

Mémoire en réponse à l'avis de la MRAE IDF

12 juin 2024

Programme immobilier

Les terrasses d'Adria

Rue du 18 juin – rue d'Adria

ERMONT (95)



 **KAUFMAN
BROAD**

KAUFMAN & BROAD HOMES
17 quai du Président Paul Doumer
92400 Courbevoie

Réponse à l'avis de la MRAE délibéré sur
le projet d'aménagement du site du « 18
juin » à ERMONT (95), en date du 7 mai
2024 - n°APJIF-2024-021

Conformément à l'article L.122-1 du code de l'environnement, ce mémoire a été établi par KAUFMAN & BROAD HOMES en réponse à l'avis rendu par la MRAE le 7 mai 2024 sur le projet d'aménagement du site du « 18 juin » à ERMONT.

1. Préambule

La société Kaufman & Broad porte un projet de renouvellement urbain du quartier dit « du 18 juin » sur la commune d'Ermont (95). L'assiette foncière du projet est actuellement occupée par un Institut Médico Educatif (IME) « Le Clos Fleuri » en activité, et des pavillons.

Conformément aux orientations d'aménagement et de programmation (OAP) sectorielles ainsi qu'aux dispositions du plan local d'urbanisme (PLU) de la commune d'ERMONT, le projet consiste, après démolition, en la construction d'un ensemble immobilier de 330 logements collectifs ainsi qu'à la reconstruction de l'IME.

Un dossier de demande d'autorisation environnementale a été déposé en date du 20 mars 2024, avec l'ensemble des pièces requises par la réglementation en vigueur. La MRAE a été saisie du dossier et a émis son avis sur le projet en date du 7 mai 2024, en identifiant 22 recommandations dans son rapport.

En réponse à cet avis, conformément à l'article L.122-1 du code de l'environnement, KAUFMAN & BROAD HOMES répond à travers ce mémoire à l'ensemble des recommandations énoncés par la MRAE, en apportant notamment des informations complémentaires à la bonne compréhension du public.

Cette réponse doit être mise à disposition du public, par voie électronique, au plus tard au moment de l'ouverture de la consultation publique électronique.

Le détail de la programmation est le suivant :

1. Logements : 330 logements répartis en 7 bâtiments R+6, 104 logements sociaux, dont 69 locatifs sociaux et 35 en bail réel solidaire, 54 logements locatifs intermédiaires et 172 logements en accession
2. IME : 1 nouvel institut constitué de deux corps de bâtiment, respectivement de R+4 et R+3 sur un sous-sol, reliés par des galeries à RDC délimitant un jardin intérieur.

Le projet intègre également des places de stationnement, comptabilisées au regard du règlement du PLU en vigueur, à savoir :

- 457 places de stationnement pour la partie logements sur deux niveaux de sous-sol,
- 50 places pour l'IME réparties sur un niveau de sous-sol.

Sommaire

1. Préambule	2
2. Mémoire en réponse détaillée	4
2.1. Réponse relative à l'évaluation environnementale	4
Recommandation n°1 : enjeux du projet	4
Recommandation n°2 : mesures limitant l'impact des surfaces de pleine terre, démolitions et stationnements automobile	5
2.2. Réponse relative à l'analyse de la prise en compte de l'environnement	7
Recommandation n°3 : nappe phréatique	7
Recommandation n°4 : EQRS et ARR.....	8
Recommandation n°5 : EQRS et ARR.....	9
Recommandation n°6 : excavation des terres	9
Recommandation n°7 : nappe phréatique	10
Recommandation n°8 : relevés de qualité de l'air	10
Recommandation n°9 : résultats de campagne de la qualité de l'air	10
Recommandation n°10 : bruit	11
Recommandation n°11 : paysage.....	13
Recommandation n°12 : ensoleillement.....	15
Recommandation n°13 : analyse du cycle de vie	19
Recommandation n°14 : énergie.....	21
Recommandation n°15 : adaptation aux changements climatiques	21
Recommandation n°16 : limitation des îlots de chaleur urbain.....	23
Recommandation n°17 : trafic routier	24
Recommandation n°18 : habitat naturel et flore	24
Recommandation n°19 : zone transitoire pour la faune.....	26
Recommandation n°20 : gîte d'hivernage.....	27
Recommandation n°21 : insectes.....	27
Recommandation n°22 : chantier.....	27
3. Annexes.....	28
4. Table des illustrations	28

2. Mémoire en réponse détaillée

2.1. Réponse relative à l'évaluation environnementale

Recommandation n°1 : enjeux du projet

(1) L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact en mettant en valeur les enjeux du projet

Le projet de construction aborde deux enjeux majeurs :

1. **IME** : La création d'un nouvel Institut Médico-Éducatif (IME) destiné à accueillir des enfants polyhandicapés sur la commune d'Ermont est une décision qui a été motivée depuis plusieurs années par les responsables de l'établissement et les élus locaux (**Annexe 1**).

Tout d'abord, la mise aux normes du centre permettra de garantir un environnement sûr et adapté aux besoins spécifiques des enfants : kinésithérapie, ergothérapie, psychomotricité, orthophonie. Ces installations techniques modernes et confortables favoriseront le bien-être et l'épanouissement des internes.

Parallèlement, cela contribuera à améliorer les conditions de travail du personnel en fournissant des infrastructures adaptées et en augmentant les effectifs (27 places en internat et 48 places en externat) pour garantir une prise en charge de qualité.

En 2023, le centre actuel permettait d'accueillir 18 places en internat, 40 places de semi-internat et 9 places de séjours temporaires ou séquentiels. En ouvrant de nouvelles places, cet IME pourra répondre à la demande croissante relevée par la Maison Départementale des Personnes Handicapées du Val d'Oise (MDPH95), offrant ainsi une opportunité d'inclusion sociale pour ces enfants souvent marginalisés.

En effet, l'un des objectifs de l'Association Pour Adultes et Jeunes Handicapés (APAJH 95) est d'offrir à des enfants sans solution, ou relevant du Handicap Rare, des réponses transitoires par le biais de séjours temporaires.

Pour résumer, la construction d'un nouvel IME à Ermont représente un enjeu significatif dans la prise en charge des enfants polyhandicapés du Val d'Oise, offrant à la fois des avantages sociaux, un meilleur cadre de vie pour les résidents et des conditions de travail améliorées pour le personnel.

2. **Logements** :

Le projet global proposé, avec l'intégration de 330 logements, présente dans un premier temps une amélioration de l'offre de logements, visant à répondre à la demande croissante de logements de qualité et à diversifier les types d'habitat disponibles sur la commune d'Ermont. En effet, la qualité de vie des futurs résidents, avec la conception d'espaces de vie modernes, fonctionnels et inclusifs, intégrant des commodités adaptées, favorisent le bien-être et la cohésion sociale.

Dans un second temps, pour répondre à une demande urgente de logements sociaux sur la commune (2360 demandes ¹enregistrées en 2023), la construction de logements sociaux à Ermont est non seulement nécessaire d'un point de vue social, mais aussi essentiel pour répondre aux besoins en matière de logement de sa population. Il est précisé qu'aucun logement social n'est démolit au cours de cette opération.

Enfin, l'intégration de technologies vertes, l'efficacité énergétique des bâtiments, et la gestion responsable des ressources naturelles pour minimiser l'empreinte écologique demeurent un enjeu essentiel dans chaque projet Kaufman & Broad, tout en préservant l'identité du quartier, et en s'intégrant dans le patrimoine existant et projeté par la mairie d'Ermont.

Recommandation n°2 : mesures limitant l'impact des surfaces de pleine terre, démolitions et stationnements automobile

(2) L'Autorité environnementale recommande de présenter des solutions de substitution raisonnables aux choix retenus et leur analyse comparative au regard de leurs incidences sur l'environnement et la santé, notamment en ce qui concerne la réduction des surfaces de pleine terre, les démolitions et le dimensionnement du stationnement automobile

La réhabilitation de l'IME existant a été écartée dès le début du projet, car le bâtiment actuel ne répond plus aux besoins opérationnels et normatifs de l'IME. En effet, les différentes fonctions de l'IME sont réparties sur plusieurs bâtiments, rendant les déplacements compliqués pour des enfants lourdement handicapés. L'APAJH, actuel gestionnaire de l'IME, a donc opté pour un projet de construction neuve afin de répondre parfaitement aux attentes et aux exigences opérationnelles, de sécurité, thermiques et environnementales.

De plus, la construction d'un nouvel IME permet de repenser totalement l'organisation et l'accessibilité des espaces. Le nouveau bâtiment est conçu pour offrir une meilleure qualité de vie aux enfants et au personnel, avec des espaces de vie et de travail adaptés aux besoins spécifiques de chacun. Cela inclut des salles communes adaptées, des espaces de thérapie mieux équipés, et des bureaux modernisés pour les médecins, contribuant ainsi à un environnement plus favorable au développement des enfants.

Enfin, la forme urbaine retenue et les principes d'implantation du bâti respectent les directives de l'OAP sectorielle du 18 juin, garantissant ainsi une intégration harmonieuse du projet dans son environnement urbain.

Pleine terre : Le programme immobilier envisagé implique une réduction de la surface de pleine terre par rapport aux constructions actuelles, tout en conservant une surface minimale de 30% de pleine terre. De plus, plusieurs mesures ont été prises en compte dans la conception du projet afin de trouver le juste équilibre entre les enjeux socio-économiques, environnementaux, règlementaires, financiers et techniques.

Une proposition retenue consiste à intégrer, en plus des espaces verts en cœur d'îlot, des espaces verts sur les toits des bâtiments. Cette approche novatrice permet de compenser partiellement la perte de surfaces de pleine terre tout en offrant une série d'avantages environnementaux et sanitaires. Les

¹ Source : demande-logement-social.gouv.fr

toitures végétalisées, par exemple, sont reconnues pour leur capacité à favoriser la biodiversité, à améliorer la gestion des eaux pluviales en absorbant une partie des précipitations, et à contribuer à la réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain. De plus, ces espaces verts ajoutent une dimension esthétique aux bâtiments.



Figure 1 : Exemple de toiture végétalisée

Démolition : Concernant la démolition des bâtiments existants, l'approche environnementale a poussé les équipes de Kaufman & Broad à privilégier le réemploi des matériaux. En effet, ce principe permet de lutter contre la raréfaction et le gaspillage des ressources, et également limiter la production de déchets sans possibilité de valorisation.

Durant la phase de conception du projet, plusieurs matériaux ont été identifiés comme pouvant être réutilisés. Parmi eux, on compte par exemple les grilles de clôture, des chemins de câbles ou encore des extincteurs. Cette approche, appelée déconstruction sélective, consiste à choisir soigneusement les éléments à démonter dans le but de les réintégrer dans le processus de construction (in-situ) ou dans d'autres projets (ex-situ), contribuant ainsi à la réduction des déchets et à la promotion de la durabilité.

Stationnement automobile : Le projet intègre 507 places de stationnement, soit 1,38 places/logement, comptabilisées au regard du règlement du PLU, à savoir :

- 457 places de stationnement pour la partie logements sur deux niveaux de sous-sol,
- 50 places pour l'IME réparties sur un niveau de sous-sol.

Une solution durable consiste à anticiper le raccordement de stations de recharge pour véhicules électriques. En effet, avec la transition vers des véhicules plus respectueux de l'environnement, la demande de bornes de recharge augmente. La pré-installation de ces infrastructures non seulement répond à cette demande croissante, mais encourage également l'adoption de véhicules électriques, réduisant ainsi les émissions de gaz à effet de serre et la pollution atmosphérique.



Parallèlement, le projet intègre des locaux vélos spacieux et équipés, incitant à l'utilisation de modes de transport alternatifs, et donc favorisant une mobilité douce et réduisant l'empreinte carbone.

Cette approche contribue ainsi à promouvoir une mobilité plus écologique tout en respectant les contraintes du PLU et en démontrant une volonté de concilier les besoins de déplacement avec la préservation de l'environnement.

2.2. Réponse relative à l'analyse de la prise en compte de l'environnement

Recommandation n°3 : nappe phréatique

(3) L'Autorité environnementale recommande de :

- compléter la caractérisation des risques de pollution du site du projet pour prendre en compte les variations des sens d'écoulements des nappes d'eaux, ainsi que le transfert de pollution par le vecteur aérien, ce qui peut amener des polluants venant d'ailleurs vers le site du projet,
- définir le cas échéant des mesures de suivi des pollutions concernées

Dans son rapport du 13 janvier 2023 (**Annexe 2**), le Bureau d'Études AIC Environnement a démontré que les piézomètres installés sur site en 2022 restent secs malgré plusieurs tentatives de prélèvement. Cela indique un niveau de nappe phréatique extrêmement bas ou inexistant dans la zone étudiée, avec une absence de nappe observée jusqu'à 9 mètres de profondeur. Cette absence de nappe d'eau à des profondeurs significatives réduit le risque de contamination des eaux souterraines par le projet.

Le géotechnicien du projet, le cabinet ROCSOL, a également confirmé dans son rapport du 3 juin 2024 (**Annexe 3**) qu'aucune nappe n'est présente dans les dix premiers mètres, selon les quatre piézomètres installés sur site.

Par ailleurs, les voies de transfert de pollution détaillées dans les rapports d'Analyse de Risque Résiduel (ARR) (**Annexes 4 – 5**), rapports qui prennent en compte les différents vecteurs de transfert (eaux souterraines, gaz, sol...), montrent que le risque a été évalué de manière exhaustive, et ne présentent aucun risque de transfert de pollution.

En ce qui concerne le transfert de pollution par le vecteur aérien, les études de pollution de l'air ont bien été réalisées, répondant ainsi à la recommandation de l'Autorité Environnementale (AE). De plus, la simulation des pollutions accidentelles aériennes relève d'un plan de prévention des risques (PPR) à l'échelle communale voire supra-communale, ce qui signifie que la gestion de ces risques est du ressort des autorités locales compétentes et dépasse le cadre du site projet.

En conclusion, les recommandations de l'AE sont prises en compte dans la mesure du possible. Les contraintes techniques dues à l'absence de nappe d'eau accessible et les mesures déjà en place via les rapports EQRS, ARR et PPR répondent aux recommandations soulevées.

Recommandation n°4 : EQRS et ARR

(4) L'Autorité environnementale recommande de :

- réaliser une évaluation quantitative des risques sanitaires pour démontrer la viabilité du projet dans un secteur exposé à un risque élevé de pollution du sol et la verser au dossier de consultation du public ;*
- justifier particulièrement le choix d'implanter un institut médicoéducatif dans ce secteur et démontrer l'absence de risque sanitaire en présentant les mesures d'évitement et de réduction des impacts pouvant subsister, conformément à la circulaire du 8 février 2007 ;*
- réaliser une analyse des risques résiduels après travaux reposant sur des analyses de sols et de gaz du sol afin de vérifier le résultat de l'ARR prédictive sur l'emprise et prendre, le cas échéant, les mesures nécessaires*

En réponse à la recommandation ci-dessus de la MRAE, Kaufman & Broad a missionné le bureau d'étude AIC Environnement pour réaliser une Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) et une Analyse des Risques Résiduels (ARR). Ils ont permis d'identifier et quantifier les risques potentiels pour la santé humaine liés à la pollution du sol, fournissant ainsi une base objective pour évaluer si le projet peut être mené à bien sans compromettre la santé des futurs occupants et du personnel. Les rapports ont été annexés aux présentes (**Annexes 4 – 5**).

Les conclusions de ces études mettent en évidence la présence de sources de pollution résiduelles après travaux dans les sols, et simulent les impacts sur les diverses populations qui seront amenés à être présents dans ces bâtiments et donc être exposés à ces sources résiduelles de pollution. Les résultats de ces simulations, sont en-dessous des seuils de référence, et ce même après application de facteurs majorants (moindre ventilation, augmentation des temps d'exposition, augmentation des valeurs des sources de pollution) que ce soit pour les logements ou pour l'IME, et pour toutes les populations cibles.

De ce fait, le bureau d'étude confirme que le site est compatible avec les usages futurs projetés sans une dépollution supplémentaire autre que le retrait de la source concentrée déjà incluse dans le terrassement du sous-sol.

De plus, afin de vérifier les conclusions de l'ARR prédictive et assurer que les mesures mises en place sont efficaces, Kaufman & Broad s'engage à réaliser une analyse des risques résiduels après travaux, reposant sur des analyses de sols et de gaz du sol, et de prendre, le cas échéant, les mesures nécessaires.

Pour conclure, la réalisation de l'EQRS et de l'ARR permet de justifier le choix du site et l'engagement de livrer un programme immobilier dans un environnement dont les risques de pollution sont maîtrisés.

Recommandation n°5 : EQRS et ARR

(5) L'Autorité environnementale recommande à l'autorité compétente de subordonner l'autorisation du projet à la démonstration d'une absence d'impact sanitaire des pollutions existantes sur les populations, notamment les publics sensibles, fondée sur la réalisation d'une EQRS et d'une ARR.

En complément de la réponse au point (4), Kaufman & Broad confirme que les éléments demandés par l'Autorité Environnementale, à savoir une Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) et une Analyse des Risques Résiduels (ARR), ont bien été réalisés (**Annexe 4 et 5**) et démontrent une compatibilité du site et programme de travaux avec leur usage compte-tenu d'impact sanitaire acceptable pour les cibles retenues (niveaux de risque inférieurs aux seuils de référence (QD et ERI)).

Les conclusions de ce rapport confirment la comptabilité du projet, tout en garantissant un environnement sûr et sain. Le projet contribue à améliorer la qualité de vie et à promouvoir le bien-être des générations actuelles et futures.

Recommandation n°6 : excavation des terres

(6) L'Autorité environnementale recommande de :

- compléter le dossier par le plan de gestion des terres excavées et quantifier les volumes correspondants*
- préciser les mesures nécessaires pour garantir l'absence de risque de contamination des terres saines notamment*

Ce plan de gestion a été établi le 31 mai 2024 par le bureau d'études AIC Environnement (**Annexe 6**). Il a permis de qualifier les sources de pollution des terres afin de minimiser tout risque sanitaire et de retirer toute source concentrée de pollution. Il définit les bonnes pratiques pour la gestion et l'élimination des terres excavées, comme par exemple couvrir les jardins de 60cm de hauteur de terres végétales saines et compatibles, ou enterrer les canalisations d'eau potable dans des tranchées comblées de matériaux sains.

La dépollution du site aura notamment deux objectifs :

1. Absence du risque sanitaire : Le modèle de fonctionnement prédictif a mis en évidence l'absence de risques pour la santé pour les futurs usagers pour les différents usages envisagés. L'étude a permis la définition des Concentrations Maximales Admissibles (CMA) sur les sols, qui permettent également d'atteindre l'objectif sanitaire. Cet objectif est considéré comme atteint grâce à l'Analyse des Risques Résiduels (ARR).
2. Le retrait des sources concentrées lorsque cela est possible : prévu dans les seuils de coupure pour les sources concentrées définies pour les sols.

En suivant ces recommandations, le projet répond aux exigences réglementaires, tout en contribuant à préserver et à restaurer la qualité de l'environnement.

Recommandation n°7 : nappe phréatique

(7) L'Autorité environnementale recommande de prévoir des modalités de construction au regard de la situation la plus défavorable constatée, à savoir une nappe quasi affleurante et susceptible d'être facilement atteinte par des pollutions

Le rapport du géotechnicien ROCSOL en date du 3 juin 2024, conclut à l'inexistence d'une nappe sur l'emprise du projet, et confirme qu'il ne s'agit que de circulations superficielles alimentées par la pluviométrie. Cette conclusion repose sur une série de sondages géotechniques réalisés à différents points stratégiques du site. Tous ces sondages ont révélé des conditions sèches jusqu'à une profondeur de 10 mètres, sans indication de la présence d'une nappe phréatique.

Recommandation n°8 : relevés de qualité de l'air

(8) L'Autorité environnementale recommande de procéder à une nouvelle campagne de mesure de la qualité de l'air par temps chaud et sec en période estivale

Cette recommandation repose sur l'analyse des variations de la qualité de l'air selon la saison, qui peuvent être significatives en fonction des conditions météorologiques et des activités humaines.

En effet, la campagne de relevés établie par le cabinet AERIS, annexée à l'étude d'impact, n'a été réalisée qu'en période hivernale, coïncidant avec la réalisation du dossier d'étude d'impact.

Afin d'approfondir les résultats de qualité de l'air et de valider les conclusions émises, le cabinet AERIS a été missionné par Kaufman & Broad pour réaliser une deuxième campagne durant la période estivale 2024 (à partir de mi-juin), où les conditions de temps sec sont susceptibles d'être pertinentes dans la collecte des données.

La campagne estivale veille à maintenir la cohérence avec la campagne hivernale afin de faciliter la comparabilité des résultats. En conservant la même durée et la même liste de polluants, il sera possible d'évaluer les variations saisonnières de manière directe et de détecter d'éventuels changements significatifs dans la composition de la pollution atmosphérique.

Recommandation n°9 : résultats de campagne de la qualité de l'air

(9) L'Autorité environnementale recommande de :

- mieux présenter les résultats en incluant ceux d'Airparif présentés partiellement dans l'étude de la qualité de l'air ;

AIRPARIF met à disposition plusieurs types d'informations pour la région Ile-de-France, tels que l'indice de qualité de l'air quotidien, des cartes de l'état actuel et projeté de la qualité de l'air, ainsi que des données sur les émissions de gaz à effet de serres. Dans leur rapport actualisé daté du 2 juin 2024 (**Annexe 7**), le cabinet spécialisé AERIS a intégré les données spécifiques sur la pollution à l'échelle locale, collectées par AIRPARIF.

- proposer un plan d'action tenant compte des valeurs retenues par l'OMS pour caractériser l'effet néfaste sur la santé de la pollution de l'air ambiant sur le site du projet

En France, le ministère de la Santé a établi des directives spécifiques concernant la qualité de l'air afin de protéger la santé publique. Par exemple, il a défini des limites d'exposition à long terme et à court terme pour les particules en suspension dans l'air d'un diamètre inférieur à 2,5 micromètres (PM2,5) et 10 micromètres (PM10), ou encore au dioxyde d'azote (NO2).

Pour les trois polluants étudiés, le respect des valeurs réglementaires françaises est assuré sur l'ensemble des points récepteurs pris en compte dans l'étude.

Par ailleurs, quel que soit le polluant, les valeurs guides de l'OMS parues en 2021 sont dépassées au niveau de l'ensemble des points récepteurs. Ces dépassements ne peuvent pas être associés directement à la réalisation du projet étant donné que les concentrations moyennes en fond urbain, pour les trois polluants, sont supérieures aux valeurs guides de l'OMS sur la zone d'étude. Pour rappel le bruit de fond considéré ici est de 17,0 µg/m³ pour le NO₂, 18,0 µg/m³ pour les PM₁₀ et 10,0 µg/m³ pour les PM_{2,5}. C'est également le cas sur une grande partie du territoire d'Ile-de-France. De plus, ceux-ci apparaissent sur l'ensemble des scénarios y compris celui sans la réalisation du projet.

Le cabinet spécialisé AERIS a également élaboré un plan d'action en tenant compte des seuils réglementaires français, afin de proposer des mesures d'évitement concrètes pour limiter l'impact : arroser les pistes du chantier par temps sec et venteux, mettre en place des bâches sur des résidus à l'air libre pouvant émettre des poussières, confiner les stockages de produits pulvérulents.

Enfin, en orientant les prises d'air neuf de manière stratégique, il est possible de minimiser l'entrée de polluants extérieurs dans les espaces intérieurs, réduisant ainsi l'exposition des occupants. Suite à la réception des résultats de l'enquête estivale, le cabinet AERIS transmettra à Kaufman & Broad ses conclusions quant à l'orientation la plus favorable des prises d'air neuf.

Kaufman & Broad fournit à l'ensemble des futurs habitants un *Guide des gestes verts*, sensibilisant les usagers aux bonnes pratiques pour garantir une bonne qualité de l'air dans les bâtiments.

Recommandation n°10 : bruit

(10) L'Autorité environnementale recommande de :

- indiquer le nombre de logements prévus qui seront exposés à des valeurs d'intensité sonore supérieures aux valeurs retenues par l'OMS pour caractériser l'effet néfaste du bruit routier sur la santé humaine ;

Le bruit routier est une source de pollution sonore sensible dans les environnements urbains, pouvant perturber le sommeil et entraîner des problèmes de concentration. L'étude d'impact acoustique réalisée par le bureau d'étude ELITHIS montre que la façade la plus exposée est la façade côté rue du 18 Juin, comme l'indique la cartographie de l'état futur du projet en période diurne (6h-22h) :

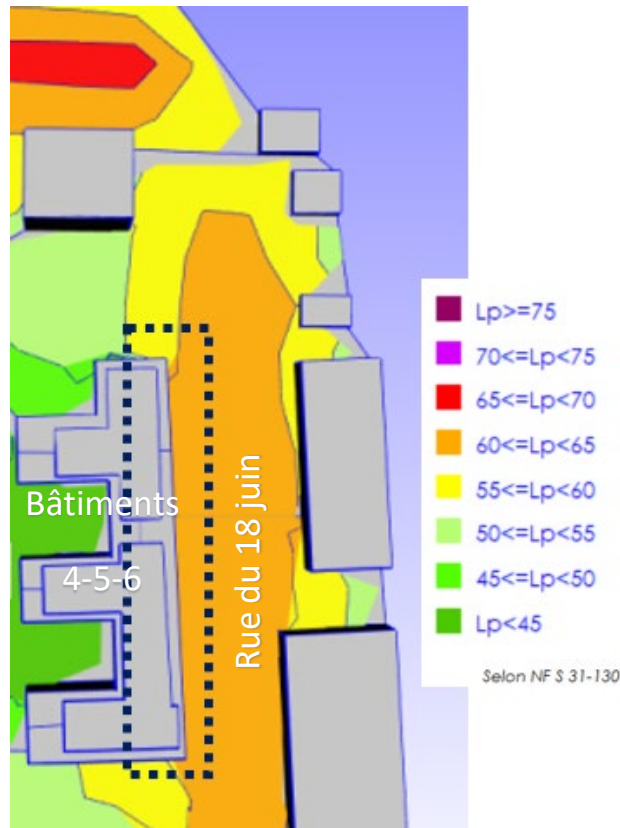


Figure 2 : Extrait du relevé d'exposition au bruit projeté rue du 18 juin

La rue du 18 Juin, dans son état futur, est classée en catégorie 4, soit un niveau sonore de référence compris entre 65 et 70 dB(A). Afin de respecter les préconisations de la réglementation acoustique française (NRA), le dimensionnement acoustique correspondant à ce niveau implique un isolement minimum de 37 dB. Toutes les mesures acoustiques ont été prises en compte dans la conception du projet pour respecter ces normes, suivant l'étude acoustique des façades en date du 16 janvier 2024 (**Annexe 8**).

Le BET acoustique, ELITHIS, confirme que le projet est très peu exposé au bruit des infrastructures. Il y a en effet peu de contraintes acoustiques.

- expliquer les écarts constatés entre les résultats de la modélisation des niveaux de bruit présenté dans l'étude d'impact et ceux de BruitParif, et de compléter l'étude si nécessaire ;

Les cartes à grande échelle de BruitParif sont élaborées de manière globale et approximative, principalement pour des questions de stratégie territoriale et de planification locale (PLU), plutôt qu'à l'échelle d'une parcelle spécifique. De plus, ces cartes ne sont pas ajustées avec des mesures acoustiques réalisées sur place.

En revanche, l'étude d'impact réalisée par Kaufman & Broad inclut des relevés sur site ainsi que des ajustements basés sur les débits de véhicules mesurés simultanément sur les tronçons concernés. Par conséquent, ces études sont plus représentatives de la réalité du terrain, ce qui peut justifier certains écarts.

- définir des mesures d'évitement et de réduction de l'exposition des populations à des niveaux de bruit excédant les valeurs au-delà desquelles l'OMS a établi des risques pour la santé, au-delà des obligations d'isolation phonique des bâtiments et tenant compte des bruits perçus fenêtres ouvertes et dans les espaces de vie extérieurs

L'architecture des façades en « attique » brise la propagation sonore, offrant ainsi une protection acoustique à certaines parties du bâtiment. De plus, les balcons, les panneaux décoratifs et les garde-corps ajourés intégrés aux façades contribuent de manière significative à la réduction du bruit. Même lorsque les fenêtres sont ouvertes, ces éléments architecturaux protègent les étages supérieurs du bruit et atténuent les niveaux sonores perçus dans les espaces extérieurs. Cela permet non seulement d'améliorer le confort acoustique des habitants, mais aussi de créer un environnement plus paisible et agréable.

Recommandation n°11 : paysage

(11) L'Autorité environnementale recommande de :

- expliciter le parti d'aménagement du projet au regard de sa relation à l'espace public et aux formes urbaines qui l'entourent (vis-à-vis, prospect, etc.), en l'illustrant graphiquement par des coupes, axonométries et perspectives avant/après, détaillant le rapport avec le contexte bâti et paysager ;*
- le cas échéant, reconsidérer la forme urbaine du projet afin de préserver, voire d'améliorer, le paysage et le cadre de vie des habitants du quartier*

Le parti d'aménagement du projet vise à harmoniser les bâtiments avec le tissu urbain existant et à valoriser l'espace public. En effet, le projet prend en compte les caractéristiques architecturales et paysagères environnantes. En respectant les hauteurs, les volumes et les alignements des bâtiments avoisinants (entre R+5 et R+9), il assure une continuité visuelle.

Des études de vis-à-vis et de prospect, dans le respect des impositions du PLU, ont orienté le projet vers une architecture en attique, avec des étages supérieurs en retrait. Cela permet de réduire l'impact visuel des nouvelles constructions, créant une transition plus douce entre les différentes hauteurs des bâtiments, et en maximisant l'ensoleillement.

Recommandation n°12 : ensoleillement

(12) L'Autorité environnementale recommande de produire une analyse détaillée de l'impact du projet sur l'ensoleillement et les vues depuis les appartements situés aux étages bas des immeubles de logements collectifs existants et d'étudier des mesures d'évitement ou de réduction.

Pour répondre à cette recommandation, Kaufman & Broad fournit l'étude d'ensoleillement ci-contre (en plan et en axonométrie), prises au mois de juin le matin, le midi et l'après-midi. Ces vues permettent de visualiser l'impact potentiel du projet sur l'ensoleillement et les vues depuis les étages bas des immeubles voisins à différentes heures de la journée, offrant ainsi une représentation claire et précise des variations de lumière et de perspective.

Bien que nous ne disposions pas de la topographie complète du site au-delà de notre terrain, les coordonnées utilisées ont été extrapolées pour fournir une estimation aussi précise que possible des impacts potentiels. Cette méthodologie d'extrapolation a été appliquée en tenant compte des données disponibles et des bonnes pratiques en matière d'implantation.

Matin (9h30 - juin) :



Figure 5 : axonométrie matin (9h30)



Figure 6 : Plan matin (9h30)

Midi (12h30 - juin) :



Figure 7 : Axonométrie midi (12h30)



Figure 8 : Plan midi (12h30)

Après-midi (17h30 - juin) :



Figure 9 : Axonométrie après-midi (17h30)



Figure 10 : Plan après-midi (17h30)

Cette étude, réalisée en phase conception, a engendré une régulation des hauteurs des bâtiments en proposant une architecture en « attique ».

Recommandation n°13 : analyse du cycle de vie

(13) L'Autorité environnementale recommande de :

- mener une analyse de cycle de vie comparative, en intégrant des solutions alternatives (conception bioclimatique, recherche d'une forme architecturale et de systèmes constructifs bas-carbone, usage de matériaux biosourcés et de réemploi, sources d'énergie renouvelable et de récupération, etc.) afin de réviser le projet pour privilégier une conception minimisant les émissions de gaz à effet de serre ;

La réalisation d'une analyse de cycle de vie (ACV) a permis d'identifier plusieurs solutions concrètes pour réduire les impacts environnementaux du projet de construction. Parmi ces solutions, la déconstruction sélective, l'emploi de matériaux bas carbone et le réemploi présentent un potentiel sur ce projet pour minimiser les émissions de gaz à effet de serre et utiliser de manière plus efficace les ressources.

Suivant l'étude de l'impact carbone établie par le Bureau d'Etudes ELAN (**Annexe 9**), nous pouvons conclure sur ce projet que la construction neuve, en intégrant les normes thermiques les plus récentes, offre des performances énergétiques supérieures comparées aux bâtiments rénovés ou existants. En effet, les réglementations actuelles comme la RE 2020, appliquée sur ce projet, imposent des exigences en matière d'isolation thermique, de ventilation et de gestion de l'énergie, ce qui conduit à des bâtiments beaucoup plus efficaces. Ces nouvelles constructions utiliseront des matériaux et des technologies de pointe, comme des fenêtres à double vitrage, des systèmes de chauffage et de rafraîchissement à haute efficacité, et des dispositifs de gestion de l'énergie intelligents (domotique). Elles consommeront donc moins d'énergie pour le chauffage, le rafraîchissement et l'éclairage.

Afin de limiter l'impact carbone de ce projet, il est prévu l'utilisation de 25 % de béton bas carbone sur les planchers, une alternative efficace qui réduit significativement les émissions de CO₂ par rapport au béton traditionnel.

En parallèle, Kaufman & Broad privilégie l'emploi de produits à faible impact environnemental en visant des Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) individuelles, tout en respectant les notices de vente ainsi que les choix de prestations retenues pour ce projet.

De plus, la gestion optimisée des déchets de chantier, via le tri sélectif et le recyclage, constitue également un axe majeur de notre politique environnementale.

Enfin, Kaufman & Broad prévoit une solution innovante pour la production de chaleur et d'eau chaude sanitaire, reposant sur un système hybride qui associe une Pompe à Chaleur Air/Eau (PAC) en tant que source principale et une chaufferie gaz en tant qu'appoint. Cela offre une efficacité énergétique optimale tout en répondant aux besoins en matière de chauffage et d'eau chaude sanitaire. En effet, la PAC Air/Eau, en tant que source principale, contribue significativement à la réduction des émissions de CO₂.

Ces actions menées par Kaufman & Broad, accompagné par ELAN, permettent de minimiser la consommation de nouvelles ressources en incorporant des matériaux récupérés sur des chantiers de déconstruction locaux ou dans des filières spécialisées.

En conclusion, l'ACV a démontré que des solutions comme la déconstruction sélective, le choix des matériaux à faible impact et le réemploi offrent des voies viables pour améliorer la durabilité des projets de construction. En mettant en œuvre ces pratiques dès les phases de conception, on peut réduire l'empreinte carbone, favoriser une utilisation plus efficace des ressources.

- préciser les exigences en matière de sobriété et d'efficacité énergétiques des futurs bâtiments au-delà des prescriptions de la RE 2020 ;

Les bâtiments résidentiels respecteront strictement les seuils établis par la Réglementation Environnementale 2020 (RE2020). En termes d'efficacité énergétique et thermique, Kaufman & Broad a fait le choix de dépasser ces seuils avec un niveau de Consommation d'Énergie Primaire (Cep) inférieur de -15% à l'objectif réglementaire, en posant des pompes à chaleur avec appoint gaz. Cette approche offre une efficacité énergétique optimale tout en répondant aux besoins en matière de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

La pompe à chaleur capte l'énergie présente dans l'air extérieur, la transformant ensuite en chaleur pour le chauffage de l'eau. Son fonctionnement repose sur des principes écologiques et économiques, réduisant ainsi l'empreinte carbone tout en offrant une solution durable.

Pour garantir une fiabilité constante du système, une chaufferie gaz par tranche a été intégrée en tant qu'appoint. Cette composante entre en jeu lorsque les conditions climatiques ou la demande en chaleur sont exceptionnelles, assurant ainsi une production continue d'eau chaude et de chaleur.

La combinaison des deux sources d'énergie permet d'optimiser l'efficacité énergétique globale du système, réduisant ainsi les coûts d'exploitation. De plus, la PAC Air/Eau, en tant que source principale, contribue significativement à la réduction des émissions de CO₂, favorisant ainsi une approche plus respectueuse de l'environnement.

Cette solution a été retenue en raison de ses avantages énergétiques et environnementaux, ainsi que de son intégration harmonieuse dans le bâti sans présenter d'obstacles techniques majeurs.

- présenter le potentiel d'évolutivité du bâtiment.

Concevoir un bâtiment évolutif signifie prévoir dès la phase de conception des structures et des espaces qui peuvent être facilement modifiés pour répondre à des besoins futurs imprévus. Cela inclut l'utilisation de systèmes constructifs modulaires et flexibles qui permettent des adaptations sans nécessiter de démolitions coûteuses et écologiquement impactantes. Dans ce projet, Kaufman & Broad a intégré une pré installation des équipements électriques nécessaires pour la recharge des voitures électriques. Anticiper le besoin croissant de véhicules électriques en installant dès le départ un dimensionnement et un raccordement adéquats pour les futures bornes de recharge permet de répondre aux demandes sans nécessiter de travaux coûteux et invasifs par la suite.

De plus, les bâtiments résidentiels pourraient être facilement transformés en résidence sénior, intergénérationnelle ou étudiante, grâce par exemple à la modification des rez-de-chaussée en salles communes.

De même, l'Institut Médico-Éducatif (IME) est conçu avec un potentiel d'évolutivité. Les infrastructures médico-sociales doivent pouvoir évoluer en fonction des politiques publiques, des progrès technologiques et des besoins de la population. Dans l'hypothèse où la demande pour les services de l'IME diminuerait, les normes appliquées à l'IME, tant sur le confort thermique, l'accessibilité PMR, les espaces partagés ou encore les équipements techniques, permettrait de réaménager le bâtiment en école, centre communautaire, centre de soins...

Recommandation n°14 : énergie

(14) L'Autorité environnementale recommande de mener une étude quantitative des différentes sources d'énergie mobilisable sur le site, d'en estimer le potentiel de contribution à la réduction de l'empreinte carbone du projet et de justifier le choix de recourir ou non à ces technologies (solaire thermique et photovoltaïque et géothermie)

Une Etude de Faisabilité Energétique (EFAE) (**Annexe 10**) a bien été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact. Diverses solutions se présentent comme potentiellement adaptables au projet en fonction des objectifs visés. Les résultats de calculs obtenus par bureau d'études thermiques ainsi que les échanges avec les fournisseurs d'énergie, tels que EON (géothermie sur nappe), AGROENERGIE (biomasse avec appoint gaz), définissent la solution retenue : un système hybride composé de PAC Air/Eau en tant que source principale, complétée par une chaufferie gaz en appoint.

Toutes les autres solutions ont été étudiées, et les justifications du choix final sont détaillées dans l'EFAE.

Cette solution hybride apparaît une solution intéressante et viable sur le plan énergétique et en coût d'exploitation.

Recommandation n°15 : adaptation aux changements climatiques

(15) L'Autorité environnementale recommande de :

- compléter l'étude d'impact par une analyse approfondie des enjeux relatifs à l'adaptation au changement climatique en tenant compte d'un scénario de réchauffement d'au moins +4 °C à l'horizon 2100 en France, avec des anomalies de température estivale de +5 °C à +10 °C ;*
- démontrer que le projet contribue à limiter les risques sanitaires induits par l'intensification des épisodes caniculaires sur les habitants et usagers de chacun des bâtiments du projet*

Le projet immobilier propose plusieurs mesures concrètes pour atténuer les effets des fortes chaleurs. D'abord, l'accès en tout temps à un grand espace vert en cœur d'îlot, protégé du bruit, agira comme un îlot de fraîcheur. Imaginé d'un seul tenant, en pleine terre, cet îlot favorisera le développement des arbres, créant naturellement des zones ombragées pendant les périodes estivales. La plantation de grands sujets assurera la présence d'arbres matures dès l'achèvement du parc, offrant immédiatement des bénéfices en termes de réduction de la température ambiante.



Figure 11 : Cœur d'îlot arboré, et bâtiment aux façades claires

De plus, la plupart des logements seront équipés de terrasses et balcons, permettant un accès direct à l'extérieur, ce qui est essentiel pour les habitants durant les périodes de fortes chaleurs. Afin de protéger davantage les habitants, les menuiseries des bâtiments seront dotées de dispositifs de protection solaire, tels que des volets ou des stores, permettant de réduire l'absorption de chaleur à l'intérieur des logements.

Ces balcons offrent également un ombrage aux façades et ouvertures des logements des niveaux inférieurs, ce qui est particulièrement avantageux pendant les heures de midi, lorsque la chaleur est à son maximum.

Les matériaux extérieurs sont choisis pour éviter et réduire l'aggravation du phénomène d'îlot de chaleur urbain : pavés drainants, dalles Evergreen, béton désactivé de teinte claire.

Le projet intègre également des dispositifs de type claustras pour limiter les apports solaires. Ces dispositifs sont complétés par une palette colorimétrique de tonalités claires sur les façades, qui limitent naturellement l'absorption de la chaleur en évitant les teintes foncées.



Figure 12 : Exemple de limitation d'apports solaire : claustras bois et balcons sur le bâtiment 1-2

Enfin, la mise en place de toitures végétalisées sur l'ensemble des bâtiments contribuera fortement à limiter les températures en toiture et dans les logements situés aux derniers niveaux.

Recommandation n°16 : limitation des ilots de chaleur urbain

(16) L'Autorité environnementale recommande de :

- compléter l'étude d'impact par une analyse détaillée des enjeux relatifs aux effets d'îlot de chaleur urbain, en présentant une analyse de l'état initial et en tenant compte du plan d'adaptation au changement climatique (PNACC-3) et de la trajectoire de réchauffement qu'il induit localement ;
- proposer des mesures adéquates pour éviter et réduire l'impact du projet en termes d'aggravation de ce phénomène.

L'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU) se manifeste dans les villes où la température extérieure ambiante est augmentée à cause de la forme urbaine, de l'architecture, des matériaux, des modes de vies des habitants ou encore de l'absence d'espaces verts. Dans un contexte d'urgence climatique, il est donc essentiel de s'appuyer sur les directives du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC-3) pour anticiper les changements futurs et adapter les projets immobiliers.

Plusieurs mesures concrètes sont déjà intégrées dans le projet pour atténuer l'effet d'ICU. Premièrement, une réelle incitation aux mobilités douces est prévue, avec l'intégration de vastes surfaces de locaux destinées aux vélos, dont le dimensionnement dépasse largement les besoins réglementaires inscrits dans le PLU. Cela encouragera l'emploi des vélos et trottinettes, réduisant ainsi les émissions de chaleur dues aux transports motorisés.

De plus, comme mentionné dans la réponse (15), l'ensemble des choix réalisés par Kaufman & Broad en phase conception en plus d'améliorer le confort thermique des habitants, contribueront à la résilience urbaine face aux vagues de chaleur de plus en plus fréquentes.

Recommandation n°17 : trafic routier

(17) L'Autorité environnementale recommande de justifier l'évaluation qui est faite de l'impact du projet sur le trafic routier compte-tenu du nombre important de places de stationnements automobile prévues au sein du projet.

L'analyse des flux supplémentaires de circulation générés par le projet (**Annexe 11**), soit 66 et 67 flux en entrée-sortie aux heures de pointe du matin et du soir respectivement, montre que malgré cette hausse prévisionnelle, les conditions de circulation dans le quartier des Espérances resteront satisfaisantes.

Il est important de noter que les difficultés anticipées au niveau du carrefour à feux RD506/RD401/Rue du Stand, notamment à l'heure de pointe du soir, sont déjà présentes dans la situation actuelle et ne sont pas directement imputables au projet. Cela souligne que les saturations attendues ne sont pas une conséquence directe de l'augmentation des flux due au projet. Pour remédier à ces problèmes existants, un réajustement des temps de vert au niveau du carrefour entre les différentes phases du cycle de feu est recommandé par le bureau d'étude CDVIA, ce qui devrait améliorer la fluidité de la circulation sur cette entrée d'Ermont.

L'offre de stationnement de 457 places, bien dimensionnée pour accueillir les futurs habitants, combinée à des mesures d'atténuation comme l'amélioration des transports en commun ou l'encouragement aux modes de déplacement doux, permettra de gérer efficacement l'augmentation du trafic sans engendrer de congestion excessive.

Recommandation n°18 : habitat naturel et flore

(18) L'Autorité environnementale recommande d'évaluer les pertes de fonctionnalités écologiques occasionnées par la coupe de 57 arbres en bon état et de démontrer que les nouvelles plantations prévues permettront au moins de compenser ces pertes ou, à défaut, proposer les mesures nécessaires pour éviter, réduire et compenser ces incidences.

En effet, chaque arbre abattu contribue à la dégradation des services écosystémiques, tels que la régulation du climat, la protection des sols et le développement d'habitats pour la faune. Les nouvelles plantations doivent non seulement remplacer les arbres coupés, mais également restaurer l'ensemble des fonctionnalités écologiques perdues.

Pour cela, les écologues du bureau d'étude ELAN ont accompagné Kaufman & Broad pour analyser l'existant, choisir des essences adaptées, assurer une diversité végétale, et garantir un suivi à long terme de la croissance et de l'intégration des nouveaux arbres dans l'écosystème de l'îlot central.

Parmi les 57 arbres identifiés sur le terrain, aucun n'a été qualifié de remarquable selon le Diagnostic du patrimoine arboré en date du 22 janvier 2024 (**Annexe 12**). Le plan paysager du programme immobilier prévoit de replanter 66 arbres de haute tige, à grand et moyen développement, soit un arbre par fraction de 200 m² de terrain, conformément à la réglementation du PLU en vigueur. Les

essences d'arbres ont été soigneusement sélectionnées pour recréer des conditions optimales pour la faune présente actuellement. Parmi les espèces choisies figurent le tilleul à grandes feuilles, le merisier et l'érable, qui sont bien adaptées à l'écosystème existant.

De plus la plantation de haies séparatives, la création de bosquets en cœur d'îlot et l'aménagement paysager en cœur d'îlot permettent de compenser les pertes de fonctionnalités écologiques du terrain.



Figure 13 : haie séparative

Les haies séparatives constituent un refuge sécurisé pour les espèces présentes sur le site, notamment les oiseaux et les chiroptères (chauves-souris). Elles fournissent non seulement des abris mais aussi des passages qui facilitent les déplacements et la dispersion des espèces, contribuant ainsi à maintenir la connectivité écologique du paysage. En augmentant ces habitats de substitution, les haies permettent aux espèces de trouver de nouveaux sites de nidification et de repos, réduisant ainsi l'impact négatif de la déforestation locale.

Les bosquets, quant à eux, sont essentiels pour la création d'écosystèmes diversifiés. En favorisant la biodiversité végétale, ces bosquets fournissent des niches naturelles où la flore locale peut prospérer. De plus, ils attirent une multitude d'insectes, qui sont à leur tour des proies pour d'autres espèces, comme les oiseaux et les petits mammifères. Ainsi, ces bosquets jouent un rôle clé dans le maintien et l'enrichissement des chaînes alimentaires locales.



Figure 14 : Exemple de bosquet



Figure 15 : végétaux en cœur d'îlot

Le cœur d'îlot, conçu comme un réservoir de biodiversité pour l'avifaune², constitue une mesure compensatoire complémentaire. En recréant et en aménageant cet espace, il devient un habitat pour de nombreuses espèces d'oiseaux. Les arbres et arbustes plantés dans ces zones fournissent des sites de nidification, des perchoirs et des sources de nourriture, recréant les conditions nécessaires à la survie et à la reproduction des oiseaux déplacés par la coupe des arbres.

En combinant ces différentes mesures naturelles, il est possible de reconstituer un réseau d'habitats variés et fonctionnels, atténuant les impacts négatifs de la déforestation. Chaque mesure contribue à restaurer des aspects spécifiques des fonctionnalités écologiques perdues, qu'il s'agisse de la fourniture d'abris, de la création de passages écologiques, ou du maintien de la diversité biologique.

² Ensemble des espèces d'oiseaux d'une région donnée. Source : Larousse

En supplément, afin de favoriser la biodiversité et soutenir les espèces locales, Kaufman & Broad envisage d'installer des gîtes et niochirs artificiels au sein de ces espaces végétaux. Cette initiative permettra aux chiroptères et aux moineaux domestiques, présents sur le site, de bénéficier immédiatement de nouveaux habitats dès la fin des travaux. En facilitant leur réinsertion rapide dans le parc, nous contribuons non seulement à la préservation de ces espèces, mais aussi à la stabilité et à la richesse écologique de la zone.



Figure 16 : Tilleul, érable et merisier

En conclusion, malgré le faible enjeu faunistique du site, il est crucial de souligner que la faune locale, principalement composée d'espèces anthropophiles communes, pourra se relocaliser dans les parcelles avoisinantes durant la phase travaux. Pour garantir la réussite de cette transition, il est prévu de procéder à l'abattage des arbres en dehors des périodes de reproduction (mars à septembre). Cette précaution permettra de minimiser les perturbations et d'assurer la continuité des habitats naturels.

Recommandation n°19 : zone transitoire pour la faune

(19) L'Autorité environnementale recommande de réévaluer les incidences résiduelles du projet sur la population de Moineau domestique, en caractérisant plus précisément les « zones de report » susceptibles d'être utilisées pendant la phase de travaux.

Les zones de report susceptibles d'être utilisées par le moineau domestique comprennent les bâtiments et jardins alentours, principalement au niveau des pavillons. Afin que la période de transition soit plus douce pour les espèces, Kaufman & Broad propose de placer des niochirs temporaires pendant la durée des travaux : au niveau de l'IME existant lors de la phase 1 des travaux, puis en les déplaçant dans le nouvel IME lors de la tranche 2. Cette mesure vise à offrir des refuges adéquats aux moineaux, reproduisant les conditions de leur habitat naturel en termes de nourriture, de sites de nidification et de protection contre les prédateurs.

Enfin, il est important de rappeler, tel que dans la réponse du point 18, que l'abattage des arbres et la démolition des pavillons sera en dehors des périodes de reproduction pour minimiser les perturbations.

Recommandation n°20 : gîte d'hivernage

(20) L'Autorité environnementale recommande de :

- vérifier la présence de gîtes, notamment d'hivernage, dans les bâtiments et arbres éventuellement favorables du site du projet, et prendre les mesures d'adaptation du calendrier des travaux qui s'imposent en conséquence ;*
- proposer des mesures adaptées en cas de découverte d'un gîte au moment des travaux.*

Pour renforcer la démarche de protection de la faune existante, Kaufman & Broad propose de missionner un chiroptérologue ³ sur place afin de vérifier les bâtiments et arbres juste avant leur démolition ou abattage. En cas de découverte d'individus, ceux-ci pourront être relogés dans des gîtes artificiels provisoirement installés à proximité (voir réponse point (19)), notamment au niveau de l'IME existant. Cette stratégie permettrait de sauvegarder les espèces protégées et de renouveler l'opération avant toute destruction ultérieure de l'IME, garantissant une continuité écologique.

Recommandation n°21 : insectes

(21) L'Autorité environnementale recommande de compléter les inventaires faunistiques, notamment concernant les insectes, par un second passage réalisé au printemps, et de réévaluer les enjeux et, par conséquent, les incidences du projet, en tenant compte des limitations d'accès à certains jardins du site.

Il n'a pas été possible pour les prestataires de réaliser un second passage dans le délai imparti de la saison printanière. Il est rappelé que le premier inventaire faunistique qu'aucune espèce patrimoniale, ni espèce exotique envahissante, n'a été relevée sur site.

Recommandation n°22 : chantier

(22) L'Autorité environnementale recommande de compléter la présentation des incidences liées aux travaux et les mesures ERC associées.

Kaufman & Broad s'engage à travers une *Charte chantier vert et faible nuisance* auprès de ses entreprises afin de limiter les incidences liées aux travaux : plan d'installation de chantier et gestion du cantonnement, horaires de travail, propreté du chantier, gestion des flux, stationnement, livraisons, gestion des ressources.

³ Scientifique qui étudie les chauves-souris.

3. Annexes

- Annexe 1 : Courrier présidente APAJH (IME)
- Annexe 2 : Rapport de pollution AIC 13 janvier 2023
- Annexe 3 : Attestation géotechnicien ROCSOL 3 juin 2024
- Annexe 4 : Analyse des Risques Résiduels (Logements) AIC 12 juin 2024
- Annexe 5 : Analyse des Risques Résiduels (IME) AIC 12 juin 2024
- Annexe 6 : Plan de gestion AIC 31 mai 2024
- Annexe 7 : Rapport qualité de l'air AERIS 2 juin 2024
- Annexe 8 : Etude d'impact acoustique AERIS 16 janvier 2024
- Annexe 9 : Etude d'impact carbone ELAN 24 janvier 2024
- Annexe 10 : Note EFAE 5 février 2024
- Annexe 11 : Etude d'impact déplacements CDVIA janvier 2024
- Annexe 12 : Diagnostic du patrimoine arboré AUDDICE 22 janvier 2024

4. Table des illustrations

Figure 1 : Exemple de toiture végétalisée	6
Figure 2 : Extrait du relevé d'exposition au bruit projeté rue du 18 juin	12
Figure 3 : Perspective d'insertion à l'angle des rues Adria/18 juin. Gabarit en R+5+Attique	14
Figure 5 : Coupe des bâtiments 1-2. Bâtiments en attique pour réduire l'effet "tour"	14
Figure 5 : axonométrie matin (9h30)	16
Figure 6 : Plan matin (9h30)	16
Figure 7 : Axonométrie midi (12h30)	17
Figure 8 : Plan midi (12h30).....	17
Figure 9 : Axonométrie après-midi (17h30)	18
Figure 10 : Plan après-midi (17h30)	18
Figure 11 : Cœur d'îlot arboré, et bâtiment aux façades claires	22
Figure 12 : Exemple de limitation d'apports solaire : claustras bois et balcons sur le bâtiment 1-2....	23
Figure 13 : haie séparative	25
Figure 14 : Exemple de bosquet	25
Figure 15 : végétaux en cœur d'îlot.....	25
Figure 16 : Tilleul, érable et merisier.....	26

ANNEXE 1

KAUFMAN ET BROAD

Objet : Reconstruction IME Ermont
N/Réf : 24001/CN

Taverny, le 15 avril 2024

Bonjour,

Suite à une restructuration de quartier, nous avons été contactés par la Mairie d'Ermont et Kaufman&Broad pour envisager la reconstruction de notre établissement l'IME le Clos Fleuri.

En effet, notre terrain sur lequel est notre établissement est composé de plusieurs constructions se trouvant au milieu de ce réaménagement de quartier.

De ce fait, nous avons accepté la cession de notre parcelle moyennant la reconstruction de notre établissement afin de faire une opération tiroir, du coup notre établissement est intégré dans cette rénovation de quartier.

Les locaux sont vétustes et omnivores en consommation énergétique, il comporte plusieurs bâtiments qui ne sont pas raccordés ensemble. Nous avons un manque de place pour le matériel médical adapté aux enfants, nous avons un manque d'espace de confidentialité. Il nous manque une desserte pour les véhicules qui amènent les enfants dans la journée.

Sur les futurs locaux, la réflexion a été portée sur l'ouverture vers l'extérieur et sur son environnement pour offrir un lieu d'hébergement adapté tout en respectant les projets de vie et des locaux aux jeunes accueillis. Les jeunes accueillis nécessitent des soins importants.

Les lieux d'hébergement seront rassemblés sur une même zone géographique. Chaque groupe est conçu pour favoriser le repérage et l'individualisation du jeune accueilli. Le caractère collectif de la vie en internat en fait sa spécificité : vivre en groupe, partager son temps avec d'autres, manger et avoir des loisirs avec d'autres jeunes.

Ces nouveaux locaux permettront d'avoir une capacité d'accueil de jour pour les enfants plus importante.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Arlette GIRAUD
Présidente,



ANNEXE 2

MISSIONS INFOS et DIAG

97 à 105 rue du 18 juin et 2bis à 10 rue d'Adria,
Ermont (95)



KAUFMAN & BROAD

P2209-275

R220907-310-V2

Redouane Ziane

AIC Environnement

13/01/2023



KAUFMAN & BROAD

17 quai du Président Paul Doumer
92672 Courbevoie

Nom du référent dossier : M. Jean-Philippe SALOMON

Missions INFOS et DIAG

97 à 105 Rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, 95120 Ermont

REDACTEUR	SIGNATURE	VERIFICATEUR	SIGNATURE	APPROBATEUR	SIGNATURE
R. ZIANE Chef de projet		C. DUVETTE Chef de projet		ABRIBAT BRUN. B Superviseur	
DATE	MISE A JOUR	INDICE	CONTACT		
30/11/2022		1	Téléphone : 01 39 60 30 67 Mobile : 06.80.71.33.05 Mail : r.ziane@aic-environnement.fr		
11/01/2023	Nouvelle campagne de sol Nouveau plan	2			
13/01/2023	Modification, suite à retour client	2.1			



R220000-V1	REV1	Date mise à jour modèle : 28/03/2022
------------	------	--------------------------------------

SYNTHESE NON TECHNIQUE

	OUI	NON
Mission INFOS		
Site référencé dans une base de données SSP		X
Sources potentielles identifiées actuelles		
Sur site	X	
Hors site	X	
Sources potentielles identifiées historiques		
Sur site	X	
Hors site	X	
Mission DIAG		
Investigation des sols	X	
Impact dans les sols	X	
Investigation des eaux souterraines	X	
Impact dans les eaux souterraines	SEC	
Investigation des gaz du sol		X
Impact dans les gaz du sol		
Mission DIAG Complémentaire		
Investigation des sols	X	
Impact dans les sols		X
Risque sanitaire pour le projet	X	
Compatibilité du site avec l'usage actuel / futur		X
Compatibilité du site avec l'usage futur sous réserve de respect des recommandations	X	

SYNTHESE TECHNIQUE

Nom et adresse client	Nom : KAUFMAN & BROAD Adresse : 17 Quai du Président Pau Doumer, 92672 Courbevoie
Intitulé rapport	Missions INFOS et DIAG
Localisation site	Adresse : 97 à 105 rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, 95210 ERMONT
Contexte de la mission	Contexte : Cession/acquisition Quel aménagement : ensemble immobilier en R+6 et R-2 et d'un IME en R+4 et R-1 Surface : 13 071 m ² Parcelles cadastrales : 558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille AP du cadastre d'Ermont
Visite de site	Propriétaire actuel : non renseigné Usage actuel du site : IME et pavillons individuels avec jardins
Historique	Usage passé : pavillons existants et terrains en friches/ vergers.
Présence de sources potentielles de pollution	Six sources de pollution potentielle ont été mises en évidence : <ul style="list-style-type: none"> - Source 1 : cuve enterrée au droit de l'IME - Source 2 : ancienne laverie dans le sous-sol du bâtiment est de l'IME - Source 3 : transformateur au nord-ouest de l'IME - Source 4 : cuve enterrée au droit de la parcelle 280 - Source 5 : transformateur hors-site au sud-ouest de la zone d'étude - Source 6 : Collège au nord référencés CASIAS et ICPE à déclaration - Source 7 : cuve enterrée au droit de la parcelle 220
Contexte environnemental	Géologie : colluvions reposant sur des sables de Monceau puis des Calcaires de Saint-Ouen Hydrogéologie : Nappe des sables de Monceau et des calcaires de Saint-Ouen à faible profondeur mais non présente à 9m au droit de la zone d'étude Vulnérabilité de la nappe : nappe considérée comme vulnérable du fait de l'absence de niveaux perméables sus-jacent
Investigations	<u>1^{ère} campagne :</u> 1 sondage à 9m 3 sondages à 7m 4 sondages à 6m 1 sondages à 5m 1 sondages à 4m 4 sondages à 1m <u>2^{ème} campagne :</u> 3 sondages à 9m 1 sondage à 6m 1 sondage à 5m
Pollutions détectées	<u>1^{ère} campagne :</u> Présence d'hydrocarbures à très fortes concentrations au droit du sondage S12 de 1m à 9m de profondeur ainsi que de BTEX et de molybdène lessivable Présence d'hydrocarbures entre 1m et 5m de profondeur au droit du sondage S1 à proximité de la cuve enterrée dans l'IME. <u>2^{ème} campagne :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Des traces en HCT, HAP et PCB sur de nombreux échantillons ; • Sulfates lessivables au droit au droit de l'échantillon S19-D ; • Fluorures lessivables au droit au droit de l'échantillon S18-F ;
Modèle de fonctionnement Prédictif	Sources : cuve enterrée au droit de l'IME et une source sol au droit du sondage S12 Voies de transfert : l'eau souterraine, le contact direct du fait de la présence d'espaces verts et la volatilisation de polluants volatils du fait de la présence d'espaces verts Cible : les futurs adultes et enfants résidants, les occupants de l'IME (populations sensibles), les adultes travailleur (IME)

<p>Risques sanitaires pour le projet futur</p>	<p>Risques sanitaires :</p> <p>Présence d'un risque sanitaire du fait :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des hydrocarbures présents jusqu'à plus de 9m de profondeur au droit du sondage S12 (inhalation) ; - De la cuve enterrée au droit du futur IME et des terres impactées associées (inhalation).
<p>Recommandations</p>	<p>Les recommandations émises sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compte tenu de la présence des bâtiments et des fortes pollutions déjà rencontrées, des investigations complémentaires sont recommandés après destruction du site afin de lever les doutes sur les zones non investiguées et pour dimensionner les zone sources identifiées ; • Les concentrations en pollution (HCT) observées dans les sols au droit du sondage S12 (nord-ouest de la zone d'étude) peuvent constituer un risque sanitaire si les terres les plus fortement impactées ne sont pas retirées ; • Une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage (projet transmis par le client) et les éventuelles mesures de gestion à mettre en place ; • Les concentrations en hydrocarbures identifiées à proximité de la cuve enterrée au droit de l'IME (sondage S1) représentent un risque sanitaire. La cuve devra être vidée, nettoyée, neutralisée et évacuée. • Les terres impactées associées devront être totalement excavées et des prélèvements en bord et fond de la fouille ainsi que des prélèvements de sol et/ou de gaz du sol devront être effectués afin de valider la compatibilité du site avec l'usage sensible futur envisagé (IME) ; • Dans le cas du non retrait complet de la source de pollution, une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage, avec validation avec les services de l'ARS ; • Considérant les impacts identifiés dans les sols en polluants (hydrocarbures, BTEX - sondage S1 et S12), un tri des terres au PID lors du terrassement est recommandé au droit des mailles impactées afin d'extraire les sources concentrées ; • Du fait de la présence de futurs espaces verts et des métaux identifiés dans les sols sur certain sondage (S3, S12), il est recommandé le retrait des terres sur environ 30 cm et le remblaiement par des terres saines et compatibles avec le projet pour les zones concernées ; • Un suivi des travaux de terrassement et un tri des terres devront être réalisés par une entreprise spécialisée dans les travaux de dépollution avec rapport de fin de travaux permettant de conserver la mémoire de la dépollution. <p>De manière générale, étant donné la présence de pollutions sur le site, il est recommandé en phase travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si une source de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la source ; • La réalisation de prélèvements en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle dans les sols sous les futurs bâtiments qui serait non compatible avec l'usage envisagé ; • D'informer les opérateurs et intervenants pour qu'ils puissent porter les EPI requis et adaptés ;

- La conservation de la mémoire de la dépollution et de la pollution confinée sur le site.

Sommaire

1.	Introduction et présentation du dossier	12
1.1.	Besoin du client	12
1.2.	Définition du projet	12
1.3.	Objectif de la mission	13
2.	Présentation et description du site	15
2.1.	Implantation du site	15
2.2.	Description du site.....	16
3.	Étude de la vulnérabilité des milieux	20
3.1.	Géologie.....	20
3.2.	Hydrogéologie	21
3.3.	Hydrologie	23
3.4.	Risques naturels	23
3.4.1.	Inondation	23
3.4.2.	Anciennes carrières	24
3.5.	Environnement naturel	26
3.6.	Activités et établissements sensibles	26
4.	Études Historiques et Documentaires.....	27
4.1.	Environnement industriel (ex-BASOL, CASIAS, ICPE).....	27
4.1.1.	Sur site	27
4.1.2.	Hors site.....	27
4.1.2.1.	Sites à pollutions suspectées ou avérées (ex-BASOL)	28
4.1.2.2.	CASIAS (ex-BASIAS)	28
4.1.2.3.	ICPE.....	29
4.2.	Photos aériennes.....	29
4.3.	Préfecture et Archives départementales du Val d’Oise	30
5.	Synthèse de l’étude historique et documentaire.....	31
5.1.	Conclusion	31
5.2.	Schéma conceptuel	33
6.	Investigations de sol – 1 ^{ère} Campagne : novembre 2022	35
6.1.	Hygiène, sécurité, DICT.....	35
6.1.1.	DICT	35
6.1.2.	Hygiène sécurité.....	35
6.2.	Investigations de terrain.....	35
6.3.	Programme d’analyse.....	38
6.4.	Les valeurs seuil retenues	39

6.5.	Résultats d'analyses	40
6.5.1.	Résultats d'analyses sur brut.....	40
6.5.2.	Résultats d'analyses sur éluât	43
6.6.	Interprétation des résultats d'analyses.....	44
6.6.1.	Interprétation des résultats sur sols bruts	45
6.6.2.	Interprétation des résultats sur éluât	46
7.	Investigations de sol –2 ^{ème} Campagne : décembre 2022	47
7.1.	Hygiène, sécurité, DICT.....	47
7.1.1.	DICT	47
7.1.2.	Hygiène sécurité	47
7.2.	Investigations de terrain.....	47
7.3.	Programme d'analyse.....	49
7.4.	Les valeurs seuil retenues	50
7.5.	Résultats d'analyses	51
7.5.1.	Résultats d'analyses sur brut.....	51
7.5.2.	Résultats d'analyses sur éluât	52
7.6.	Interprétation des résultats d'analyses.....	53
7.6.1.	Interprétation des résultats sur sols bruts (sur les 2 campagnes)	54
7.6.2.	Interprétation des résultats sur éluât	55
8.	Investigations sur les eaux souterraines	57
8.1.	Installation des ouvrages piézométriques.....	57
9.	Gestion des terres à excaver	58
9.1.	Hypothèses du projet	58
9.2.	Définition des filières.....	60
9.3.	Coûts induits estimés	62
9.4.	Synthèse des résultats :.....	62
10.	Cuves présentes sur site	63
10.1.	Cuves / infrastructures identifiées	63
10.2.	Préconisation sur la méthodologie de traitement des cuves.....	63
11.	Modèle de fonctionnement prédictif et mise à jour du schéma conceptuel.....	65
12.	Conclusions et recommandations	68
12.1.	Conclusions de l'étude	68
12.2.	Recommandations.....	70
12.3.	Limites du rapport et conditions d'utilisation	71
ANNEXES.....		72
ANNEXE AN-I : Sites consultés.....		73
ANNEXE AN-II : Plan du projet.....		74
ANNEXE AN-III : Localisation du site.....		78

ANNEXE AN-IV : Description du site	79
ANNEXE AN-V : Géologie	85
ANNEXE AN-VI : Photographies aériennes historiques	86
ANNEXE AN-VII : Coupes de sondages	90
ANNEXE AN-VIII : Photographies de terrain	109
ANNEXE AN-IX : Résultats d'analyses	113
ANNEXE AN-X : Plan de maillage	119
ANNEXE AN-XI : Bulletins d'analyses	132

Table des illustrations

Figure 1 : Vue aérienne du site – Géoportail, 2022.....	12
Figure 2 : Implantation du site – Géoportail, 2022	16
Figure 3 : Description du site.....	19
Figure 4 : Lithologie au droit du sondage BSS000LKCD – Infoterre, 2022	20
Figure 5 : Cartographie des zones inondables pour la commune d’Ermont – données Infoterre.....	23
Figure 6 : Cartographie des communes concernées par un PPRN Risque Inondation – données Géorisques.....	24
Figure 7 : Cartographie des zones de risques naturels pour la commune d’Ermont– PLU Ermont, 2017	25
Figure 8 : Localisation des sites référencés CASIAS (carrés bleus), ex-BASOL (figurés roses) et ICPE (étoiles orange) – Infoterre, 2022	27
Figure 9 : Localisation des sondages	36
Figure 10 : Observations de terrain.....	37
Figure 11 : Localisation des sondages – 2 ^{ème} campagne	48
Figure 12 : Observations de terrain- 2 ^{ème} campagne	49
Figure 13 : Plan de maillage.....	59
Figure 14 : Localisation des cuves identifiées	63
Tableau 1 : Description du projet.....	13
Tableau 2 : Points d'eau référencés dans un rayon de 2km autour du site – Infoterre, 2022.....	22
Tableau 3 : Sites référencés BASIAS à proximité de la zone d'étude	28
Tableau 4 : Programme d'analyse sur les échantillons	39
Tableau 5 : Extrait des résultats d'analyses des sols en hydrocarbures en mg/kg de MS – partie 1	41
Tableau 6 : Extrait des résultats d'analyses des sols en hydrocarbures en mg/kg de MS – partie 2	41
Tableau 7 : Extrait des résultats d'analyses obtenus en BTEX en mg/kg de MS	42
Tableau 8 : Résultats d'analyses pour les métaux sur brut	43
Tableau 9 : Extrait des résultats d'analyses sur éluât en mg/kg de MS	44

Tableau 10 : Synthèse des résultats d'analyses	44
Tableau 11 : Synthèse des relations sources/impacts	45
Tableau 12 : Programme d'analyse sur les échantillons – 2 ^{ème} campagne	50
Tableau 13 : Extrait des résultats d'analyses sur éluât en mg/kg de MS – 2 ^{ème} campagne	53
Tableau 14 : Synthèse des résultats d'analyses – 2 ^{ème} campagne	53
Tableau 15 : Synthèse des relations sources/impacts – 1 ^{ère} et 2 ^{ème} campagne.....	54
Tableau 16 : Définition des filières d'évacuation	60
Tableau 17 : Gestion des filières d'évacuation des terres.....	61
Tableau 18 : Synthèse des volumes et surcouts de dépollution par filières.....	62
Tableau 19 : Méthodologie de retrait des cuves enterrées	64

GLOSSAIRE

AFNOR :	Association Française de Normalisation
ASPITET :	Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces
BASOL :	Base de données des sites pollués
BRGM :	Bureau des Recherches Géologiques et Minières
BSS :	Base du Sous-Sol
BTEX :	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (famille des CAV)
CASIAS :	Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
CAV :	Composés Aromatiques Volatils
COFRAC :	Comité Français d'Accréditation
COHV :	Composés Organo-Halogénés Volatils
COT :	Carbone Organique Total
FOD :	Fuel Oil Domestique
HAP :	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT :	Hydrocarbures Totaux
ICPE :	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IGN :	Institut Géographique National
ISDD :	Installation de Stockage de Déchets Dangereux (Classe 1)
ISDI :	Installation de Stockage de Déchets Inertes (Classe 3)
ISDND :	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (Classe 2)
MS :	Matière sèche
NGF :	Nivellement Général de la France
PCB :	Polychlorobiphényles (pyralènes)
PID :	Photolonization Detector
SIGES :	Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines
SIS :	Secteurs d'Information des Sols
ZNIEFF :	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

1. Introduction et présentation du dossier

1.1. Besoin du client

Kaufman & Broad a missionné AIC Environnement pour la mise en œuvre d'un diagnostic de l'état des milieux en vue d'identifier les sources de pollution et de définir les filières de gestion des terres amenées à être excavées.

La zone d'étude est localisée sur la commune d'Ermont (95) sur un terrain d'une emprise totale d'environ 13071 m².

Mise à jour avec la version 2 : Réalisation de cinq sondages supplémentaires et d'une campagne de prélèvements des sols pour dimensionner les impacts identifiés et investiguer les zones inaccessibles lors de la première campagne.



Figure 1 : Vue aérienne du site – Géoportail, 2022

1.2. Définition du projet

Les informations transmises par Kaufman & Broad ont permis de définir les éléments décrits dans le tableau suivant concernant le projet. En cas de modification du projet tel que défini ci-dessous la présente étude devra être remise à jour.

Le plan du projet est présenté en annexe AN-II.

Définition du projet	
Usage	Logements et Institut Médicalisé Educatif
Bâtiment existant conservé	Aucun
Niveau de sous-sol prévu	1 niveau de sous-sol au droit de l'IME (partie sud), comprenant un parking poids lourds (côte à 53,63m NGF) 2 niveaux de sous-sol au droit des immeubles de logements (partie nord), avec des côtes allons de 53,87m NGF à 52,11 m NGF
Surface du sous-sol	Selon les plans des sous-sol fournis, il est considéré que l'emprise du sous-sol des immeubles résidentiels sera d'environ 5793 m ² et celui de l'IME d'environ 2018 m ²
Présence d'espaces verts	OUI au centre de la zone d'étude
Culture potagère ou fruitière	NON précisé
Parking extérieur	NON

Tableau 1 : Description du projet

1.3. Objectif de la mission

L'objectif de la mission a été la réalisation d'investigations intrusives de sol en vue d'identifier les sources de pollution et de répertorier les différentes filières de gestion des terres à excaver, dans le cadre du projet de construction. Pour répondre à cet objectif, l'intervention d'AIC Environnement a consisté en la réalisation des prestations suivantes :

- Missions A100 : Visite du site

La visite de site permet de définir les limites du site étudié et la problématique d'ensemble ;

- Missions A110 : Étude historique

L'objectif d'une étude historique, dans le contexte de la méthodologie de gestion des sites et sols pollués, est d'identifier les sources potentielles de pollution actuelles et passées, sur un site ayant accueilli des activités industrielles, artisanales, logistiques ou commerciales.

- Mission A120 : Étude de vulnérabilité des milieux

Cette mission a pour objectif d'étudier les différents milieux naturels pouvant interagir avec les activités et le site. Les informations collectées permettent d'établir un schéma conceptuel.

- Mission A200 : Investigation sur les sols

Cette mission consiste à mettre en œuvre des investigations de terrain sur les sols. Les sondages ont été implantés avec la validation et l'accord du propriétaire sur la base des informations fournies par ce dernier. L'objectif premier de cette mission est d'identifier les sources de pollution puis de définir les filières de gestion des terres à excaver ainsi que d'identifier d'éventuelles sources de pollution.

- Mission A210 : Investigation sur les eaux souterraines

Cette mission consiste à mettre en œuvre des investigations de terrain, sur les eaux souterraines. Les piézomètres ont été implantés avec la validation et l'accord du propriétaire sur la base des

informations fournies par ce dernier. L'objectif premier de cette mission est d'identifier d'éventuelles sources de pollution dans les eaux souterraines.

- Mission A270 : Interprétation des résultats des investigations

Cette mission a pour but l'interprétation des résultats d'analyses obtenus après les investigations. Il s'agit de corréler les résultats d'analyses obtenus et les observations tirées de l'étude historique et documentaire et ainsi de déterminer la fiabilité de chaque résultat.

Cette étude est menée conformément à la méthodologie définie dans les circulaires et guides du Ministère chargé de l'Environnement du 8 février 2007 et de la note ministérielle du 19 avril 2017. L'ensemble respecte les prescriptions de la norme NFX31-620-2 révisée en décembre 2021.

2. Présentation et description du site

2.1. Implantation du site

La zone d'étude est située du 97 au 105 rue du 18 Juin et du 2bis au 10 rue d'Adria, soit les parcelles n°558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille BH du cadastre d'Ermont (95).

Cette zone se situe à environ :

- 232m à l'est de l'autoroute A115 ;
- 263m au nord de la voie ferrée utilisée pour la ligne H du Transilien allant de Pontoise à Paris-Gare du Nord, ou par le RERC allant de Pontoise à Paris ;
- 834m au sud-ouest de la voie ferrée utilisée pour la ligne H du Transilien de Persan-Beaumont à Paris – Gare du Nord.

Le site, implanté dans une zone urbaine/ résidentielle, est délimité :

- au nord par la rue du 18 Juin puis une crèche et des immeubles de logements ;
- à l'est par la Rue d'Adria puis des immeubles de logements et des pavillons avec jardins ;
- au sud par la rue Maldegem puis des immeubles résidentiels ;
- à l'ouest par des immeubles résidentiels.

La localisation du site est indiquée sur la figure suivante et reportée en Annexe AN-III. Le site est implanté aux coordonnées Lambert 93 suivantes :

- X : 645069,53
- Y : 6877103,48

Le site d'étude présente un fort dénivelé du nord (59,5m NGF) au sud (env. 56m NGF) et d'est en ouest (entre 0,5 et 1m de dénivelé). Voir figure ci-dessous.

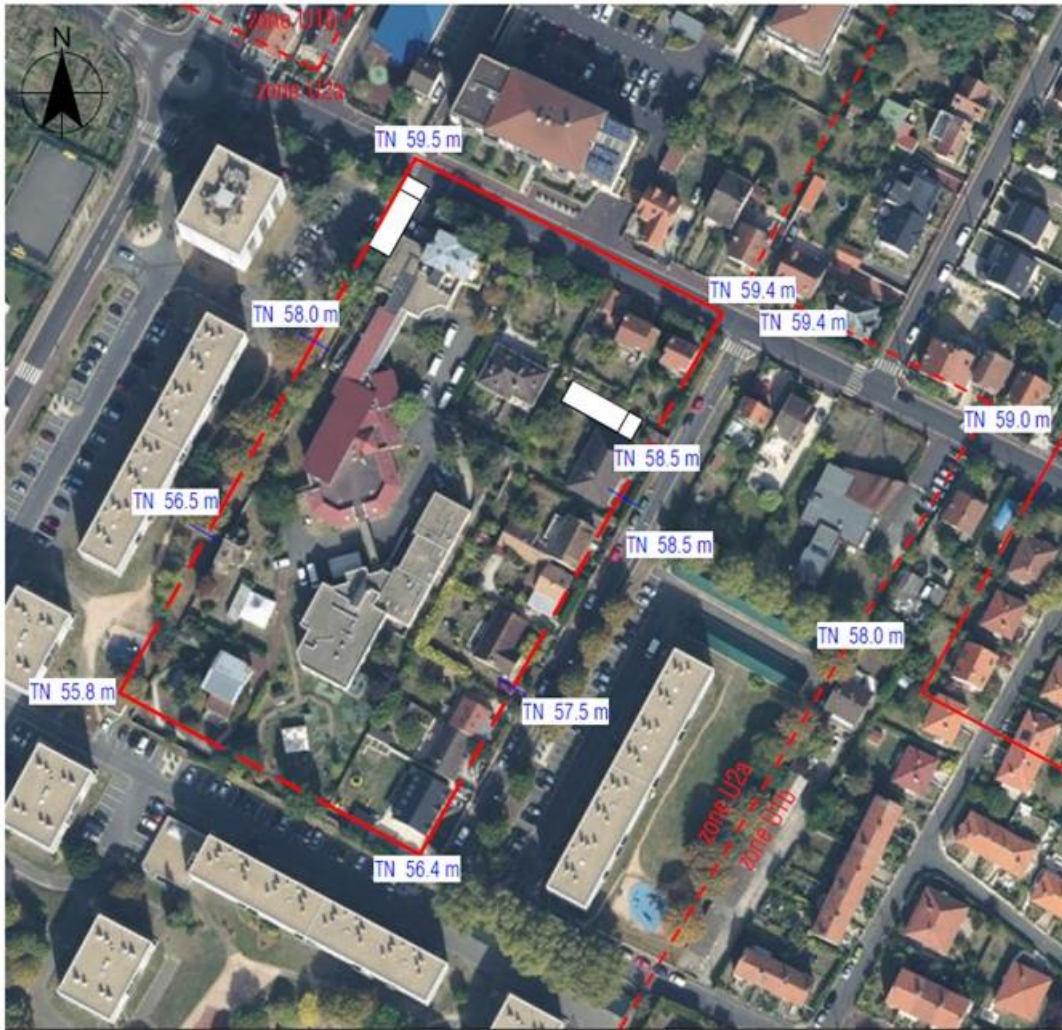


Figure 2 : Implantation du site – Géoportail, 2022

2.2. Description du site

La zone d'étude est occupée par des pavillons individuels avec jardins et par un IME (Institut Médicalisé Educatif).

Une visite du site a eu lieu le 19 octobre 2022 en présence de Mme. FUTIN et M. ZIANE d'AIC Environnement, des propriétaires des pavillons et du gestionnaire du site de l'IME. Seuls les extérieurs des parcelles ont pu être visités pour les pavillons. Une partie des bâtiments de l'IME ont pu être visités et certaines parcelles n'étaient pas accessibles.

La seconde campagne d'investigations du 19 et 20/12/22 a permis de visiter des parcelles non accessibles lors de la 1^{ère} campagne.

Les informations collectées ont permis de déterminer les éléments suivants :

Parcelles 214 et 603

Le pavillon a été construit entre 2016 et 2017 et ne présente aucun sous-sol. Il a pris la place d'un ancien pavillon dont la date de construction n'est pas connue par le propriétaire actuel. Aucune cuve n'est indiquée par le propriétaire. La partie est de la parcelle comprend des espaces de dallage pour la

circulation et les espaces de stationnement des véhicules, ainsi que des espaces enherbés entourés d'une clôture. La partie ouest est composée du jardin et est enherbée.

Aucune source de pollution potentielle n'a été identifiée au droit de la zone d'étude.

Parcelles 216 et 606

Seuls les extérieurs ont été visités. Un sous-sol est présent sur toute la surface du pavillon. Aucune cuve n'est présente au droit de cette parcelle d'après la propriétaire. Celle-ci a également indiqué que la maison était déjà construite lors de son installation dans les années 1995. Les parties extérieures est et nord autour du pavillon sont composées de dallages pour la circulation et le stationnement des véhicules, tandis que la partie ouest est enherbée (jardins).

Malgré la présence de regard au sol, aucune source de pollution potentielle n'a été identifiée au droit de cette parcelle.

Parcelles 397, 607 et 608

Seuls les extérieurs ont été visités. Le pavillon présente un sous-sol sur l'ensemble de sa surface. Aucune cuve n'a été déclarée par le propriétaire. Celui-ci a indiqué que la maison avait été construite en 1983. Auparavant la parcelle appartenait au pavillon de la parcelle adjacente (parcelle 398) et était utilisée comme vergers.

Les espaces extérieures sont principalement des espaces verts (jardins) à l'exception des allées de stationnement pavées, en bon état.

Aucune source de pollution potentielle n'a été identifiée.

Parcelle 218

Seuls les extérieurs ont pu être visités en l'absence des propriétaires. Aucune source de pollution potentielle n'a été identifiée.

La partie est de la parcelle autour du pavillon est pavée, en bon état, tandis que la partie ouest est enherbée (jardins).

Parcelles 558 et 557 – Bâtiment IME – Etablissement pour Polyhandicapés le Clos Fleuri

Les extérieurs ainsi que le sous-sol des bâtiments de l'IME (Institut Médicalisé Educatif) ont été visités. L'institut est composé de plusieurs ensembles de bâtiment construits à des périodes de temps variées.

Le centre médicalisé étant en activité, il n'était pas concevable de visiter l'intérieur de tous les bâtiments. Il a ainsi été mis en évidence la présence :

- d'une cuve de fioul enterrée accolée au bâtiment le plus au sud-ouest de la zone d'étude (**Source 1**);
- au sous-sol du bâtiment à l'est de la parcelle 558 :
 - o un atelier avec divers outils, mais aucun produit chimique n'a été remarqué ;
 - o la chaufferie avec un ballon d'eau chaude ;
 - o l'ancienne laverie : aujourd'hui il ne reste qu'un simple lave-linge (**Source 2**)
- une fosse de récupération des eaux du sous-sol du bâtiment précité associé à une pompe de relevage.

Les zones de circulation des véhicules sont enrobées et en bon état, avec de nombreux réseaux enterrés. Le site présente de nombreux espaces verts ainsi que des espaces de détente et de jeux pour les patients, notamment au sud de la parcelle.

Lors des investigations des sols du 16 novembre, il a été mis en évidence la présence de 2 transformateurs, un présent sur site au nord-ouest accolé au bâtiment d'entrée (**Source 3**), et un second au sud-ouest, accolé au site (**source 5**) mais hors site. Aucune information n'a été fournie sur ces deux transformateurs ni sur leur date d'installation. Ils représentent donc des sources de pollution potentielle.

Parcelle 280

Cette parcelle a pu être visitée lors des investigations de sols effectuées le 14 novembre 2022.

Seuls les extérieurs ont pu être visités. Le propriétaire nous a indiqué que le pavillon a été construit en 1963 et qu'il lui a été vendu en 1979. La maison comprend un sous-sol quasi-total, une petite partie étant réservée à un vide sanitaire. Les extérieurs sont composés d'espaces enherbés et d'allées gravillonnées. Seule une rampe d'accès au garage sous-terrain est bétonnée.

Une cuve à fioul enterrée est présente devant le pavillon, elle a été installée par les premiers propriétaires et n'a pas été utilisée depuis au moins 43 ans. Aucune information sur son inertage n'a été indiquée. (**Source 4**)

Le pavillon faisait initialement partie de l'IME (Institut Médicalisé Educatif). Les deux parcelles ont été séparées par un mur en fibro-ciment lors de la vente au propriétaire actuel.

Les cuves enterrées dont l'état d'inertage n'est pas connu doivent être vérifiées et si besoin, dégazées puis inertées.

Parcelle 220

Cette parcelle a pu être visitée lors des investigations de sols effectuées le du 19 et 20/12/22.

Seuls les extérieurs ont pu être visités. La maison est inhabitée, aucune indication sur la présence ou non d'un sous-sol n'a été fournie. Les extérieurs sont composés d'espaces enherbés et d'allées gravillonnées.

Une cuve à fioul enterrée est présente sur le côté du pavillon, aucune indication sur la date de sa mise en service, ni son volume. Aucune information sur son inertage n'a été indiquée. (**Source 7**).

Les cuves enterrées dont l'état d'inertage n'est pas connu doivent être vérifiées et si besoin, dégazées puis inertées.

Parcelle 398

Cette parcelle a pu être visitée lors des investigations de sols effectuées le du 19 et 20/12/22.

Seuls les extérieurs ont pu être visités. Le propriétaire nous a indiqué que le pavillon est chauffé au gaz. La maison comprend un sous-sol total sous le pavillon, il est indiqué comme habitable. Les extérieurs sont composés d'espaces enherbés et on note la présence d'une citerne en plastique d'eau.

Parcelle 449

Cette parcelle a pu être visitée lors des investigations de sols effectuées le du 19 et 20/12/22.

Seuls les extérieurs ont pu être visités. Le propriétaire nous a indiqué que le pavillon est chauffé à l'électricité. La maison comprend un sous-sol total sous le pavillon. Les extérieurs sont composés d'espaces enherbés et on note la présence d'un potager.

Parcelles non accessibles

Certaines parcelles n'ont pas pu être visitées du fait d'un refus des propriétaires ou d'un manque d'accès lors de notre passage :

- parcelle 448 : locataires, accès non donné
- parcelle 215 : refus du propriétaire

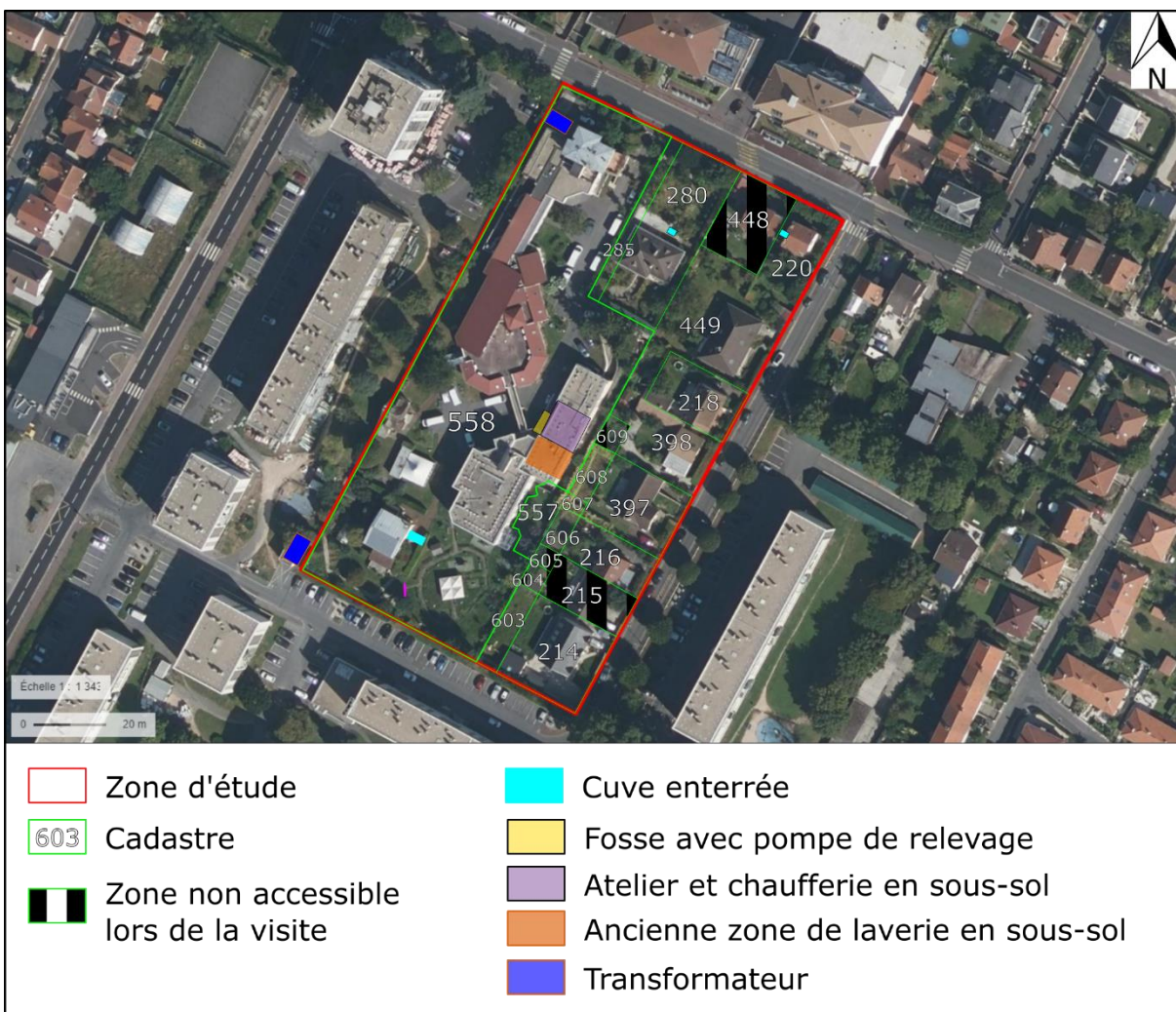


Figure 3 : Description du site

Un reportage photographique est présent en annexe AN-IV.

3. Étude de la vulnérabilité des milieux

Cette étude permet de caractériser les milieux d'exposition et de transfert en vue de l'élaboration du schéma conceptuel.

3.1. Géologie

La géologie du secteur d'étude a été étudiée à partir de la carte de l'Isle-Adam (n°153) au 1.50 000^e ainsi que du log de forage référencé BSS000LKCD situé à environ 300 m à l'ouest, dans la base de données du sous-sol (BSS).

Les terrains rencontrés au droit du sondage sont les suivants :



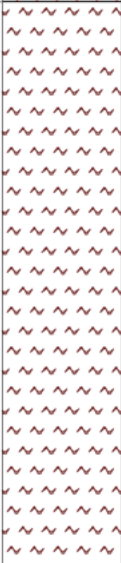
Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
1.00	Colluvions		Eboulis.	Quaternaire	54.00
3.30	Sables de Monceau (Sables d'Argenteuil)		Sable plus ou moins argileux.	Marinésien	51.70
10.00	Calcaire de Saint-Ouen		Calcaire blanchâtre à beige, et marne blanche.		45.00

Figure 4 : Lithologie au droit du sondage BSS000LKCD – Infoterre, 2022

La carte géologique et les horizons géologiques successifs sont présentés en annexe AN-V.

Dans le secteur d'étude, la lithologie est considérée comme étant perméable à faible profondeur (Sables de Monceau puis Calcaire de Saint-Ouen) et peut représenter un vecteur de transfert pour une pollution potentielle.

3.2. Hydrogéologie

Les informations présentées dans ce chapitre proviennent de la notice explicative de la carte géologique de l'Isle-Adam (n°153) au 1/50.000^{ème}.

Les nappes présentes au droit de la zone d'étude sont la nappe des sables de Monceau et des Calcaires de Saint-Ouen et la nappe des Sables de Beauchamp. Ces deux réservoirs peuvent être confondus du fait de l'absence de niveaux imperméables les séparant. En raison de la topographie et de la localisation de la Seine, l'écoulement de la nappe s'effectue vers le sud-ouest.

D'après les informations collectées lors de la revue de points d'eau référencés dans la base de données du sous-sol (BSS), la profondeur moyenne de la nappe serait aux alentours de 2 à 3 m de profondeur environ. Aucun niveau d'eau n'a été recoupé lors des investigations jusqu'à 9m de profondeur.

Du fait de sa profondeur et de l'absence de niveau perméable sus-jacent, la nappe est considérée comme vulnérable à une pollution potentielle en provenance de la zone d'étude.

On recense dans un rayon de 2 km autour du site, les 39 points d'eau les plus proches, exploités ou non renseignés dans la base de données BSS du BRGM, pour l'utilisation de l'eau souterraine.

Indice BSS	Utilisation	Nature du Point d'eau	Distance au site (m)	Niveau d'eau	Orientation par rapport au site	Position hydraulique par rapport au site	Vulnérabilité
BSS000LKCL	rebouché	Forage	718	NR	sud-est	Latéral	Non
BSS003OONY	Non renseigné	Forage	1 080	NR	nord	latéral	Non
BSS000LJRP	Non renseigné	Forage	1 220	4	sud-ouest	aval	Oui
BSS000LKEM	Non renseigné	Forage	1 300	1,8	Sud	latéral	Non
BSS000LJVS	Remblai	Forage	1 400	2,2	sud-ouest	aval	Oui
BSS000LJVG	embouteillage	Forage	1 460	1	sud-ouest	aval	Oui
BSS000LJTQ	Non renseigné	Forage	1 490	NR	sud-ouest	aval	Oui
BSS003OOUO	Non renseigné	Forage	1 490	NR	nord-est	amont	Non
BSS000LKRD	Eau-agricole	Forage	1 510	16,74	nord	Latéral	Non
BSS000LJSX	Non renseigné	Forage	1 530	3,2	sud-ouest	aval	Oui
BSS000LJSV	Non renseigné	puits	1 610	14,3	nord-ouest	Latéral	Non
BSS000LJWK	eau-aspersion	Forage	1 650	23,8	nord-ouest	Latéral	Non
BSS000LJRM	Remblai	Forage	1 660	0,4	sud-ouest	aval	Oui
BSS000LJVH	remblai	forage	1 740	23,5	sud-ouest	aval	Oui
BSS000LKDD	Non renseigné	Forage	1 750	NR	nord-est	amont	Non
BSS000LJRQ	Non renseigné	Forage	1 760	23,2	sud-ouest	aval	Oui
BSS000LJUK	Non renseigné	Forage	1 760	2,43	sud / sud-ouest	Aval/latéral	Non
BSS000LJVN	Remblai	Forage	1 770	2	sud-ouest	aval	Oui
BSS000LJUL	Non renseigné	Forage	1 790	14,1	sud / sud-ouest	Aval/latéral	Non
BSS000LJWE	Non renseigné	Forage	1 820	4	sud / sud-ouest	Aval/latéral	Non
BSS000LJUJ	Non renseigné	Forage	1 820	3,83	sud / sud-ouest	Aval/latéral	Non
BSS000LJTL	Non renseigné	Forage	1 850	0,8	sud-ouest / ouest	Latéral	Non
BSS000LJUM	Non renseigné	Forage	1 850	6,13	sud / sud-ouest	Aval/latéral	Non
BSS000LKBU	eau-industrielle	Forage	1 870	6,9	sud-est	Latéral	Non
BSS000LJUG	Non renseigné	Forage	1 880	2,72	sud-ouest	aval	Oui
BSS000LJUE	Non renseigné	Forage	1 900	4,94	sud / sud-ouest	Aval/latéral	Non
BSS000LJTA	Non renseigné	Forage	1 910	0,5	sud-ouest / ouest	Latéral	Non
BSS000LKNF	Non renseigné	Forage	1 910	4,45	sud-est	Latéral	Non
BSS000LKNG	Non renseigné	Forage	1 920	2,4	sud-est	Latéral	Non
BSS000LKNE	Non renseigné	Forage	1 920	6,28	sud-est	Latéral	Non
BSS000LKNH	Non renseigné	Forage	1 930	1,7	sud-est	Latéral	Non
BSS000LKND	Non renseigné	Forage	1 930	6,6	sud-est	Latéral	Non
BSS000LJUJ	Non renseigné	Forage	1 940	2	sud-ouest / ouest	Latéral	Non
BSS000LJXL	rebouché	Forage	1 950	NR	nord-ouest	Latéral	Non
BSS000LKNC	Non renseigné	Forage	1 960	5,43	sud-est	Latéral	Non
BSS003OSEG	Non renseigné	Forage	1 980	NR	est	Latéral	Non
BSS000LKNB	Non renseigné	Forage	1 980	4,5	sud-est	Latéral	Non
BSS000LJUF	Non renseigné	Forage	2 020	5,66	sud-ouest	aval	Oui
BSS000LKMZ	Non renseigné	Forage	2 020	3,8	sud-est	Latéral	Non

Tableau 2 : Points d'eau référencés dans un rayon de 2km autour du site – Infoterre, 2022

D'après la base de données BNP-Eau, aucun captage n'est référencé pour l'alimentation en eau potable dans un rayon de 2km autour de la zone d'étude.

D'après la base de données de l'ARS, aucun captage sensible n'est recensé dans un rayon de 2km autour de la zone d'étude.

3.3. Hydrologie

Le cours d'eau le plus proche du site est le ru d'Enghien localisé à environ 2,06 km à l'est du site. Il s'écoule du nord au sud.

Un bassin de récupération des eaux, utilisé également, pour la création pour une zone d'éco-pâturage est présent à 912m au nord/nord-est de la zone d'étude.

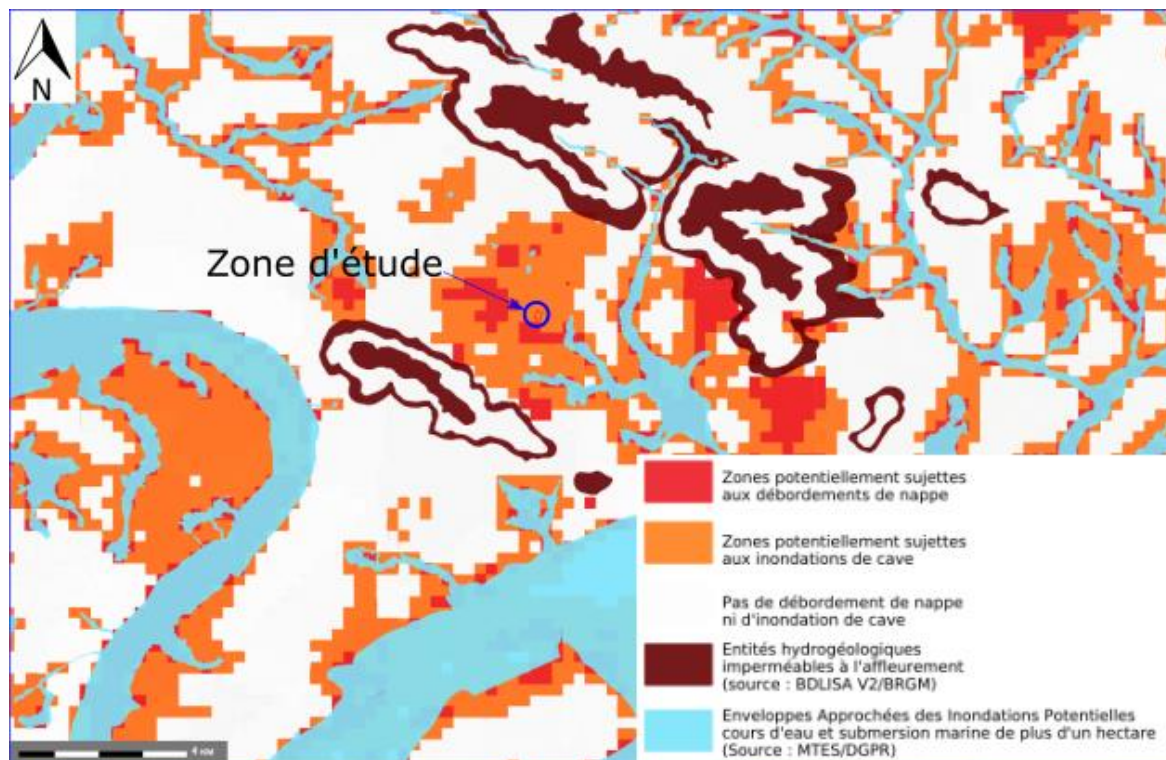
Du fait de sa localisation en latéral hydraulique, ce bassin n'est pas considéré comme vulnérable à une pollution en provenance de la zone d'étude.

Du fait de sa localisation en latéral hydraulique et de son éloignement, le ru d'Enghien n'est pas considéré comme vulnérable à une pollution potentielle en provenance de la zone d'étude.

3.4. Risques naturels

3.4.1. Inondation

D'après la base de données du BRGM, le site d'étude se trouve dans une zone potentiellement sujette aux inondations de caves. Cependant d'après la base de données de Géorisques, aucun plan de prévention des risques inondations n'est prescrit ni approuvé au droit de la zone d'étude.



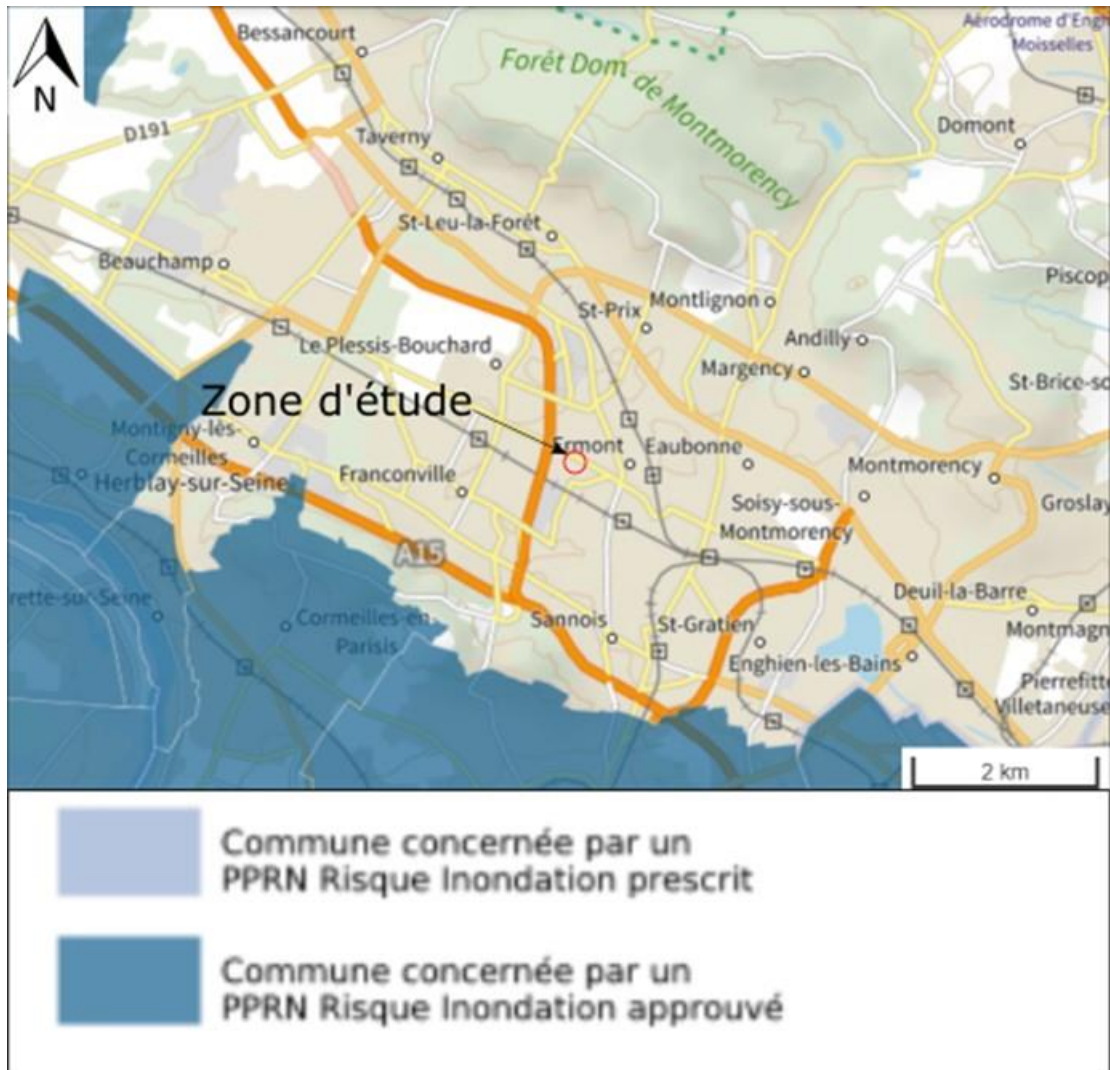


Figure 6 : Cartographie des communes concernées par un PPRN Risque Inondation – données Géorisques

3.4.2. Anciennes carrières

D'après le Plan Local d'Urbanisme de la commune d'Ermont, la zone d'étude n'entre pas dans l'emprise de la carrière de la Butte de Cormeilles, ni celles de Sannois et Montmorency.



Figure 7 : Cartographie des zones de risques naturels pour la commune d'Ermont– PLU Ermont, 2017

3.5. Environnement naturel

La zone d'étude ne se trouve pas dans le périmètre d'un espace naturel protégé. Le site naturel protégé le plus proche est la Forêt de Montmorency située à 2,93km au nord, référencée Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF II). Celui-ci n'est pas vulnérable par rapport au site du fait de sa localisation en amont/latéral hydraulique de la zone d'étude.

3.6. Activités et établissements sensibles

L'IME (Institut Médicalisé Educatif) se trouve au droit la de zone d'étude. Il s'agit de l'établissement pour poly-handicapés Le Clos Fleuri. Il est donc **considéré comme vulnérable à une pollution potentielle en provenance de la zone d'étude.**

Le collège Antoine de Saint-Exupéry est situé à 130m au nord/nord-ouest de la zone d'étude. Du fait de sa localisation en amont/latéral de la zone d'étude, ce site n'est donc **pas considéré comme vulnérable.**

4. Études Historiques et Documentaires

L'historique des activités du site a été retracé par l'étude des photographies aériennes historiques de la photothèque nationale de l'IGN (Institut Géographique National consultées en ligne), et en utilisant les informations de la base de données BASOL (base des sites et sols pollués), de la base de données BASIAS (inventaire des sites industriels et activités de service), et de l'Inspection des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

4.1. Environnement industriel (ex-BASOL, CASIAS, ICPE)

4.1.1. Sur site

Le site n'est pas référencé dans les bases de données CASIAS, ex-BASOL, ICPE et SIS.

4.1.2. Hors site

La figure suivante montre la localisation des sites référencés CASIAS, ex-BASOL, ICPE par rapport au site.

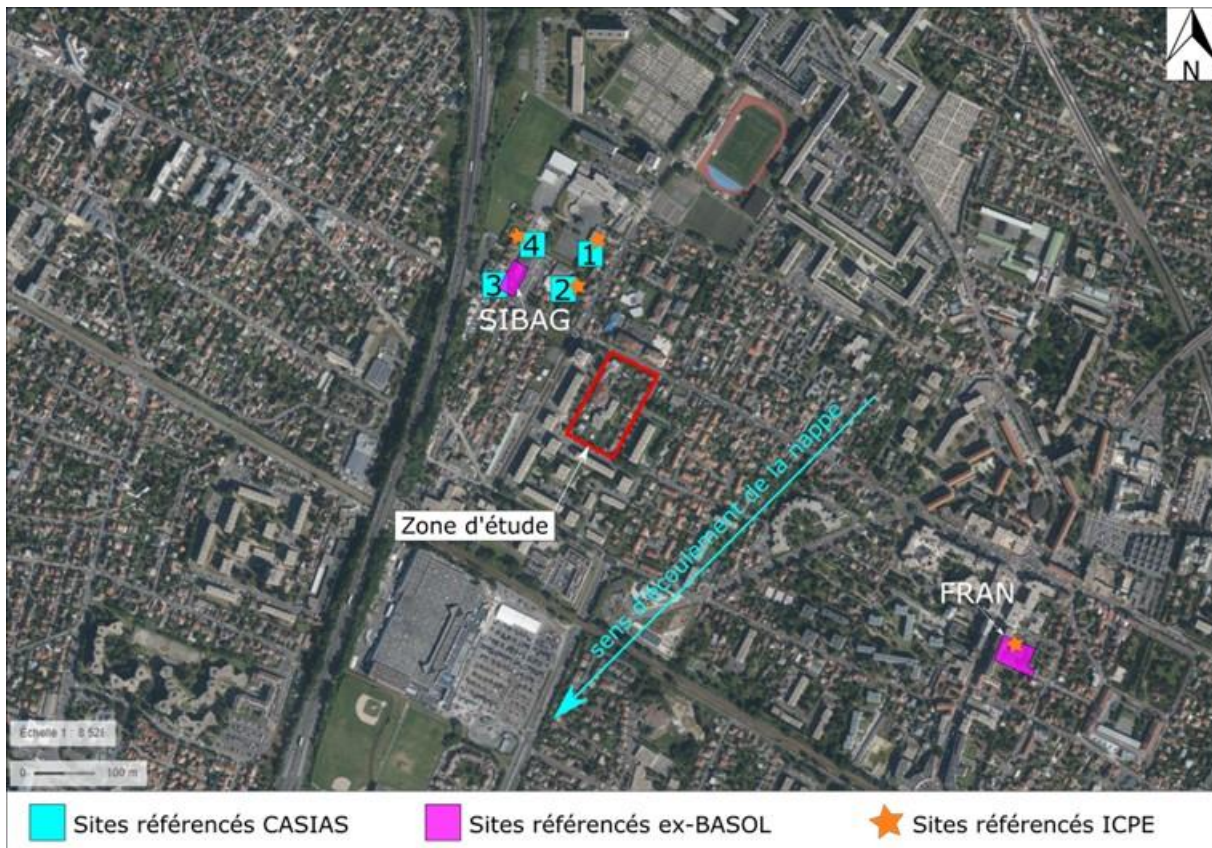


Figure 8 : Localisation des sites référencés CASIAS (carrés bleus), ex-BASOL (figurés roses) et ICPE (étoiles orange) – Infoterre, 2022

4.1.2.1. Sites à pollutions suspectées ou avérées (ex-BASOL)

D'après la base de données des sites et sols pollués (ex-BASOL), seuls deux sites pollués sont recensés sur la commune d'Ermont. Ces deux sites se trouvent dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude. Il s'agit :

- SSP001006801 : société SIBAG qui a exploité une installation de fabrication de bagues d'étanchéité en métal et en caoutchouc synthétique est localisée à 187m au nord-ouest de la zone d'étude. Ce site a été enregistré à Déclaration et à Autorisation pour ses activités diverses. Du fait de sa localisation en latéral hydraulique par rapport à la zone d'étude, **ce site n'est pas considéré comme une source de pollution potentielle extérieure** ;
- SSP040058301 : la société Fran, anciennement OK'Press est localisée à 709m à l'est / sud-est de la zone d'étude. La SARL OK'PRESS était enregistrée et soumise à ICPE à Déclaration pour l'utilisation de solvants pour le nettoyage à sec et le traitement de textiles ou vêtements. La SARL a cédé son fond de commerce à la société FRAN pour l'exploitation d'un commerce de pressing, blanchisserie, retouche, nettoyage de tapis et activités annexes, cependant aucun document de cessation d'activité n'a été transmis à l'Inspection des Installations Classées. La société FRAN a été radiée du registre du Commerce en mars 2019. Du fait de sa localisation en latéral hydraulique de la zone d'étude, **ce site ne représente pas de source de pollution potentielle extérieure**.

4.1.2.2. CASIAS (ex-BASIAS)

La base de données des anciens sites industriels et activités de services (CASIAS) recense 59 sites sur la commune d'Ermont.

Quatre sites référencés CASIAS sont recensés à proximité immédiate de la zone d'étude (dans un rayon de **200 m**) :

Référence CASIAS	Exploitant	Activité	Emplacement	Amont/ Aval	Situation actuelle
1 IDF9502304	Collège A. de Saint-Exupéry	Forage, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage, découpage, métallurgie des poudres - Chaudronnerie, tonnellerie	140m nord	Amont/ Latéral	En activité
2 IDF9500077	Michel DARLOT	Serrurerie, chaudronnerie, traitement et revêtement des métaux, DLI	147m nord-ouest	Latéral	Activité terminée
3 IDF9502280	SIBAG (Sté Industrielle des bagues d'étanchéité)	Fabrication de caoutchouc synthétique - traitement et revêtement des métaux - fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques - forage, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage, découpage, métallurgie des poudres - stockage de produits chimiques - DLI	187m nord-ouest	Latéral	Activité terminée
4 IDF9500089	SARL MALTER	Garage de véhicules utilitaires - entretien et réparation véhicules	188m nord-ouest	Latéral	Ne sait pas

Tableau 3 : Sites référencés BASIAS à proximité de la zone d'étude

Le site référencé CASIAS 1 (IDF9502304 – Collège A. de Saint-Exupéry) est enregistré pour des activités de travail des métaux (forage, emboutissage, ...) ainsi que de tonnellerie et chaudronnerie. Du fait de

sa localisation en amont/latéral et de sa proximité à la zone d'étude, ce site peut représenter une faible source de pollution potentielle en métaux principalement pour la zone d'étude.

Les trois autres sites référencés CASIAS étant localisés en latéral hydraulique de la zone d'étude, ils ne représentent pas de source de pollution potentielle extérieure.

4.1.2.3. ICPE

D'après la base de données Géorisques, cinq sites sont soumis à autorisation, enregistrement ou sous régime inconnu dans la commune d'Ermont. Parmi eux, seul le site SIBAG également référencé dans les bases de données BASOL et CASIAS pour ses activités de fabrication industrielle de bagues d'étanchéité est localisé à moins de 1km de la zone d'étude.

En effet, la société SIBAG (SSP001006801 et IDF9502280) a été enregistrée ICPE soumise à Déclaration pour les activités de dépôt de gaz combustible, l'emploi de liquides halogénés et un dépôt aérien de liquides inflammables. La société a également été soumise à Autorisation pour le travail mécanique des métaux. Elle est située à 187m au nord-ouest de la zone d'étude. Du fait de son éloignement et de sa localisation en latéral hydraulique de la zone d'étude, **ce site ne représente pas une source de pollution potentielle pour la zone d'étude.**

D'après les informations fournies par la base de données Géorisques, les trois autres sites référencés CASIAS sont également soumis à Déclaration pour leurs activités :

- Le collège Antoine de Saint-Exupéry est enregistré pour ses activités de travail des métaux et de chaudronnerie/tonnellerie. Du fait de sa proximité et de sa localisation en amont/latéral hydraulique de la zone d'étude **il représente une faible source de pollution potentielle en métaux.**
- La société de Michel DARLOT est enregistrée pour ses activités de Serrurerie, chaudronnerie, traitement et revêtement des métaux, DLI. Du fait de sa localisation en latéral hydraulique de la zone d'étude, **ce site ne représente pas de source de pollution extérieure.**
- La SARL Malter est localisée à 188m au nord-ouest de la zone d'étude et enregistrée pour son activité de garage de véhicules utilitaires. Du fait de son éloignement et sa position en latéral hydraulique de zone d'étude, **ce site ne représente pas de source de pollution potentielle.**

4.2. Photos aériennes

Les photographies aériennes consultées à l'IGN ont permis de collecter des informations sur site et sur son environnement remontant à 1923. Plusieurs clichés sont reportés en annexe AN-VI.

L'ensemble des informations collectées a permis de déterminer :

- Sur site :
 - 1923 : le bâtiment actuellement présent au sud-ouest de l'IME était déjà présent ainsi que le bâtiment/maison principal au nord.
Les pavillons des parcelles 448 et 220 étaient déjà présents
Un bâtiment de type pavillon est présent à l'ouest de la parcelle 449 et un autre à l'ouest de la parcelle 397. Un bâtiment est présent entre les parcelles 214 et 215 ainsi qu'un petit bâtiment de type abri au droit de la parcelle 215
 - 1933 : le pavillon actuel semble être construit au droit de la parcelle 218 en 1933, ceci est confirmé en 1949

Au droit de l'IME, le bâtiment type pavillon au sud-ouest toujours présente semble avoir été construit ;

- 1949 : le pavillon actuellement présent au droit de la parcelle 397 est construit ;
 - 1960 : un bâtiment au nord-ouest de l'IME est construit
 - 1963 : le pavillon actuellement présent au droit de la parcelle 280 est en cours de construction ;
 - 1972 : le bâtiment principal à l'est de l'IME est en construction,
 - Entre 1981 et 1983 : les pavillons actuellement présents sur les parcelles 449 et 397 ont été construits ;
 - Entre 1983 et 1987 : construction du pavillon actuellement présent sur la parcelle 214 ;
 - Entre 1990 et 1994 : un second bâtiment, actuellement présent est construit au sud de l'IME, à côté du précédent et plus à l'est du pavillon ;
 - 1996 : travaux d'agrandissement du bâtiment au nord-ouest de l'IME pour obtenir le bâtiment actuel en arrondi et agrandissement au sud du bâtiment principal en partie est de l'IME, pour obtenir l'ensemble actuel ;
 - Entre 2005 et 2007 : destruction des « abris » au droit de la parcelle 215 et construction du pavillon actuel
 - Pas de modification depuis 2007
- Environnement immédiat :
 - Environnement agricole avec quelques habitations dès 1923
 - Densification des habitations à partir des années 1960,
 - Construction d'immeubles de logements sur les parcelles adjacentes à l'ouest et au sud dans les années 1965,
 - Construction de bâtiments de type hangar et semblent être utilisés comme gymnase, ils seront détruits en 2011 et remplacés par des immeubles de logements actuellement présents.

Aucun indice d'activité ou d'installation potentiellement polluante n'apparaît sur les photographies aériennes sur site et dans son environnement immédiat. Toutefois, les activités de laverie indiquées lors de la visite de l'IME doivent peut-être dater de 1972, date de construction du bâtiment actuellement présent à l'est. La cuve enterrée peut être présente depuis la construction du bâtiment adjacent actuel, soit avant 1923.

4.3. Préfecture et Archives départementales du Val d'Oise

Afin de compléter les recherches sur les sites BASOL/BASIAS/ICPE identifiés, une demande d'information a été établie aux services de la Préfecture et aux Archives Départementales.

Une consultation des dossiers est prévue pour le début du mois de décembre. Lorsque celle-ci aura été effectuée, le présent rapport sera mis à jour.

5. Synthèse de l'étude historique et documentaire

5.1. Conclusion

Historique du site

La zone d'étude est divisée en deux parties : la partie ouest occupée par l'Institut Médicalisé Educatif du Clos Fleuri et la partie ouest occupée par des pavillons. L'étude des photographies aériennes historique indique que certains des bâtiment et/ou pavillons actuellement présents étaient déjà bâtis en 1923. Le site d'étude a connu une évolution avec la construction de bâtiments et pavillons jusqu'entre 2005 et 2007.

Lors de la visite du site et des investigations de terrain, il a été mis en évidence la présence de plusieurs sources de pollutions potentielles :

- Au droit de l'IME, composés de plusieurs bâtiments dont le bâtiment principal à l'est construit en 1972, le bâtiment principal au nord-ouest construit à partir de 1960 puis modifié, et des bâtiments annexes au sud-ouest présents dès 1923 :
 - Une cuve enterrée à proximité du bâtiment le plus au sud-ouest (source 1)
 - Une ancienne laverie avec aujourd'hui un atelier et la chaufferie dans le sous-sol du bâtiment le plus à l'est (source 2)
 - Un transformateur au nord-ouest (source 3)
- Au droit des pavillons : une cuve enterrée au droit de la parcelle 280 (source 4), et une cuve enterrée au droit de la parcelle 220 (source 7)
- Hors site :
 - Un transformateur au sud-ouest de la zone d'étude (source 5)
 - Le collège référencé CASIAS et ICPE à déclaration au nord de la zone d'étude (source 6)

De plus, il est nécessaire d'indiquer que certaines parcelles occupées par des pavillons n'ont pas pu être visitées par manque d'accès (Parcelles 215, et 448). Pour l'une d'entre elles, le pavillon actuellement présent est visible dès 1923. De ce fait, il n'est pas exclu que des sources de pollutions potentielles soient présentes au droit de cette parcelle (448 - cuve enterrée notamment).

Géologie, hydrogéologie et hydrologie

La géologie au droit de la zone d'étude est composée de Colluvions reposant sur des Sables de Monceau et des Calcaires de Saint-Ouen. Par conséquent **la lithologie au droit de la zone d'étude est considérée comme un vecteur de transfert de pollution.**

Une première nappe, la nappe des Sables de Monceau se trouve à environ 2-3m de profondeur au droit de la zone d'étude cependant elle n'a pas été identifiée lors des investigations. La seconde nappe est celle des Calcaires Grossiers. **La première nappe est considérée comme vulnérable** du fait de sa profondeur et de l'absence de niveau perméable sus-jacent.

Aucun point d'eau n'est vulnérable dans un rayon de deux kilomètres autour de la zone d'étude.

Aucun cours d'eau et aucun plan d'eau n'est vulnérable à proximité de la zone d'étude.

Environnement naturel

La zone d'étude n'est pas située dans le périmètre d'un site naturel protégé, et aucun site naturel protégé n'est vulnérable dans les alentours de la zone d'étude.

Aucun Plan de Prévention des Risque Inondation n'est prescrit ni approuvé pour la commune d'Ermont. Cependant, le site d'étude se trouve dans une zone potentiellement sujette aux inondations de caves.

Etablissements sensibles

La zone d'étude comprend un établissement sensible : l'IME du Clos Fleuri. Celui-ci est considéré comme vulnérable à une pollution potentielle en provenance de la zone d'étude.

Environnement industriel

Aucun site référencé BASOL situé dans un rayon de 1km de la zone d'étude ne représente une source de pollution potentielle extérieure.

Quatre sites référencés CASIAS se trouvent à moins de 200m de la zone d'étude et seul le collège A. de St Exupéry (référencé CASIAS IDF9502304) représente une faible source de pollution potentielle pour la zone d'étude. Il est également enregistré ICPE à Déclaration pour des activités de chaudronnerie et tonnellerie.

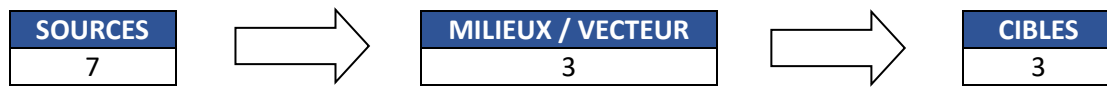
Aucun des autres sites référencés ICPE localisés à moins de 200m de la zone d'étude ne représentent de source de pollution potentielle pour la zone d'étude.

5.2. Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel permet d'évaluer la présence ou non d'un risque qui consiste en la concomitance d'une source de pollution, d'un milieu d'exposition et d'une cible.

Les sources de pollution	<p><u>Sur site :</u> Les visites de sites ont permis la mise en évidence des sources suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 cuve enterrée non inertée au droit de l'IME (Source 1) ; • Une zone d'ancienne laverie en sous-sol de l'IME (Source 2) ; • Un transformateur au droit de l'IME sans aucune information disponible (Source 3) • Une cuve enterrée de contenance inconnue au droit de la parcelle 280 (Source 4) • Une cuve enterrée de contenance inconnu au droit de la parcelle 220 (Source 7) 	<p>RETENU</p> <p>Le site, considérant les anciennes activités de laveries, la présence des cuves enterrées et du transformateur, représente un risque de contamination</p>
	<p><u>Hors site :</u> Le site est implanté dans une zone urbaine.</p> <p>Présence d'un transformateur accolé au site en partie sud-ouest (Source 5)</p> <p>Le collège A. de St Exupéry, référencé CASIAS et ICPE à déclaration représente une faible source de pollution potentielle du fait de ses activités (Source 6)</p>	<p>RETENU</p> <p>Les activités des sites alentours représentent un risque potentiel pour la zone d'étude.</p>
Les milieux d'exposition	<p>Le milieu eau souterraine à une profondeur de 2 à 3m environ, non identifiée lors des sondages à 9m</p>	<p>RETENU</p> <p>Du fait de la profondeur de la nappe et de l'absence de niveau complètement imperméable la nappe est considérée comme vulnérable.</p>
	<p>Contact direct</p>	<p>RETENU</p> <p>Le site présente de nombreux espaces verts ce qui permet le contact direct avec une pollution potentielle.</p>
	<p>La volatilisation des polluants volatils présents dans les sols</p>	<p>RETENUE</p> <p>Présence d'espaces enherbés au droit du site permettant la volatilisation des polluants volatils.</p>
Les cibles	<p>Les travailleurs présents dans la zone d'étude.</p>	<p>RETENUS</p>
	<p>Les habitants (adultes et enfants)</p>	<p>RETENUS</p>
	<p>Les utilisateurs / occupants (enfants de l'IME) / Etablissement sensible</p>	<p>RETENUS</p>

	Zone écologique hors site La Forêt de Montmorency	NON RETENU Zone écologique située en amont/latéral hydraulique de la zone d'étude.
	Eau souterraine	NON RETENUE Absence de captage sensible dans un rayon de 2 km de la zone d'étude



La concomitance d'une source, d'un milieu d'exposition et d'une cible est nécessaire pour définir un risque sanitaire. **Considérant la concomitance de plusieurs sources (Cuves enterrées, transformateurs, ancienne laverie, sites référencé CASIAS et ICPE), de milieux et vecteurs d'exposition (Contact direct, volatilisation des polluant possible et eaux souterraine) et de plusieurs cibles (Travailleurs / Habitants / Occupants sensibles de la zone d'étude) au droit de la zone d'étude, le risque sanitaire est considéré comme existant.**

6. Investigations de sol – 1^{ère} Campagne : novembre 2022

Afin de définir les éventuelles filières d'évacuation des terres qui seront excavées, l'état des lieux de la pollution potentielle a compris la réalisation d'investigations de sol, détaillées dans ce chapitre.

6.1. Hygiène, sécurité, DICT

6.1.1. DICT

La DT-DICT a été réalisée à réception de l'ordre de service, afin d'obtenir les informations sur les réseaux enterrés auprès des gestionnaires de réseau.

L'ensemble des plans de réseaux des divers exploitants concernés ont été reçus avant les investigations et/ ou les rendez-vous de marquage-piquetage ont été effectués par le responsable du projet, détenteur de son AIPR conformément à l'arrêté du 22 décembre 2015. Les plans sont disponibles sur demande.

6.1.2. Hygiène sécurité

L'ensemble des opérateurs et personnes présentes étaient équipés des équipements de sécurité requis au cours de la réalisation des sondages (casques, chaussures de sécurité, vêtements de travail, gants, masques selon les polluants). La liste des polluants attendus et recherchés et des EPI nécessaires à chaque chantier est détaillée dans la fiche d'intervention.

6.2. Investigations de terrain

Les investigations ont été réalisées du 14 novembre au 16 novembre 2022 et ont consisté en la réalisation de 4 sondages à 1m de profondeur, 1 sondage à 4m de profondeur, 1 sondage à 5m de profondeur, 4 sondages à 6m de profondeur, 3 sondages à 7m de profondeur et 1 sondage à 9m de profondeur à l'aide d'une tarière mécanique.

Certains sondages ont dû être déplacés par rapport au plan d'implantation prévisionnel :

- Sondage S1 déplacé et effectué jusqu'à 6m de profondeur du fait de la présence d'une cuve enterrée ;
- Sondage S3 légèrement déplacé du fait d'une inaccessibilité à la machine de forage ;
- Sondage S6 : déplacé du fait de la présence d'une cuve enterrée au droit du site ;
- Sondage S7, S8, S10 : déplacés du fait d'une inaccessibilité aux parcelles adjacentes ;
- Sondage S9 : déplacé du fait d'une inaccessibilité de la machine de forage jusqu'au fond de la parcelle ;
- S12 : déplacé du fait d'une inaccessibilité de la machine de forage (grillage avec portillon étroit)
- S13 : déplacé du fait de la présence du transformateur

De plus certains sondages ont dû être supprimés du fait d'une inaccessibilité :

- Sondage à 9m initialement prévu au droit de la parcelle 220
- Sondage au nord de l'IME du fait du passage des véhicules : le sondage S12 ayant été déplacé pour inaccessibilité d'accès à l'ouest de la parcelle, les deux sondages auraient été effectués côte-à-côte, ainsi seul un sondage a été réalisé.

Le plan d'implantation des sondages est présenté ci-dessous, les coupes de sondages sont reportées en annexe AN-VII.

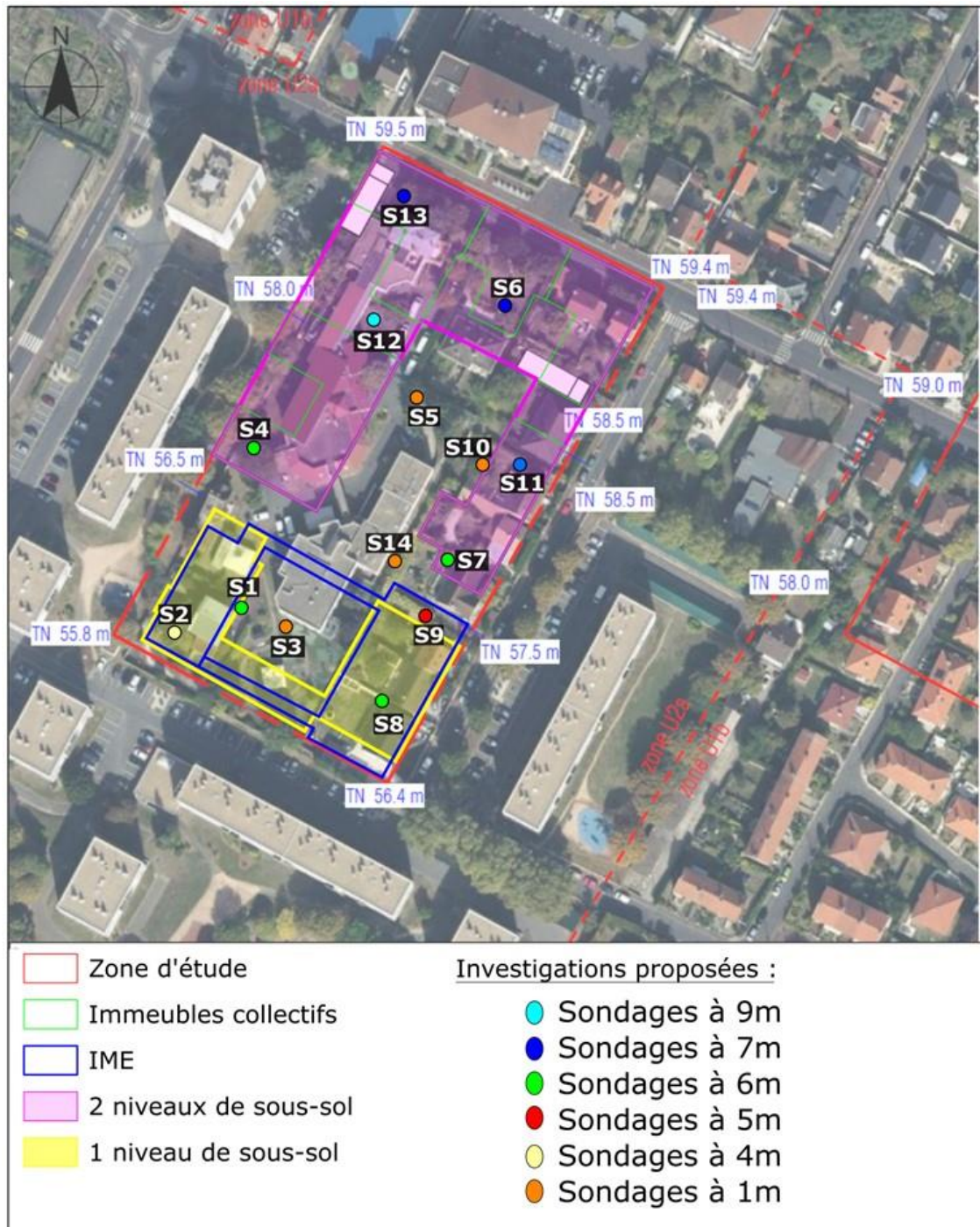


Figure 9 : Localisation des sondages

Au total 46 échantillons de sol ont été prélevés.

Des terres odorantes ont été identifiées au droit du sondage S1 entre 1m et 6m de profondeur, ainsi qu'au droit du sondage S12 entre 1m et 9m de profondeur. Des terres noires étaient associées aux fortes odeurs identifiées au droit du sondage S12 entre 1m et 5m de profondeur.

Aucun niveau de nappe n'a été mis en évidence dans les sondages réalisés.

Les terrains rencontrés et les observations effectuées lors de la campagne de prélèvements sont les suivants :

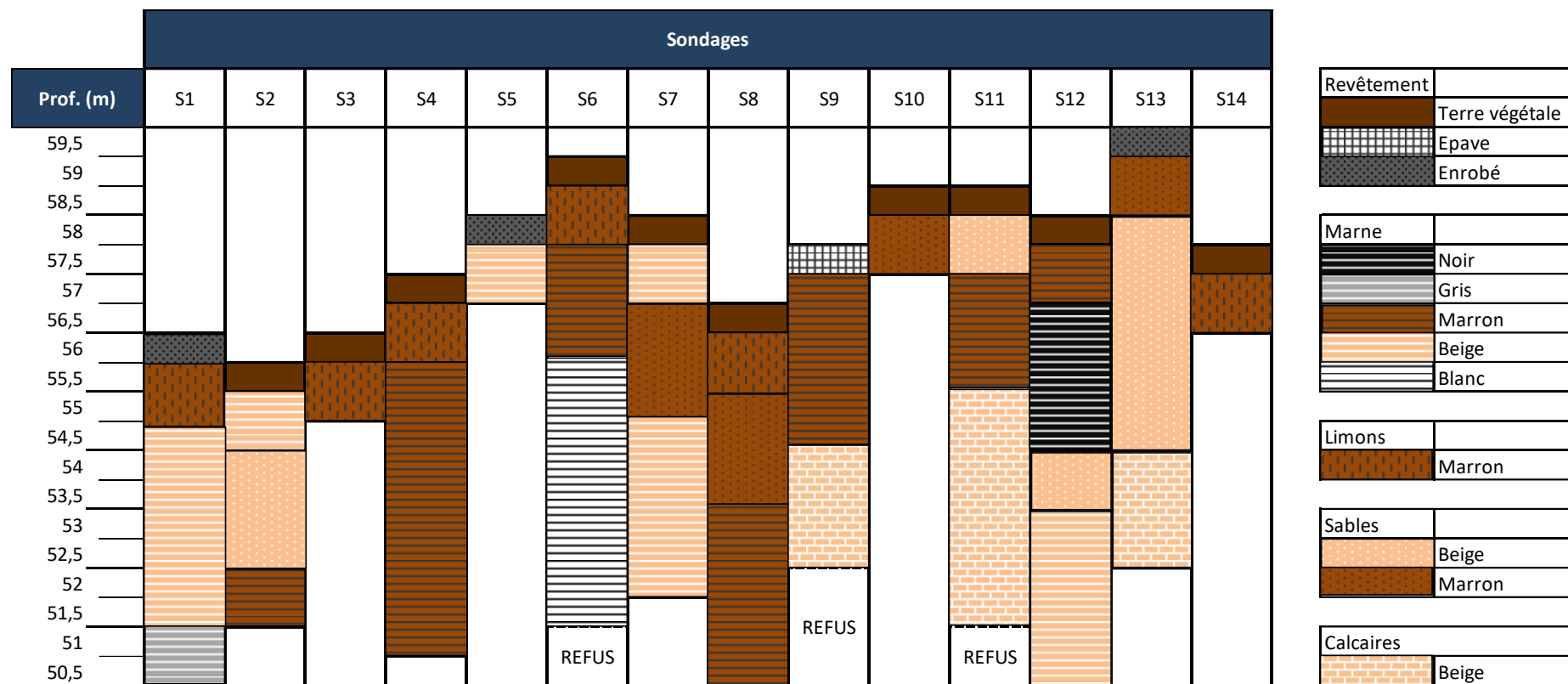


Figure 10 : Observations de terrain

Les terrains observés sont relativement homogènes au droit de chaque sondage, cependant, les marnes rencontrées ici n'étaient pas identifiées dans la géologie en phase d'étude documentaire. En effet, seuls des sables et des calcaires étaient identifiés. Les terres rencontrées étaient très indurées.

Les photographies réalisées lors des prélèvements sont présentées en annexe AN-VIII. Les coupes de sondages correspondantes aux terrains rencontrés sont présentes en Annexe AN-VII.

6.3. Programme d'analyse

Les échantillons de sol ont été prélevés par nos soins dans le matériel extrait sur la tarière puis placés en flaconnages adaptés et référencés (dossier, sondage, profondeur) avant d'être transportés en glacière le jour même, jusqu'à notre laboratoire partenaire AGROLAB agréé COFRAC pour les analyses environnementales.

Des mesures ont été effectuées à l'aide d'un Photolonization Detector (PID) afin de déterminer la présence de polluant volatil dans les terres prélevées.

Les caractéristiques du flaconnage sont indiquées sur les fiches de prélèvement en annexe AN-VII.

Le programme analytique a pour objectif de caractériser les terrains au regard d'une éventuelle problématique de pollutions des sols en vue de la gestion des terres à excaver.

Pour ce faire, le programme analytique a porté sur les paramètres présentés dans le tableau suivant.

Sondage	Échantillons	Profondeur (m)	Mesure PID (ppm)	ISDI Sur brut et lixivié	ISDI sur lixivié	ISDI + 12 métaux	HCT (C5-C40) + HAP+ + BTEX+ COHV	HCT + HAP + 8 métaux	Source potentielle associée / Stratégie
S1	S1-A	0 - 1	0	X					Cuve enterrée IME
	S1-B	1 - 3	50,2	X					
	S1-C	3 - 5	118,9	X					
	S1-D	5 - 6	44,7				X		
S2	S2-A	0 - 1	0			X			Gestion des terres
	S2-B	1 - 3	0,3	X					
	S2-C	3 - 4	0				X		
S3	S3	0 - 1	0					X	Espaces verts
S4	S4-A	0 - 1	0			X			Gestion des terres à excaver
	S4-B	1 - 3	0	X					
	S4-C	3 - 5	0		X				
	S4-D	5 - 6	0	X					
S5	S5	0 - 1	0					X	Espaces verts
S6	S6-A	0 - 1	0			X			Gestion des terres à excaver
	S6-B	1 - 3	0	X					
	S6-C	3 - 5	0				X		
	S6-D	5 - 6	0		X				
	S6-E	6 - 7	0	X					
S7	S7-A	0 - 1	0			X			Gestion des terres à excaver
	S7-B	1 - 3	0	X					
	S7-C	3 - 5	0	X					
	S7-D	5 - 6	0				X		
S8	S8-A	0 - 1	0	X					Gestion des terres à excaver
	S8-B	1 - 3	0	X					
	S8-C	3 - 5	0		X				
	S8-D	5 - 6	0			X			
S9	S9-A	0 - 1	0	X					Gestion des terres à excaver
	S9-B	1 - 3	0		X				
	S9-C	3 - 5	0	X					

S10	S5	0 – 1	0					X	Espaces verts
S11	S11-A	0 – 1	0	X					Gestion des terres à excaver
	S11-B	1 – 3	0	X					
	S11-C	3 - 5	0				X		
	S11-D	5 - 6	0		X				
	S11-E	6 - 7	0	X					
S12	S12-A	0 – 1	0				X		
	S12-B	1 – 3	667	X					
	S12-C	3 - 4	268,7	X					
	S12-D	4 - 5	91,7	X					
	S12-E	5 - 7	25,4	X					
	S12-F	7 - 9	64,2	X					
S13	S13-A	0 – 1	0,4	X					
	S13-B	1 – 3	0,2	X					
	S13-C	3 - 5	0,1	X					
	S13-D	5 - 7	0,2	X					
S14	S14	0 – 1	0				X	Espaces verts	

Tableau 4 : Programme d'analyse sur les échantillons

Le programme d'analyse a été adapté en fonction des sondages qui ont pu être réalisés et des sources de pollution détectées lors des visites.

Le détail analytique des packs ISDI est conforme aux prescriptions de l'arrêté du 12/12/14 (abrogeant l'arrêté du 28/10/10) et comprend :

- Pack ISDI brut : Matière sèche, COT, BTEX, PCB, HCT (le chromatogramme inclus), HAP ;
- Pack ISDI éluât : (après test de lixiviation) : Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Antimoine, Sélénium, Zinc, fluorure, indice phénol, COT, résidus à sec (fraction soluble) sulfates et chlorures.

6.4. Les valeurs seuil retenues

Conformément aux prescriptions de la circulaire du 8 Février 2007 et de la note ministérielle du 19 avril 2017, les résultats d'analyses obtenus sont comparés aux valeurs réglementaires en vigueur. Il n'existe pas de valeur seuil de pollution en France, c'est pourquoi nous retenons à titre indicatif, dans l'interprétation des résultats, les seuils suivants :

- Les dépassements du seuil de détection du laboratoire ;
- Les dépassements des valeurs de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes et définissant dans son annexe II les critères de définition de déchet inerte s'appliquant aux terres et remblais.
- Les valeurs du bruit de fond géochimique naturel pour les métaux, définies par le programme ASPITET 1. Les gammes de valeurs de l'ASPITET 2 correspondent aux anomalies naturelles modérées, et les gammes de valeurs de l'ASPITET 3 correspondent aux fortes anomalies naturelles.

Les valeurs définies en annexe II de l'arrêté du 12/12/2014 correspondent aux paramètres à analyser pour obtenir l'acceptation des terres et déchets inertes en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI ou ancienne classe 3). Il faut noter que les terres excavées sont considérées comme un déchet, et sont soumises à la réglementation sur les déchets. Les matériaux redevables d'un stockage en ISDI

(pour lesquels les analyses sont inférieures aux seuils de l'arrêté du 12/12/2014) sont généralement stockés en remblais de carrière. Les matériaux pour lesquels des dépassements des seuils définis dans l'arrêté du 12/12/2014 sont observés ne sont pas redevables d'un stockage en ISDI.

Dans le cas particulier de dépassements des paramètres « sulfates et fraction soluble sur éluât », ces terres peuvent être stockées dans les anciennes carrières de gypse de la région parisienne, qui y sont spécifiquement autorisées par Arrêté Préfectoral. Il s'agit des Installations de Stockage de Déchets Inertes aménagées ou ISDI + (ancienne classe 3+). Différentes des ISDI, ces ISDI aménagées n'acceptent que les terres riches en sulfates et fraction soluble.

Dans le cas de dépassements des autres paramètres sur échantillon brut et sur éluât (après test de lixiviation), les terres sont considérées soit comme des déchets non dangereux (stockage en ISDND ou anciennement classe 2), soit éventuellement comme des déchets dangereux (stockage en ISDD anciennement classe 1).

Les terres polluées par des substances particulières (hydrocarbures, carburants...) peuvent faire l'objet de traitements spécifiques en biocentre, en désorption thermique, lavage etc...).

6.5. Résultats d'analyses

L'ensemble des tableaux présentant les résultats d'analyses sont reportés en annexe AN-IX. Les bulletins d'analyses sont présentés en annexe AN-XI.

Lors de la campagne de prélèvement, des terres odorantes ont été identifiées au droit des sondages S1 entre 1m et 4m de profondeur et S12 entre 1m et 9m de profondeur. Des terres noires entre 1m et 5m de profondeur étaient associées aux terres odorantes au droit du S12.

6.5.1. Résultats d'analyses sur brut

Les hydrocarbures totaux (HCT)

Des dépassements des seuils de l'arrêté du 12/12/2014 sont identifiés en hydrocarbures au droit des échantillons S1-B (1-3), S1-C (3-5), S12-B (1-3), S12-C (3-4), S12-D (4-5), S12 (5-7) et S12-F (7-9) avec des concentrations maximales de 10 000 mg/kg de MS au droit de l'échantillons S12-C (3-4) pour une valeur seuil réglementaire de 500 mg/kg de MS.

COT								
Désignation échantillon	Unité	Valeurs Seuil Arrêté 12/12/14	S1-B (1-3)	S1-C (3-5)	S1-D (5-6)	S6-B (1-3)	S12-A (0-1m)	S12-B (1-3m)
Matière sèche	(% mass MB)		84,1	80,1	88,8	87,9	88,7	84,5
Paramètres globaux/Indices								
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	30000	3500	2400		<1000	22000	4000

HCT, COT								
Désignation échantillon	Unité	Valeurs Seuil Arrêté 12/12/14	S1-B (1-3)	S1-C (3-5)	S1-D (5-6)	S6-B (1-3)	S12-A (0-1m)	S12-B (1-3m)
Matière sèche	(% mass MB)		84,1	80,1	88,8	87,9	88,7	84,5
Paramètres globaux/Indices								
Indice hydrocarbure C5-C10	mg/kg MS				<1,0			
Fraction > C6-C8	mg/kg MS				<0,40			
Fraction C8-C10	mg/kg MS				<0,40			
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg MS				<0,20			
Fraction aliphatique > C6-C8	mg/kg MS				<0,20			
Fraction aliphatique > C8-C10	mg/kg MS				0,34			
Fraction aromatique > C6-C8	mg/kg MS				<0,20			
Fraction aromatique > C8-C10	mg/kg MS				<0,20			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	500	840	940	460	71,7	23,9	6700
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS		50,7	79,8	22,4	<4,0	<4,0	410
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS		290	350	170	8,3	<4,0	2600
Hydrocarbures > C16-C20	mg/kg MS		300	300	170	31,4	3,4	2400
Hydrocarbures > C20-C24	mg/kg MS		140	140	75,7	22,1	4,8	1000
Hydrocarbures > C24-C28	mg/kg MS		45,5	38,0	22,0	7,2	6,2	300
Hydrocarbures > C28-C32	mg/kg MS		7,6	8,5	3,0	<2,0	6,4	43
Hydrocarbures > C32-C36	mg/kg MS		<2,0	2,7	<2,0	<2,0	<2,0	4,1
Hydrocarbures > C36-C40	mg/kg MS		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0

Tableau 5 : Extrait des résultats d'analyses des sols en hydrocarbures en mg/kg de MS – partie 1

COT								
Désignation échantillon	Unité	Valeurs Seuil Arrêté 12/12/14	S12-C (3-4m)	S12-D (4-5m)	S12-E (5-7m)	S12-F (7-9m)	S13-A (0-1m)	S14 (0-1m)
Matière sèche	(% mass MB)		83,5	81,6	83,1	84,9	91,3	88,3
Paramètres globaux/Indices								
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	30000	3000	1500	21000	16000	9000	
HCT, COT								
Désignation échantillon	Unité	Valeurs Seuil Arrêté 12/12/14	S12-C (3-4m)	S12-D (4-5m)	S12-E (5-7m)	S12-F (7-9m)	S13-A (0-1m)	S14 (0-1m)
Matière sèche	(% mass MB)		83,5	81,6	83,1	84,9	91,3	88,3
Paramètres globaux/Indices								
Indice hydrocarbure C5-C10	mg/kg MS							<1,0
Fraction > C6-C8	mg/kg MS							<0,40
Fraction C8-C10	mg/kg MS							<0,40
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg MS							<0,20
Fraction aliphatique > C6-C8	mg/kg MS							<0,20
Fraction aliphatique > C8-C10	mg/kg MS							<0,20
Fraction aromatique > C6-C8	mg/kg MS							<0,20
Fraction aromatique > C8-C10	mg/kg MS							<0,20
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	500	10000	1300	750	1900	39,5	<20,0
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS		1000	120	74,0	150	<4,0	<4,0
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS		4000	510	290	710	<4,0	<4,0
Hydrocarbures > C16-C20	mg/kg MS		3400	450	240	610	4,8	3,1
Hydrocarbures > C20-C24	mg/kg MS		1400	200	110	270	4,3	3,7
Hydrocarbures > C24-C28	mg/kg MS		420	56,4	33,5	80,2	5,9	4,0
Hydrocarbures > C28-C32	mg/kg MS		54	7,1	5,1	11	8,4	3,7
Hydrocarbures > C32-C36	mg/kg MS		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	8,0	<2,0
Hydrocarbures > C36-C40	mg/kg MS		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	3,3	<2,0

Tableau 6 : Extrait des résultats d'analyses des sols en hydrocarbures en mg/kg de MS – partie 2

Des dépassements des seuils de quantifications du laboratoire sont également observés au droit de plusieurs échantillons : S1-C (5-6), S3 (0-1), S6-B (1-3), S12-A (0-1) et S13-A (0-1) à des concentrations plus ou moins élevées. La valeur la plus importante étant de 460 mg/kg de MS.

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Aucun dépassement des seuils retenus par l'arrêté du 12/12/14 ne sont identifiés dans les résultats d'analyses en HAP. Cependant des dépassements des seuils de quantification sont à noter au droit de nombreux échantillons : S1-B (1-3), S1-C (3-5), S1-D (5-6), S2-A (0-1), S3 (0-1), S4-A (0-1), S6-A (0-1), S7-A (0-1), S8-A (0-1), S10 (0-1), S11-A (0-1), S13-A (0-1), S13-B (1-3), S14 (0-1) et au droit de l'ensemble du sondage S12 de 0 à 9m de profondeur.

La concentration maximale observée est de 13,8 mg/kg de MS dans l'échantillon S12-C (3-4m).

Les valeurs obtenues restent assez faibles et proches du seuil de détection du laboratoire à l'exception de celle obtenue pour l'échantillon S12-C.

Les composés aromatiques volatils (CAV) de type BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylène)

Un dépassement des seuils réglementaires retenus par l'arrêté du 12/12/14 est observé en BTEX au droit de l'échantillon S12-C (3-4m). Une concentration de 9,9 mg/kg est observée pour une valeur seuil retenue de 6 mg/kg de MS.

Des dépassements des seuils de quantification du laboratoire sont également observés au droit des échantillons S12-D (4-5), S12-E (5-7) et S12-F (7-9). Cependant les valeurs observées pour ces trois échantillons restent relativement faibles.

BTEX						
Désignation échantillon	Unité	Valeurs Seuil Arrêté 12/12/14	S12-C (3-4m)	S12-D (4-5m)	S12-E (5-7m)	S12-F (7-9m)
Matière sèche	(% mass MB)		83,5	81,6	83,1	84,9
Composés aromatiques volatils de type BTEX						
Benzène	mg/kg MS		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Toluène	mg/kg MS		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,10	<0,050	<0,050	<0,050
m-, p-Xylène	mg/kg MS		6,1	0,44	0,17	0,74
o-Xylène	mg/kg MS		3,8	0,25	0,10	0,42
Somme des Xylènes	mg/kg MS		9,9	0,69	0,27	1,2
BTEX Total	mg/kg MS	6	9,9	0,69	0,27	1,2

Tableau 7 : Extrait des résultats d'analyses obtenus en BTEX en mg/kg de MS

Les composés organiques halogénés volatils (COHV)

Aucun dépassement des seuils réglementaires retenus ni des seuils de détection du laboratoire n'est identifié en COHV pour les échantillons analysés.

Les polychlorobiphényles (PCB)

Aucun dépassement des seuils retenus par l'arrêté du 12/12/14 ne sont identifiés dans les résultats d'analyses en PCB.

Cependant des dépassements des seuils de quantification sont à noter au droit des échantillons : S1-B (1-3), S4-A (0-1), S8-A (0-1) et S13-A (0-1). La concentration maximale observée est de 0,0070 mg/kg de MS.

Les concentrations restent très faibles et proches des valeurs seuils de détection du laboratoire.

Cas des métaux lourds sur brut

Quelques dépassements des seuils ASPITET 1 sont observés en cuivre, mercure, plomb et zinc au droit des échantillons analysés en métaux.

Métaux												
Désignation échantillon	Unité	Valeurs ASPITET 1	Valeurs ASPITET 2	Valeurs ASPITET 3	S2-A (0-1)	S3 (0-1)	S4-A (0-1)	S5 (0-1)	S6-A (0-1)	S7-A (0-1)	S10 (0-1)	S12-A (0-1m)
Matière sèche	(% mass MB)				93,6	85,8	86,3	90,8	84,0	88,3	86,3	88,7
Métaux												
Antimoine (Sb)	mg/kg MS				<0,5		<0,5		0,6	<0,5		0,6
Arsenic (As)	mg/kg MS	1-25	26-60	60-284	14	13	14	12	19	18	12	8,9
Baryum (Ba)	mg/kg MS				75		150		98	100		100
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,05-0,45	0,7-2	2-46,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
Chrome (Cr)	mg/kg MS	10-90	90-150	150-3180	20	20	20	12	26	17	28	21
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2-20	20-62	65-160	12	33	22	7,3	15	16	12	25
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,02-0,15	0,15-2,3	X	0,18	0,43	0,15	<0,05	0,14	0,12	0,21	0,24
Molybdène (Mo)	mg/kg MS				2,5		1,1		1,8	1,8		1,4
Nickel (Ni)	mg/kg MS	2-60	60-130	130-2076	9,8	15	14	10	19	12	12	13
Plomb (Pb)	mg/kg MS	9-50	60-90	100-10180	27	70	23	4,6	18	19	20	49
Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,1-0,7	0,8-2	2-4,5	<1,0		<1,0		<1,0	<1,0		<1,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	10-100	100-250	250-11426	46	160	66	17	37	45	33	110

Tableau 8 : Résultats d'analyses pour les métaux sur brut

	Concentrations dépassant le seuil ASPITET 1 (gamme des valeurs observées dans les sols ordinaires de toute granulométrie)
	Concentrations dépassant le seuil ASPITET 2 (gamme des anomalies naturelles modérées)
	Concentrations dépassant le seuil ASPITET 3 (gamme des anomalies naturelles fortes)

6.5.2. Résultats d'analyses sur éluât

Des dépassements des seuils réglementaires sont observés dans les résultats d'analyses sur éluât :

- En sulfates et fraction soluble au droit de l'échantillon S12-A (0-1)
- En Molybdène au droit des échantillons S1-B (1-3), S12-C (3-4) et S12-D (4-5).

Eluât						
Désignation échantillon	Unité	Valeurs Seuil Arrêté 12/12/14	S1-B (1-3)	S12-A (0-1m)	S12-C (3-4m)	S12-D (4-5m)
Matière sèche	(% mass MB)		84,1	88,7	83,5	81,6
Lixiviation						
Conductivité [25°C] (µS/cm)			130	1400	160	170
pH			8,4	10,6	8,3	8,7
Eluat COT						
Carbone organique total (COT)	(mg/kg MS)	500	29	99	18	16
Métaux						
Antimoine (Sb)	(mg/kg MS)	0,06	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic (As)	(mg/kg MS)	0,5	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Baryum (Ba)	(mg/kg MS)	20	0,92	0,70	0,24	0,99
Cadmium (Cd)	(mg/kg MS)	0,04	0 - 0,001	0 - 0,001	0,001	0 - 0,001
Chrome (Cr) total	(mg/kg MS)	0,5	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02
Cuivre (Cu)	(mg/kg MS)	2	0,02	0,66	0 - 0,02	0 - 0,02
Mercure (Hg)	(mg/kg MS)	0,01	0 - 0,0003	0,0004	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Plomb (Pb)	(mg/kg MS)	0,5	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Molybdène (Mo)	(mg/kg MS)	0,5	0,51	0,33	1,9	0,61
Nickel (Ni)	(mg/kg MS)	0,4	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Sélénium (Se)	(mg/kg MS)	0,1	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Zinc (Zn)	(mg/kg MS)	4	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0,03
Eluat composés inorganiques						
Fraction soluble	(mg/kg MS)	4000	0 - 1000	13000	0 - 1000	0 - 1000
Eluat Phénols						
Phénol (indice) sans distillation	(mg/kg MS)	1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1
Cations, anions et éléments non métalliques						
Fluorures (F)	(mg/kg MS)	10	4,0	5,0	2,0	4,0
Chlorures (Cl)	(mg/kg MS)	800	63	21	45	35
Sulfates (SO4)	(mg/kg MS)	1000	130	7400	140	180

Tableau 9 : Extrait des résultats d'analyses sur éluât en mg/kg de MS

Des dépassements des seuils de quantification du laboratoire sont également observés en baryum, arsenic, cadmium, cuivre, mercure, zinc, fluorures et chlorures au droit de nombreux échantillons.

6.6. Interprétation des résultats d'analyses

Contaminants	Nombre de dépassement du seuil de détection du laboratoire	Nombre de dépassement des valeurs de référence
Métaux	Plusieurs dépassements légers en métaux lourds	11 dépassements du seuil ASPITET 1 dont 5 en mercure, 1 en plomb, 2 en zinc et 3 en cuivre
HCT	4 dépassements légers et 1 à la limite de la valeur seuil sur 46 échantillons analysés	7 dépassements des seuils de l'arrêté du 12/12/14 en HCT (C10-C40)
HAP	20 dépassements légers sur 41 échantillons analysés	AUCUN
BTEX	3 dépassements légers sur 38 échantillons analysés	1 dépassement du seuil de l'arrêté du 12/12/14
PCB	4 dépassements légers sur 31 échantillons analysés	AUCUN
COHV	AUCUN	AUCUN
Eluât	191 dépassements légers sur 36 échantillons analysés	5 dépassements des seuils de l'arrêté du 12/12/2014 dont 3 en molybdène, 1 en fraction soluble et un en sulfates

Tableau 10 : Synthèse des résultats d'analyses

6.6.1. Interprétation des résultats sur sols bruts

Sources	Sondages	Validation de la source
<u>Source 1 :</u> Cuve enterrée au sud-ouest dans l'IME	S1	OUI : impacts en hydrocarbures entre 1 et 5m de profondeur, fortes traces entre 5 et 6m de profondeur
<u>Source 2 :</u> Ancienne laverie dans l'IME	S14, S7	NON
<u>Source 3 :</u> Transformateur au nord-ouest du site dans l'IME	S13	NON : légères traces en HAP non significatives
<u>Source 4 :</u> Cuve enterrée au droit de la parcelle 280	S6	NON : aucun impacts significatifs
<u>Source 5 :</u> Transformateur au sud-ouest de l'IME – Hors site	S2	NON : aucun impacts significatifs
<u>Source 6 :</u> Site référencé CASIAS et ICPE à déclaration au nord (Collège St Exupéry)	Tous les sondages	NON : impacts non significatifs en métaux

Tableau 11 : Synthèse des relations sources/impacts

Pour l'ensemble des composés organiques testés, des dépassements des valeurs seuils retenues par l'arrêté du 12/12/2014 (abrogeant l'arrêté du 28/10/2010) sont observées :

- en hydrocarbures à proximité immédiate de la cuve enterrée (Source 1) au droit de l'IME. Cet impact est identifié dès 1m de profondeur et les concentrations notées diminuent à partir de 5m de profondeur. Il s'agit des fractions C12-C16, C16-C20 et un peu de C20-C24 soit des hydrocarbures plutôt légers avec quelques fractions plus lourdes. Il s'agit donc d'hydrocarbures semi-volatils. Ces dépassements peuvent être associés à la cuve enterrée (Source 1) pour laquelle aucune information n'est disponible (état d'inertage, contenance, contenu actuel, type de paroi). Cet impact se trouve à la limite entre une future zone d'espace vert et le futur sous-sol de l'IME ;
- en hydrocarbures au droit du sondage S12 à partir de 1m de profondeur. Les concentrations diminuent entre 5 et 7m de profondeur et ré-augmentent entre 7 et 9m de profondeur. On trouve également un dépassement en BTEX observé seulement entre 3 et 4m de profondeur est associé aux dépassements en hydrocarbures. La source associée à cet impact n'est pas identifiée. Aucune cuve ou installation polluante n'a été identifiée ni indiquée dans les alentours de ce sondage.

Les dépassements en hydrocarbures observés au droit du sondage S12 correspondent plutôt à des fractions légères puisqu'il s'agit des hydrocarbures C10-C12, C12-C16, C16-C20 et un peu de C20-C24 et C24-C28. Il peut donc s'agir en majorité de polluants types huiles ou gas-oil plus ou moins lourds. Ces hydrocarbures sont donc semi-volatils.

En résumer :

Les impacts en hydrocarbures lourds et semi-volatils se trouvent au droit d'un futur sous-sol de la partie logement, pour ce qui est des **pollutions identifiées en S12**.

De plus, les concentrations identifiées jusqu'à 9m de profondeur au droit du sondage S12 étant toujours élevées. Le sondage S12 s'étant arrêté à 9m, la pollution pourrait s'étendre plus profondément. Il est nécessaire de suivre les recommandations émises en fin de rapport afin de pouvoir valider une compatibilité avec l'usage futur.

Les terres associées aux impacts identifiés au droit de la cuve enterrée ([Source 1](#)) dans l'IME, peuvent représenter un risque sanitaire, surtout qu'elle se trouve au droit du futur IME, soit un établissement sensible et qu'il s'agit de composés plutôt volatils. Cette zone doit être dimensionnée, et ensuite totalement purger (excavations complémentaires au-delà du fond de fouille si besoin).

Des dépassements du seuil ASPITET1 sont observés pour les métaux sur brut au droit des échantillons :

- S2-A (0-1) et S10 (0-1) en mercure
- S3 (0-1) en cuivre, mercure, plomb et zinc
- S12-A (0-1) en cuivre, mercure et zinc.

Ces dépassements peuvent être dus à la qualité du remblai utilisé au droit du site.

6.6.2. Interprétation des résultats sur éluât

Les analyses sur éluât conformément à l'arrêté du 12 décembre 2014 ont été réalisées sur 36 échantillons de sol, après test de lixiviation. Les résultats obtenus indiquent la présence :

- de sulfates et fraction soluble au droit de l'échantillon S12-A (0-1)
- de molybdène au droit des échantillons S1-B (1-3), S12-C (3-4) et S12-D (4-5)

Les dépassements en molybdène, en sulfates et fraction soluble ne sont pas représentatifs d'une pollution mais d'une qualité naturelle du sol.

7. Investigations de sol –2^{ème} Campagne : décembre 2022

Kaufman & Broad a missionné AIC Environnement pour la mise en œuvre d'un diagnostic complémentaire en vue de redimensionner les zones impactées et investiguer les parcelles non accessibles lors de la 1^{ère} campagne.

En effet, le premier rapport réalisé par AIC Environnement (R220907-0310-V1 daté du 28/11/2022), a montré des dépassements des seuils ISDI de références en Hydrocarbures dans les sols (chapitre 6).

Pour répondre à cet objectif, l'intervention d'AIC Environnement a consisté en la réalisation de la DIAG complémentaire (Mission A200 : Investigation sur les sols).

Afin de définir les éventuelles filières d'évacuation des terres qui seront excavées, l'état des lieux de la pollution potentielle a compris la réalisation d'investigations de sol, détaillées dans ce chapitre.

7.1. Hygiène, sécurité, DICT

7.1.1. DICT

La DT-DICT a été réalisée à réception de l'ordre de service, afin d'obtenir les informations sur les réseaux enterrés auprès des gestionnaires de réseau.

L'ensemble des plans de réseaux des divers exploitants concernés ont été reçus avant les investigations et/ ou les rendez-vous de marquage-piquetage ont été effectués par le responsable du projet, détenteur de son AIPR conformément à l'arrêté du 22 décembre 2015. Les plans sont disponibles sur demande.

7.1.2. Hygiène sécurité

L'ensemble des opérateurs et personnes présentes étaient équipés des équipements de sécurité requis au cours de la réalisation des sondages (casques, chaussures de sécurité, vêtements de travail, gants, masques selon les polluants). La liste des polluants attendus et recherchés et des EPI nécessaires à chaque chantier est détaillée dans la fiche d'intervention.

7.2. Investigations de terrain

Les investigations ont été réalisées du 19 au 20 décembre 2022 et ont consisté en la réalisation de 1 sondage à 5m de profondeur, de 1 sondage à 6m de profondeur et 3 sondages à 9m de profondeur à l'aide d'une tarière mécanique.

L'ensemble des sondages a pu être effectué selon le plan d'implantation prévisionnel réalisé. Cependant les sondages S15 et S17 prévue à 9m de profondeur ont rencontré des refus ; respectivement à 6 m et 5m de profondeur.

Le plan d'implantation des sondages est présenté ci-dessous, les coupes de sondages sont reportées en annexe AN-VII.

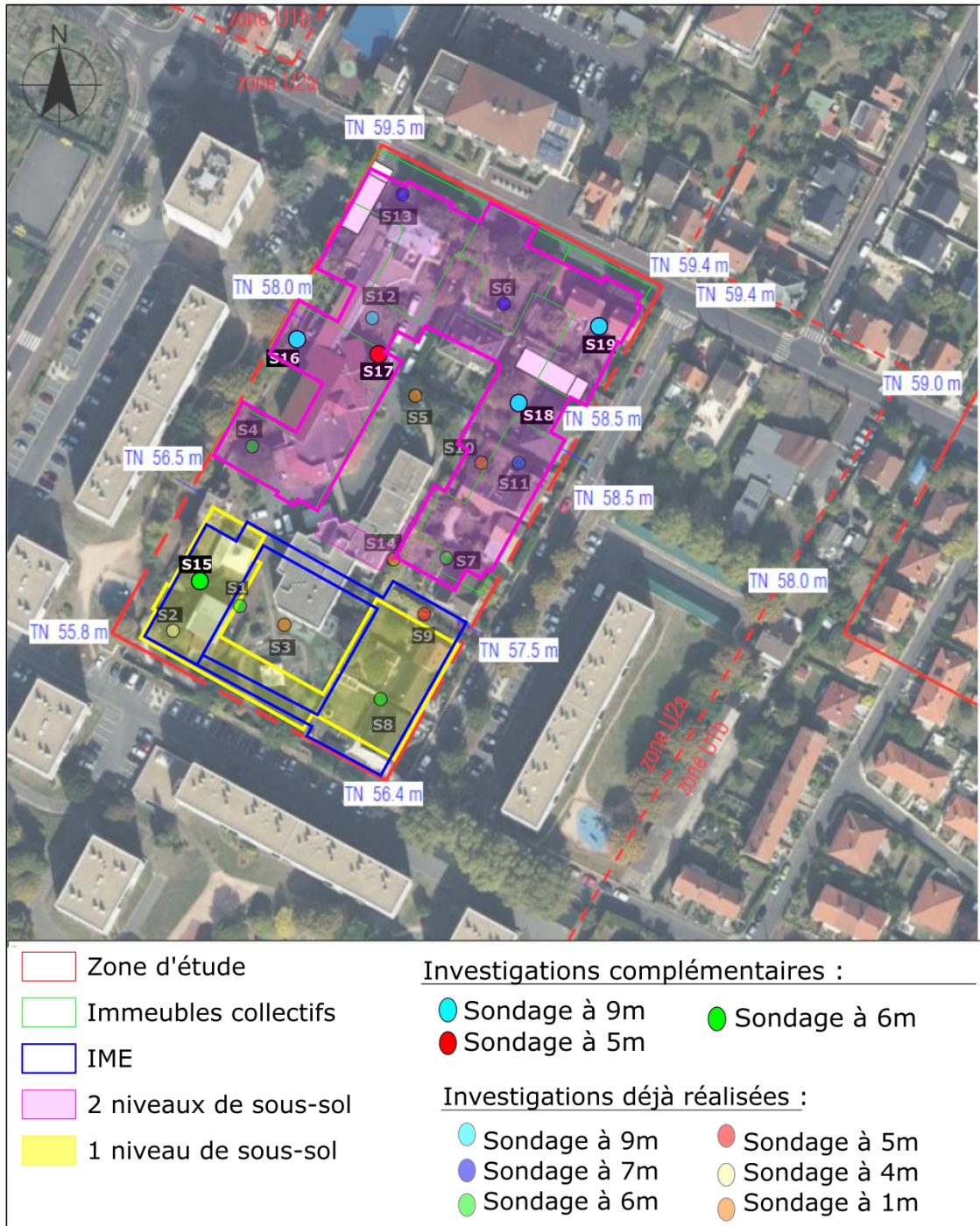


Figure 11 : Localisation des sondages – 2^{ème} campagne

Au total 27 échantillons de sol ont été prélevés.

Aucun constat organoleptique n'a été relevé lors de cette campagne. Aucun niveau de nappe n'a été mis en évidence dans les sondages réalisés

Les terrains rencontrés et les observations effectuées lors de la campagne de prélèvements sont les suivants :

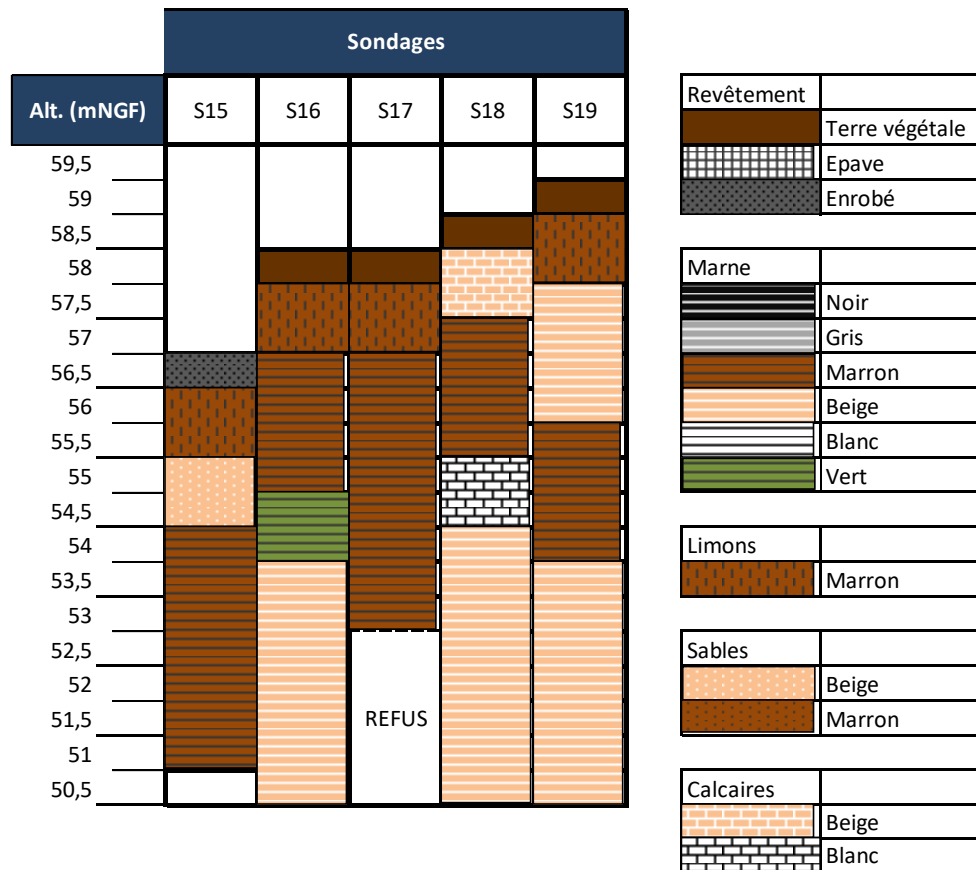


Figure 12 : Observations de terrain- 2^{ème} campagne

Les terrains observés sont relativement homogènes au droit de chaque sondage, cependant, les marnes rencontrées ici n'étaient pas identifiées dans la géologie en phase d'étude documentaire. En effet, seuls des sables et des calcaires étaient identifiés. Les terres rencontrées étaient très indurées.

Les photographies réalisées lors des prélèvements sont présentées en annexe AN-VIII. Les coupes de sondages correspondantes aux terrains rencontrés sont présentes en Annexe AN-VII

7.3. Programme d'analyse

Les échantillons de sol ont été prélevés par nos soins dans le matériel extrait sur la carrière puis placés en flaconnages adaptés et référencés (dossier, sondage, profondeur) avant d'être transportés en glacière le jour même, jusqu'à notre laboratoire partenaire AGROLAB agréé COFRAC pour les analyses environnementales.

Des mesures ont été effectuées à l'aide d'un Photolonization Detector (PID) afin de déterminer la présence de polluant volatil dans les terres prélevées.

Les caractéristiques du flaconnage sont indiquées sur les fiches de prélèvement en annexe AN-VII.

Le programme analytique a pour objectif de caractériser les terrains au regard d'une éventuelle problématique de pollutions des sols en vue de la gestion des terres à excaver.

Pour ce faire, le programme analytique a porté sur les paramètres présentés dans le tableau suivant.

Sondage	Échantillons	Profondeur (m)	Mesure PID (ppm)	ISDI Sur brut et lixiviat	ISDI sur lixiviat	HCT (C5-C40) + HAP+ + BTEX+ COHV	Source potentielle associée / Stratégie
S15	S15-A	0 – 1	0			X	Cuve enterrée IME
	S15-B	1 – 2	0	X			
	S15-C	2 - 3	0			X	
	S15-D	3 - 5	0			X	
	S15-D	5 - 6	0			X	
S16	S16-A	0 – 1	0	X			Gestion des terres à excaver <u>Impact S12</u>
	S16-B	1 – 3	0	X			
	S16-C	3 - 4	0	X			
	S16-D	4 - 5	0	X			
	S16-E	5 - 7	0			X	
	S16-F	7 - 9	0	X			
S17	S17-A	0 – 1	0	X			Gestion des terres à excaver
	S17-B	1 – 3	0			X	
	S17-C	3 - 4	0	X			
	S17-D	4 - 5	0	X			
S18	S18-A	0 – 1	0			X	Gestion des terres à excaver
	S18-B	1 – 3	0	X			
	S18-C	3 - 4	0	X			
	S18-D	4 - 5	0		X		
	S18-E	5 - 7	0	X			
	S18-F	7 - 9	0	X			
S19	S19-A	0 – 1	0	X			Gestion des terres à excaver <u>Cuve enterrée</u>
	S19-B	1 – 3	0	X			
	S19-C	3 - 4	0			X	
	S19-D	4 - 5	0	X			
	S19-E	5 - 7	0		X		
	S19-F	7 - 9	0	X			

Tableau 12 : Programme d'analyse sur les échantillons – 2^{ème} campagne

Le programme d'analyse a été adapté en fonction des sondages qui ont pu être réalisés et des sources de pollution détectées lors des visites.

Le détail analytique des packs ISDI est conforme aux prescriptions de l'arrêté du 12/12/14 (abrogeant l'arrêté du 28/10/10) et comprend :

- Pack ISDI brut : Matière sèche, COT, BTEX, PCB, HCT (le chromatogramme inclus), HAP ;
- Pack ISDI éluât : (après test de lixiviation) : Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Antimoine, Sélénium, Zinc, fluorure, indice phénol, COT, résidus à sec (fraction soluble) sulfates et chlorures.

7.4. Les valeurs seuil retenues

Conformément aux prescriptions de la circulaire du 8 Février 2007 et de la note ministérielle du 19 avril 2017, les résultats d'analyses obtenus sont comparés aux valeurs réglementaires en vigueur. Il n'existe pas de valeur seuil de pollution en France, c'est pourquoi nous retenons à titre indicatif, dans l'interprétation des résultats, les seuils suivants :

- Les dépassements du seuil de détection du laboratoire ;

- Les dépassements des valeurs de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes et définissant dans son annexe II les critères de définition de déchet inerte s'appliquant aux terres et remblais.
- Les valeurs du bruit de fond géochimique naturel pour les métaux, définies par le programme ASPITET 1. Les gammes de valeurs de l'ASPITET 2 correspondent aux anomalies naturelles modérées, et les gammes de valeurs de l'ASPITET 3 correspondent aux fortes anomalies naturelles.

Les valeurs définies en annexe II de l'arrêté du 12/12/2014 correspondent aux paramètres à analyser pour obtenir l'acceptation des terres et déchets inertes en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI ou ancienne classe 3). Il faut noter que les terres excavées sont considérées comme un déchet, et sont soumises à la réglementation sur les déchets. Les matériaux redevables d'un stockage en ISDI (pour lesquels les analyses sont inférieures aux seuils de l'arrêté du 12/12/2014) sont généralement stockés en remblais de carrière. Les matériaux pour lesquels des dépassements des seuils définis dans l'arrêté du 12/12/2014 sont observés ne sont pas redevables d'un stockage en ISDI.

Dans le cas particulier de dépassements des paramètres « sulfates et fraction soluble sur éluât », ces terres peuvent être stockées dans les anciennes carrières de gypse de la région parisienne, qui y sont spécifiquement autorisées par Arrêté Préfectoral. Il s'agit des Installations de Stockage de Déchets Inertes aménagées ou ISDI + (ancienne classe 3+). Différentes des ISDI, ces ISDI aménagées n'acceptent que les terres riches en sulfates et fraction soluble.

Dans le cas de dépassements des autres paramètres sur échantillon brut et sur éluât (après test de lixiviation), les terres sont considérées soit comme des déchets non dangereux (stockage en ISDND ou anciennement classe 2), soit éventuellement comme des déchets dangereux (stockage en ISDD anciennement classe 1).

Les terres polluées par des substances particulières (hydrocarbures, carburants...) peuvent faire l'objet de traitements spécifiques en biocentre, en désorption thermique, lavage etc...).

7.5. Résultats d'analyses

L'ensemble des tableaux présentant les résultats d'analyses sont reportés en annexe AN-IX. Les bulletins d'analyses sont présentés en annexe AN-XI.

Aucun indice organoleptique particulier n'a été relevé lors de la campagne de prélèvement.

7.5.1. Résultats d'analyses sur brut

Les hydrocarbures totaux (HCT)

Aucun dépassement des seuils retenus par l'arrêté du 12/12/14 ne sont identifiés dans les résultats d'analyses en HCT.

Des dépassements des seuils de quantifications du laboratoire sont observées au droit de plusieurs échantillons : S16-A (0-1m), S17-A (0-1m) et S19-A (0-1m) à des concentrations faibles à moyennement élevées. La valeur la plus importante étant de 120 mg/kg de MS sur l'échantillon S19-A (0-1m).

De plus aucun dépassement des seuils réglementaires retenus ni des seuils de détection du laboratoire n'est identifié en *hydrocarbures volatils (C₅-C₁₀)* pour les échantillons analysés.

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Aucun dépassement des seuils retenus par l'arrêté du 12/12/14 ne sont identifiés dans les résultats d'analyses en HAP.

Cependant des dépassements des seuils de quantification sont à noter au droit de 6 échantillons : S15-A (0-1m), S15-B (1-2m), S15-C (2-3m), S16-A (0-1m), S17-A (0-1m), et S19-A (0-1m). Les valeurs obtenues restent assez faibles et proches du seuil de détection du laboratoire.

La concentration maximale observée est de 7,65 mg/kg de MS dans l'échantillon S15-A (0-1m).

Les composés aromatiques volatils (CAV) de type BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylène)

Aucun dépassement des seuils réglementaires retenus ni des seuils de détection du laboratoire n'est identifié en BTEX pour les échantillons analysés.

Les composés organiques halogénés volatils (COHV)

Aucun dépassement des seuils réglementaires retenus ni des seuils de détection du laboratoire n'est identifié en COHV pour les échantillons analysés.

Les polychlorobiphényles (PCB)

Aucun dépassement des seuils retenus par l'arrêté du 12/12/14 n'est identifié dans les résultats d'analyses en PCB.

Cependant des dépassements des seuils de quantification sont à noter au droit des échantillons : S16-A (0-1m), S18-B (1-3m) et S19-A (0-1m). La concentration maximale observée est de 0,0010 mg/kg de MS.

Les concentrations restent très faibles et proches des valeurs seuils de détection du laboratoire.

7.5.2. Résultats d'analyses sur éluât

En ce qui concerne les résultats sur éluât, 2 dépassements des seuils fixés par l'arrêté du 12/12/2014 sont observés :

Eluât				
Désignation échantillon	Unité	Valeurs Seuil Arrêté 12/12/14	S18-F (7 - 9m)	S19-D (4 - 5m)
Matière sèche	(% mass MB)		80,0	82,9
Lixiviation				
Conductivité [25°C] (µS/cm)			170	92,9
pH			9,0	6,8
Eluat COT				
Carbone organique total (COT)	(mg/kg MS)	500	20	0 - 10
Métaux				
Antimoine (Sb)	(mg/kg MS)	0,06	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic (As)	(mg/kg MS)	0,5	0 - 0,05	0 - 0,05
Baryum (Ba)	(mg/kg MS)	20	0,84	0,11
Cadmium (Cd)	(mg/kg MS)	0,04	0 - 0,001	0 - 0,001
Chrome (Cr) total	(mg/kg MS)	0,5	0 - 0,02	0 - 0,02
Cuivre (Cu)	(mg/kg MS)	2	0 - 0,02	0 - 0,02
Mercuré (Hg)	(mg/kg MS)	0,01	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Plomb (Pb)	(mg/kg MS)	0,5	0 - 0,05	0 - 0,05
Molybdène (Mo)	(mg/kg MS)	0,5	0,07	0,08
Nickel (Ni)	(mg/kg MS)	0,4	0 - 0,05	0 - 0,05
Sélénium (Se)	(mg/kg MS)	0,1	0 - 0,05	0 - 0,05
Zinc (Zn)	(mg/kg MS)	4	0 - 0,02	0 - 0,02
Eluat composés inorganiques				
Fraction soluble	(mg/kg MS)	4000	1300	17000
Eluat Phénols				
Phénol (indice) sans distillation	(mg/kg MS)	1	0 - 0,1	0 - 0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Fluorures (F)	(mg/kg MS)	10	11	3,0
Chlorures (Cl)	(mg/kg MS)	800	25	28
Sulfates (SO4)	(mg/kg MS)	1000	220	110

Tableau 13 : Extrait des résultats d'analyses sur éluât en mg/kg de MS – 2^{ème} campagne

7.6. Interprétation des résultats d'analyses

Contaminants	Nombre de dépassement du seuil de détection du laboratoire	Nombre de dépassement des valeurs de référence
HCT (C5-C10)	AUCUN	AUCUN
HCT (C10-C40)	3 dépassements légers sur 25 échantillons analysés	AUCUN
HAP	7 dépassements légers sur 25 échantillons analysés	AUCUN
BTEX	AUCUN	AUCUN
PCB	3 dépassements légers sur 15 échantillons analysés	AUCUN
COHV	AUCUN	AUCUN
Eluât	Un dépassement du seuil de détection sur 19 échantillons analysés	2 dépassements des seuils de l'arrêté du 12/12/2014 dont 1 en fluorures, et un en sulfates

Tableau 14 : Synthèse des résultats d'analyses – 2^{ème} campagne

7.6.1. Interprétation des résultats sur sols bruts (sur les 2 campagnes)

Sources	Sondages	Validation de la source
<u>Source 1 :</u> Cuve enterrée au sud-ouest dans l'IME	S11 S15	OUI : impacts en hydrocarbures entre 1 et 5m de profondeur, fortes traces entre 5 et 6m de profondeur Impact délimité à l'ouest
<u>Source 2 :</u> Ancienne laverie dans l'IME	S14, S7	NON
<u>Source 3 :</u> Transformateur au nord-ouest du site dans l'IME	S13	NON : légères traces en HAP non significatives
<u>Source 4 :</u> Cuve enterrée au droit de la parcelle 280	S6	NON : aucun impacts significatifs
<u>Source 5 :</u> Transformateur au sud-ouest de l'IME – Hors site	S2	NON : aucun impacts significatifs
<u>Source 6 :</u> Site référencé CASIAS et ICPE à déclaration au nord (Collège St Exupéry)	Tous les sondages	NON : impacts non significatifs en métaux
<u>Source 7 :</u> Cuve enterrée parcelle 220	S19	NON : aucun impacts significatifs

Tableau 15 : Synthèse des relations sources/impacts – 1^{ère} et 2^{ème} campagne

Lors des investigations de la 2^{ème} campagne, pour l'ensemble des composés organiques testés, il n'y a aucun dépassement des valeurs seuils retenues par l'arrêté du 12/12/2014.

Suite à l'interprétation de la pollution décrite au Chapitre 6.6.1, les investigations complémentaires ont permis de redimensionner les impacts en S1 et S12, grâce à 3 sondages spécifiques :

- En hydrocarbures à proximité immédiate de la cuve enterrée (**Source 1**) au droit de l'IME. Cet impact a pu être dimensionné grâce au sondage S15. Cela a permis délimiter horizontalement l'impact en S1 ;
 - Identifié dès 1m de profondeur et les concentrations notées diminuent à partir de 5m de profondeur. Il s'agit des fractions C12-C16, C16-C20 et un peu de C20-C24 soit des hydrocarbures semi légers avec quelques fractions plus lourdes. Il s'agit donc d'hydrocarbures semi-volatils ;
 - Ces dépassements peuvent être associé à la cuve enterrée (**Source 1**) pour laquelle aucune information n'est disponible (état d'inertage, contenance, contenu actuel, type de paroi). Cet impact se trouve à la limite entre une future zone d'espace vert et le futur sous-sol de l'IME ;
- En hydrocarbures au droit du sondage S12 à partir de 1m jusqu'à 9m de profondeur. Cet impact a pu être dimensionné horizontalement grâce aux sondages S16 et S17 ;
 - Les concentrations diminuent entre 5 et 7m de profondeur et ré-augmentent entre 7 et 9m de profondeur. On trouve également Un dépassement en BTEX observé seulement entre 3 et 4m de profondeur est associé aux dépassements en hydrocarbures ;

- Les dépassements en hydrocarbures observés au droit du sondage S12 correspondent plutôt à des fractions légères puisqu'il s'agit des hydrocarbures C10-C12, C12-C16, C16-C20 et un peu de C20-C24 et C24-C28. Il peut donc s'agir en majorité de polluants types huiles ou gas-oil plus ou moins lourds. Ces hydrocarbures sont donc semi-volatils.
- La source associée à cet impact n'est pas identifiée. Aucune cuve ou installation polluante n'a été identifiée ni indiquée dans les alentours de ce sondage. Les sondages S16 et S17 montrent que la pollution est plutôt localisée à proximité des alentours du sondage S12. Cet impact se trouve au niveau du futur sous-sol des logements
- L'impact n'a pas été dimensionné verticalement, il se peut que des terres soient impactées plus en profondeur ;

- **En résumé :**

Pour la partie logement :

Les impacts en hydrocarbures lourds et semi-volatils se trouvent au droit d'un futur sous-sol de la partie logement, pour ce qui est des pollutions identifiées en S12.

Une partie des terres seront excavées pour la réalisation du futur sous-sol de la partie logement jusqu'à la cote prévue (52.92m NGF). Toutefois, les terres impactées sont retrouvées jusque 9m de profondeur minimum et donc en dessous de la cote finale de terrassement et ne seront pas excavées et seront maintenues sur site. Ces terres peuvent **représenter un risque sanitaire potentiel**, (remontée de volatils vers le bâtiment).

En effet, les concentrations identifiées jusqu'à 9m de profondeur minimum au droit du sondage S12 étant toujours élevées, avec la présence d'hydrocarbures lourds et semi-volatils. Le sondage S12 s'étant arrêté à 9m, la pollution pourrait s'étendre plus profondément. Il est nécessaire de réaliser une ARR prédictive dans le cadre d'un Plan de Gestion, afin de pouvoir valider une compatibilité avec l'usage futur, avec la prise en compte de laisser des terres polluées sous le futur bâtiment.

Pour la partie IME :

Les terres associées aux impacts identifiés au droit de la cuve enterrée (**Source 1**) dans l'IME, peuvent **représenter un risque sanitaire**, surtout qu'elles se trouvent au droit du futur IME, soit un établissement sensible et qu'il s'agit de composés plutôt volatils.

En plus du retrait de la cuve (voir Chapitre 10) ; cette zone, après le retrait, doit être dimensionnée et analysée, et ensuite totalement purgée (excavations complémentaires au-delà du fond de fouille si besoin), cela constituera des mesures simples de gestion pour être en accord avec la méthodologie et les futures exigences de l'ARS.

7.6.2. Interprétation des résultats sur éluât

Les analyses sur éluât conformément à l'arrêté du 12 décembre 2014 ont été réalisées sur 19 échantillons de sol, après test de lixiviation. Les résultats obtenus montrent des dépassements des seuils de l'arrêté du 12/12/2014 sur 2 échantillons, pour les Fluorures, et les Sulfates :

- L'échantillon S18-F (7-9m), présente des dépassements, en Fluorures ;
- L'échantillon S19-D (4-5m), présente des dépassements, en Sulfates ;

- Les concentrations mesurées **en Fluorures, et en Sulfates sur éluât ne sont pas directement liées à une source de pollution** mais correspondent à des anomalies naturelles. Leur toxicité par contact direct ou ingestion n'est pas reconnue et il ne s'agit pas de substances volatiles. Ces terres sont compatibles avec tout type d'aménagement prévu sans **aucun risque sanitaire**.

Les analyses sur éluât correspondent à des seuils à retenir pour les évacuations de terres et les acceptations en installation de stockage. Dans le cas où les terres sont conservées sur place, ces résultats d'analyses ne sont pas pris en compte, conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués.

8. Investigations sur les eaux souterraines

8.1. Installation des ouvrages piézométriques

Quatre piézomètres ont été implantés en novembre 2022 afin de procéder au suivi quantitatif et qualitatif de la nappe au droit du site.

Des tentatives prélèvements des piézomètres ont été réalisées mais ils sont actuellement tous secs.

9. Gestion des terres à excaver

9.1. Hypothèses du projet

Il convient de noter que :

- Le projet comprend la réalisation d'un ensemble immobilier sur 2 niveaux de sous-sol en partie nord sous les futurs immeubles résidentiels, et 1 niveau de sous-sol sous le futur IME ;
- Les plans de projet fournis sont présentés en annexe AN-II, cependant aucun plan en coupe n'a été fourni ;
- La densité moyenne des terres a été estimée à 1,8 ;
- Le site comprend un niveau de sous-sol actuel partiel sous certaines habitations ainsi que sous le pavillon à l'ouest de l'IME et le bâtiment principal à l'est dans l'IME. Ces sous-sols n'ont pas été pris en compte dans les calculs ;
- Le calcul des surfaces et des volumes a été déterminé d'après les plans fournis par le client sans relevé de géomètre précis et sans cotes détaillées, c'est-à-dire une surface de 13 071m² pour le site, soit 5 793 m² pour le futur sous-sol des logements au nord et 2 018 m² pour le futur sous-sol de l'IME au sud ;
- Le maillage présenté à la figure suivante a été utilisé ;
- Les analyses réalisées sur les échantillons de sols au droit des sondages sont présumées représentatives de la qualité des sols de l'ensemble de la maille correspondante ;
- En l'absence d'analyse sur une couche de terrain donnée, les résultats ont été extrapolés latéralement et/ou verticalement en fonction de la nature des terrains rencontrés (lithologie, observations de terrain) ;
- Le volume de terres est le volume en place (non foisonné) ;
- L'existence d'une pente du TN présente sur le site allons de 59,5m NGF au nord à 55,8m NGF (selon données Kaufman & Broad) ;
- L'évaluation des volumes ne tient pas compte de l'existence et/ou gestion éventuelle de structures enterrées (dalle, conduite, cuves enterrées...) ;
- Avec les données sur la côte finale de terrassement d'après les plans transmis par Kaufman & Broad, les côtes de terrassement suivantes ont été utilisées soit :
 - Pour le futur sous-sol de logement avec 2 niveaux ;
 - Au droit de la partie Nord du futur sous-sol, est indiqué à 53,87m NGF ;
 - Au droit de la partie Ouest du futur sous-sol, est indiqué à 52,92m NGF ;
 - Au droit de la partie Est du futur sous-sol, est indiqué à 52,11m NGF ;
 - Pour 1 niveau de sous-sol au droit du futur IME a indiqué une côte de 53,63 m NGF ;
- Le nombre de sondage étant par rapport à la surface des futurs sous-sols et certaines parcelles n'ayant pas été accessibles aux investigations, bien que réduite lors de la seconde campagne, le maillage proposé présente de grande surface pour chaque maille, principalement pour la partie nord du site.

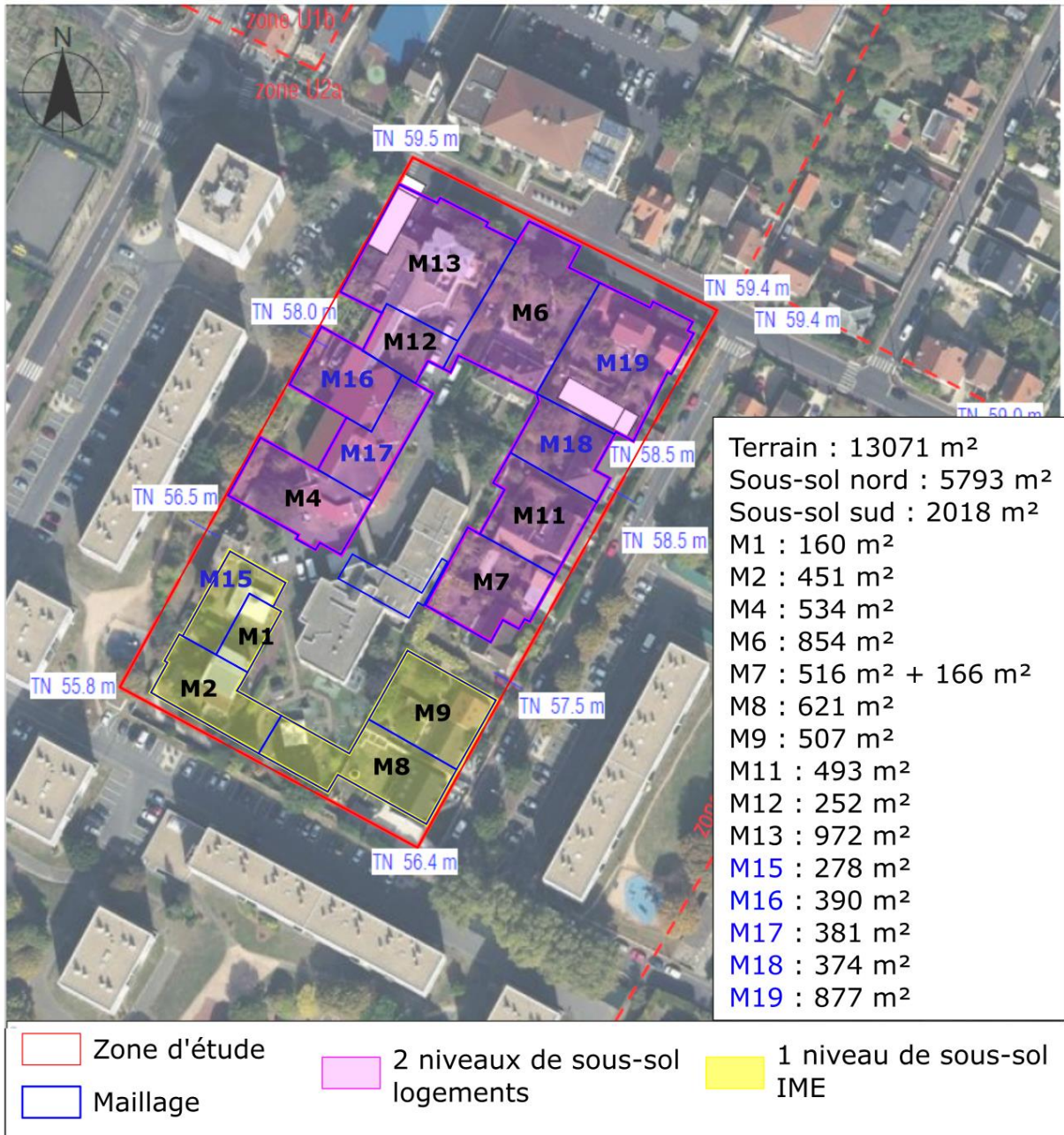


Figure 13 : Plan de maillage

9.2. Définition des filières

Filières	Classe	Définition
ISDD	1	Les pollutions sont fortes et sont définies comme déchets dangereux
ISDND	2	Les terres dépassent les valeurs de l'arrêté du 12/12/14 et le seuil ASPITET 2
Biocentre	2	Les terres dépassent les valeurs de l'arrêté du 12/12/14 pour des pollutions organiques sur brut et peuvent être envoyées en filières de traitement « biocentre »
Plateforme de tri	2	Les terres dépassent les valeurs de l'arrêté du 12/12/14 et/ou présentent des indices organoleptiques
ISDI 3x3	3x3	Les valeurs observées dans les résultats d'analyse sur éluât ne dépassent pas 3 fois les seuils de l'arrêté du 12/12/14 Au regard des exceptions prévues par l'annexe 6 de l'arrêté du 12/12/14, les terres peuvent être envoyées en Installation de Stockage de Déchets Inertes à seuil augmenté (
ISDI-A	3+	Les valeurs observées dans les résultats d'analyse sur éluât dépassent les seuils de l'arrêté du 12/12/14 uniquement pour le sulfate et la fraction soluble et peuvent être envoyées en Installation de Stockage de Déchets Inertes à seuil augmenté ou en comblement de carrières de gypse.
ISDI	3	Les analyses sont toutes inférieures ou égales aux seuils de l'arrêté du 12/12/2014 Les terres sont définies comme inertes A noter, les sulfates seuls ne permettent pas de déclasser les terres par rapport au seuil de qualification des terres inertes. En effet, l'annexe II de l'arrêté du 12/12/2014 prévoit que si seuls les sulfates dépassent, une admission en ISDI (classe 3) reste possible

Tableau 16 : Définition des filières d'évacuation

Les prélèvements ponctuels ne peuvent pas offrir une vision continue de l'état des terrains du site. L'existence d'une anomalie d'extension limite entre 2 prélèvements et/ou à plus grande profondeur, qui aurait échappé à nos investigations, ne peut être exclue.

Il a été choisi de rajouter un « sur-terrassement » pour les mailles S1 et S12 (dit *sécuritaire* dans le tableau 17) pour avoir une 1^{ère} estimation du coût de la dépollution pour des raisons sanitaires sur le projet.

Ce « sur-terrassement » dit *sécuritaire*, correspond à un terrassement complémentaire au-delà des côtes de terrassement prévues par le projet :

- Sur la maille S1, une excavation de 1,83m pour évacuer la pollution du futur sous-sol de l'IME. Cette épaisseur est indicative, la source devra être totalement purger, du fait du classement établissement sensible de l'IME. Le « vrai » volume ne pourra être validé que pendant le terrassement ;
- Sur la maille S12, une excavation de 1m pour éloigner la pollution du futur sous-sol des logements. Cette excavation pourra être validé, augmenté, réduite ou invalidé par l'ARR Prédictive.

Les filières ont été définies pour chaque sondage et échantillons sur la base des paramètres déclassant présentés dans le tableau en page suivante.

	Sondage / Echantillon	Profondeur (m)	Profondeur atteinte (m NGF)	Epaisseur	Surface (m²)	Volume (m3) en place	Tonnage	Résultats d'analyses (paramètres déclassants)	Justificatif filière	Coût filière €/T	Coût total / maille	Coût tout ISDI	Surcoût / ISDI	
IME Sud	S1	S1A	0 - 1	55,325	1	160	160	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	4 896,00 €	4 896,00 €	0,00 €	
		S1B	1 - 3	53,63	0,695	160	111,2	200,16	Hydrocarbures et molybdène lessivable	ISDND	100,00 €	20 016,00 €	3 402,72 €	16 613,28 €
		S1C	3 - 3,525	51,8	1,83	160	292,8	527,04	Hydrocarbures - Sécuritaires	Biocentre	80,00 €	42 163,20 €	8 959,68 €	33 203,52 €
	S2	S2A	0 - 1	55,975	1	451	451	811,8	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	13 800,60 €	13 800,60 €	0,00 €
		S2B	1 - 3	53,63	1,345	451	606,595	1091,871	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	18 561,81 €	18 561,81 €	0,00 €
		S2C	3 - 4	52,975		451	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	S8	S8A	0 - 1	55,675	1	621	621	1117,8	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	19 002,60 €	19 002,60 €	0,00 €
		S8B	1 - 3	53,63	1,045	621	648,945	1168,101	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	19 857,72 €	19 857,72 €	0,00 €
		S8C	3 - 5	51,675		621	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		S8D	5 - 5,875	50,8		621	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	S9	S9A	0 - 1	56,225	1	507	507	912,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	15 514,20 €	15 514,20 €	0,00 €
		S9B	1 - 3	53,63	1,595	507	808,665	1455,597	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	24 745,15 €	24 745,15 €	0,00 €
		S9C	3 - 5	52,225		507	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	S15	S15A	0 - 1	55,325	1	278	278	500,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	8 506,80 €	8 506,80 €	0,00 €
		S15B	1 - 2	53,63	0,695	278	193,21	347,778	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	5 912,23 €	5 912,23 €	0,00 €
S15C		2 - 3	52,325		278	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
S15D		3 - 5	50,225		278	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
S15E		5 - 6	49,225		278	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
Logement partie Nord	S4	S4A	0 - 1	56,25	1	534	534	961,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	16 340,40 €	16 340,40 €	0,00 €
		S4B	1 - 3	53,25	2	534	1068	1922,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	32 680,80 €	32 680,80 €	0,00 €
		S4C	3 - 5	52,92	0,4	534	213,6	384,48	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	6 536,16 €	6 536,16 €	0,00 €
		S4D	5 - 6	50,25		534	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	S6	S6A	0 - 1	59,14	1	854	854	1537,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	26 132,40 €	26 132,40 €	0,00 €
		S6B	1 - 3	56,14	2	854	1708	3074,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	52 264,80 €	52 264,80 €	0,00 €
		S6C	3 - 5	54,14	2	854	1708	3074,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	52 264,80 €	52 264,80 €	0,00 €
		S6D	5 - 6	53,87	0,3	854	256,2	461,16	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	7 839,72 €	7 839,72 €	0,00 €
		S6E	6 - 7	51,975		854	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	S7	S7A	0 - 1	57,45	1	682	682	1227,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	20 869,20 €	20 869,20 €	0,00 €
		S7B	1 - 3	54,45	2	682	1364	2455,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	41 738,40 €	41 738,40 €	0,00 €
		S7C	3 - 5	52,45	2	516	1032	1857,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	31 579,20 €	31 579,20 €	0,00 €
		S7D	5 - 6	52,11	0,35	516	180,6	325,08	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	5 526,36 €	5 526,36 €	0,00 €
	S11	S11A	0 - 1	58,36	1	493	493	887,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	15 085,80 €	15 085,80 €	0,00 €
		S11B	1 - 3	55,36	2	493	986	1774,8	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	30 171,60 €	30 171,60 €	0,00 €
		S11C	3 - 5	53,36	2	493	986	1774,8	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	30 171,60 €	30 171,60 €	0,00 €
		S11D	5 - 6	52,36	1	493	493	887,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	15 085,80 €	15 085,80 €	0,00 €
		S11E	6 - 7	52,11	0,3	493	147,9	266,22	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	4 525,74 €	4 525,74 €	0,00 €
	S12	S12A	0 - 1	58,40	1	252	252	453,6	Sulfates et fraction soluble	ISDI-A	35,00 €	15 876,00 €	7 711,20 €	8 164,80 €
S12B		1 - 3	55,40	2	252	504	907,2	Hydrocarbures	Biocentre	80,00 €	72 576,00 €	15 422,40 €	57 153,60 €	
S12C		3 - 4	54,40	1	252	252	453,6	Hydrocarbures, BTEX et molybdène lessivable	ISDND	100,00 €	45 360,00 €	7 711,20 €	37 648,80 €	
S12D		4 - 5	53,40	1	252	252	453,6	Hydrocarbures et molybdène lessivable	ISDND	100,00 €	45 360,00 €	7 711,20 €	37 648,80 €	
S12E		5 - 7	52,92	0,5	252	126	226,8	Hydrocarbures	Biocentre	80,00 €	18 144,00 €	3 855,60 €	14 288,40 €	
S12F		7 - 9	49,40	1	252	252	453,6	Hydrocarbures - Sécuritaires	Biocentre	80,00 €	36 288,00 €	7 711,20 €	28 576,80 €	
S13	S13A	0 - 1	59,40	1	972	972	1749,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	29 743,20 €	29 743,20 €	0,00 €	
	S13B	1 - 3	57,40	1	972	972	1749,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	29 743,20 €	29 743,20 €	0,00 €	
	S13C	3 - 5	55,40	2	972	1944	3499,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	59 486,40 €	59 486,40 €	0,00 €	
	S13D	5 - 7	53,87	1,53	972	1487,16	2676,888	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	45 507,10 €	45 507,10 €	0,00 €	
S16	S16A	0 - 1	57,95	1	390	390	702	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	11 934,00 €	11 934,00 €	0,00 €	
	S16B	1 - 3	54,95	2	390	780	1404	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	23 868,00 €	23 868,00 €	0,00 €	
	S16C	3 - 4	53,95	1	390	390	702	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	11 934,00 €	11 934,00 €	0,00 €	
	S16D	4 - 5	52,92	1,03	390	401,7	723,06	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	12 292,02 €	12 292,02 €	0,00 €	
	S16E	5 - 7	50,95		390	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
	S16F	7 - 9	48,5		390	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
S17	S17A	0 - 1	58,24	1	381	381	685,8	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	11 658,60 €	11 658,60 €	0,00 €	
	S17B	1 - 3	55,24	2	381	762	1371,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	23 317,20 €	23 317,20 €	0,00 €	
	S17C	3 - 4	54,24	1	381	381	685,8	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	11 658,60 €	11 658,60 €	0,00 €	
	S17D	4 - 5	52,92	1,32	381	502,92	905,256	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	15 389,35 €	15 389,35 €	0,00 €	
S18	S18A	0 - 1	58,76	1	374	374	673,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	11 444,40 €	11 444,40 €	0,00 €	
	S18B	1 - 3	55,76	2	374	748	1346,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	22 888,80 €	22 888,80 €	0,00 €	
	S18C	3 - 4	54,76	1	374	374	673,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	11 444,40 €	11 444,40 €	0,00 €	
	S18D	4 - 5	53,76	1	374	374	673,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	11 444,40 €	11 444,40 €	0,00 €	
	S18E	5 - 7	52,11	1,65	374	617,1	1110,78	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	18 883,26 €	18 883,26 €	0,00 €	
	S18F	7 - 9	49,76		374	0	0	Fluorures	ISDI 3x3	45,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
S19	S19A	0 - 1	59,14	1	877	877	1578,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	26 836,20 €	26 836,20 €	0,00 €	
	S19B	1 - 3	56,14	2	877	1754	3157,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	53 672,40 €	53 672,40 €	0,00 €	
	S19C	3 - 4	55,14	1	877	877	1578,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	26 836,20 €	26 836,20 €	0,00 €	
	S19D	4 - 5	54,14	1	877	877	1578,6	Fraction soluble	ISDI	17,00 €	26 836,20 €	26 836,20 €	0,00 €	
	S19E	5 - 7	53,87	0,3	877	263,1	473,58	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	8 050,86 €	8 050,86 €	0,00 €	
	S19F	7 - 9	50,14		877	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	17,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
Total											1 320 261,87 €	1 086 963,87 €	233 298,00 €	

Densité moyenne estimée des terres	1,8
------------------------------------	-----

ISDD	Classe 1	145,00 €/T
ISDND	Classe 2	100,00 €/T
Biocentre		80,00 €/T
Plateforme de tri		70,00 €/T
ISDI 3x3	Classe 3x3	45,00 €/T
ISDI-A	Classe 3+	35,00 €/T
ISDI	Classe 3	17,00 €/T

Tableau 17 : Gestion des filières d'évacuation des terres

Les coûts et surcoûts présentés dans ce tableau seront à confirmer avec l'entreprise de dépollution/terrassement. Il s'agit d'informations indicatives. Ces informations ne sont pas contractuelles et sont fournies à titre indicatif.

9.3. Coûts induits estimés

Sur la base des prix moyens estimatifs d'évacuation des terres en centre de stockage en région parisienne au moment de la rédaction de ce rapport, soit environ :

- 17€ la tonne transportée en ISDI (classe 3),
- 35€ la tonne transportée en ISDI aménagée (classe 3+),
- 45€ la tonne transportée en ISDI à seuils augmentés (classe 3x3),
- 70€ la tonne transportée en Plateforme de tri (équivalent classe 2),
- 80€ la tonne transportée en Biocentre (équivalent classe 2),
- Et 100€ la tonne transportée en ISDND (classe 2),

Le surcoût estimé lié à la gestion des terres excavées est de l'ordre de 233k€.

NB : Pour rappel, lors de la 1ère version du rapport le surcoût estimé lié à la gestion des terres excavées était de l'ordre de 952k€.

Le plan de maillage est présenté en annexe AN-X.

Les prix proposés sont des prix moyens et approximatifs qu'il faudra confirmer avec une entreprise spécialisée dans le terrassement et les travaux de dépollution au moment des travaux : prix et transport, rotation, prix de mise en décharge sont variables et évoluent tous les ans. Il s'agit d'informations indicatives. Ces informations ne sont pas contractuelles et sont fournies à titre indicatif. Plusieurs décharges peuvent être consultées pour optimiser les coûts d'évacuation des terres.

9.4. Synthèse des résultats :

Total estimé d'après les plans fournis par le client	Volume m3	Tonnage	Coût total estimé	Surcoût lié à la pollution	Pourcentage surcoût sur le coût total (%)
	35521,7	63939,1	1 320 261,87 €	233 298,00 €	17,67
ISDND	615,2	1107,4	110 736 €	91 910,88 €	6,96
Biocentre	1174,8	2115	169 171,2 €	133 222,32 €	10,1
ISDI-A	252	453,6	15 876 €	8 164,80 €	0,62
ISDI	22355,9	40240,6	684 089,8 €	-	-

Tableau 18 : Synthèse des volumes et surcoûts de dépollution par filières

10. Cuves présentes sur site

10.1. Cuves / infrastructures identifiées

AIC Environnement attire l'attention de Kaufman & Broad sur la présence de cuves enterrées toujours présentes sur site et sur le risque de la présence potentielle de cuves enterrées non identifiées.

En effet, l'étude a mis en évidence la présence de la cuve suivante :

- Cuve enterrée parcelle 280
- Cuve enterrée parcelle 558
- Cuve enterrée parcelle 220

De plus il est nécessaire de noter que certaines parcelles n'ont pas pu être visitées et que la présence de cuves ou d'installations potentiellement polluantes au droit de ces parcelles n'est pas exclue.

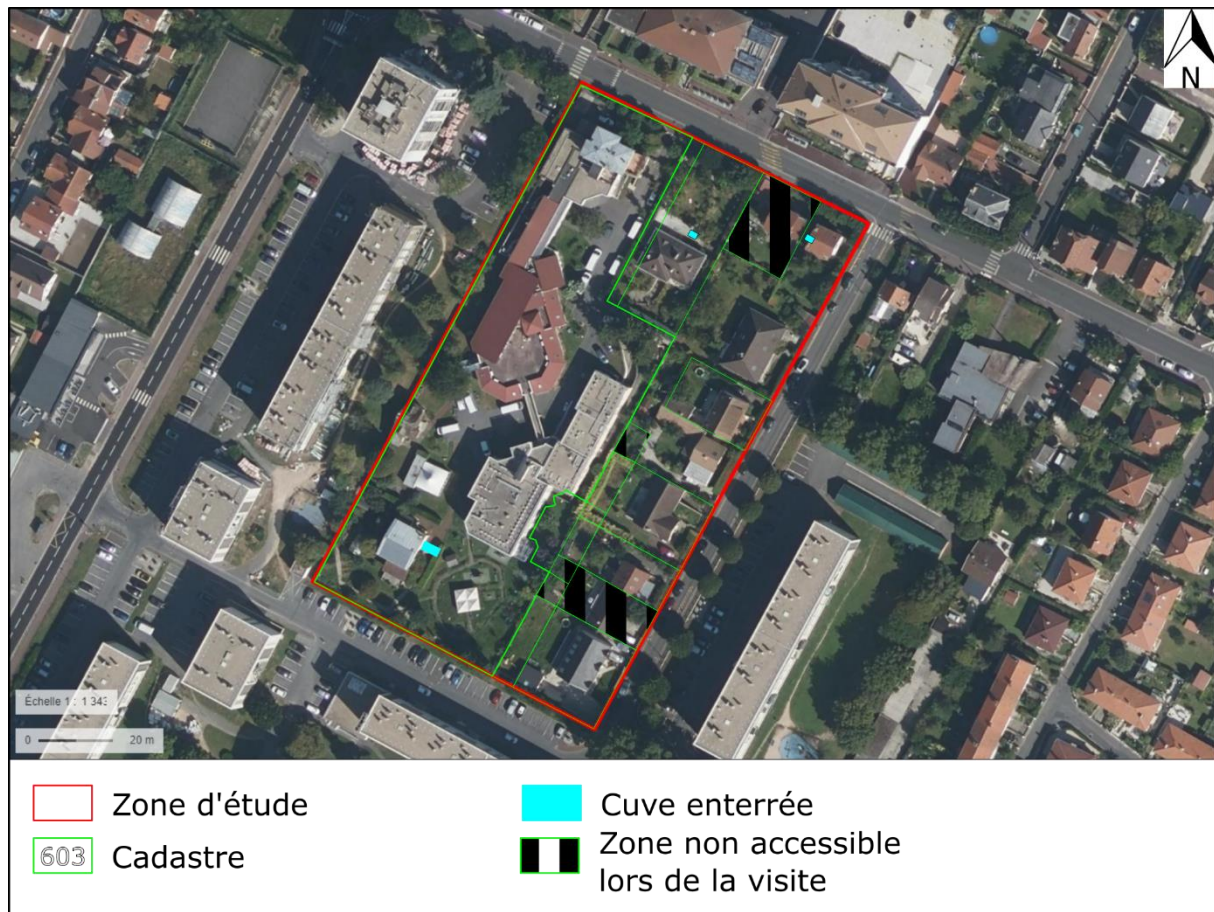


Figure 14 : Localisation des cuves identifiées

On notera qu'il est possible que des terres noires ou odorantes, qui n'auraient pas été détectées par les sondages, soient présentes sous les cuves ou au droit des réseaux associés. Ces terres devront être évacuées en filières appropriées.

10.2. Préconisation sur la méthodologie de traitement des cuves

Tout abandon (définitif ou provisoire) d'un réservoir doit faire l'objet de dispositions conduisant à éviter tout risque de formation de vapeurs :

- Vidange, dégazage et nettoyage ;
- Comblement du réservoir (le produit utilisé pour la neutralisation doit recouvrir toute la surface de la paroi interne du réservoir) ;
- Ou retrait de celui-ci.

L'entreprise qui intervient dans ce cadre fournit un certificat à l'utilisateur garantissant la bonne exécution des opérations d'inertage citées ci-dessus.

Le coût de retrait et évacuation de cette cuve est dépendant de la taille de la cuve mais va aussi varier si les cuves sont vides ou pleines. Dans le cas où les cuves sont pleines, le cout d'évacuation du liquide contenu sera ajouté aux frais liés à leur évacuation.

Etapes	Intervenant
Purge de la cuve si le contenant est toujours présent et évacuation du contenant selon les normes en vigueur avec Bordereaux de suivis de déchet (BSD)	Entreprise spécialisée en retrait de cuve
Retrait de la cuve selon la norme en vigueur avec certificat de retrait	Entreprise spécialisée en retrait de cuve
Vérification in situ de l'état des terres	BE Environnement
En cas de terres noires et/ou odorante, prélèvement des terres sous la cuve pour analyse	BE Environnement
Conservation de la mémoire de l'évacuation et du retrait	Kaufman & Broad

Tableau 19 : Méthodologie de retrait des cuves enterrées

11. Modèle de fonctionnement prédictif et mise à jour du schéma conceptuel

Le schéma conceptuel est établi pour l'usage actuel. Lorsqu'il est établi pour un usage futur, il est dénommé « modèle de fonctionnement prédictif ».

Le schéma établi à la fin de l'étude historique et de vulnérabilité est mis à jour dans ce chapitre.

Deux hypothèses sont choisies :

- Schéma conceptuel sur l'usage existant sans modification d'aménagement
- Modèle de fonctionnement prédictif : schéma conceptuel sur la base du projet fourni par Kaufman & Broad :
 - Usage de logement sur les parcelles : 285, 280, 448, 220, 449, 218, 398, 397, 609, 608 et 2/3 de la partie nord de la parcelle 558 ;
 - Usage sensible pour un IME (Institut médicalisé éducatif) au droit des parcelles : 607, 606, 605, 604, 603, 216, 215, 214 et le tier sud de la parcelle 558
 - Présence de 2 niveaux de sous-sol au droit des futurs logements (partie nord)
 - Présence d'un niveau de sous-sol au droit du futur IME (partie sud)
 - Présence d'espace vert en pleine terre au centre de la zone d'étude principalement.

A noter :

- Les vecteurs et cibles non retenues à la suite de l'étude historique et de vulnérabilité ne sont pas repris dans le tableau ci-dessous.
- Les sources retenues correspondent aux sources primaires validées par les résultats d'analyses et à des sources secondaires ou impacts identifiées dans les résultats d'analyses.

		USAGE ACTUEL	USAGE FUTUR
Les sources de pollution	Sur site : <ul style="list-style-type: none"> • Forts Impact en S1 et en S12 dans les sols • Impacts légers en métaux en S2, S3, S4, S10 et S12 en surface 	RETENUS	SOL : S12 : RETENUE Les terres seront évacuées avec le terrassement du sous-sol jusqu'au niveau du second-sous-sol. Les terres confinées sous le bâtiment peuvent représenter un risque S1 : RETENU : présence d'une cuve enterrée qui n'est pas dans au droit du futur sous-sol S3 et S10 : RETENUS : futurs espaces verts qui permettront le contact direct avec une pollution potentielle
	Hors site : Aucun impact en limite de site	NON RETENU	SOL : NON RETENU Les terres seront évacuées par le terrassement ou confinées. Elles ne sont pas identifiées en limite de site.
Les milieux d'exposition	Le milieu eau souterraine à une profondeur de plus de 9 m de profondeur	RETENU Du fait de la profondeur de la nappe et de l'absence de niveau complètement imperméable la nappe est considérée comme vulnérable.	
	Contact direct	RETENU Le site présente d'espaces verts permettant le direct avec une pollution potentielle.	RETENU Présence d'espaces verts permettant le contact direct en cas de maintien de la pollution sur site.
	La volatilisation des polluants volatils présents dans les sols	RETENU Présence d'une source de pollution en Hydrocarbures au droit des espaces verts : volatilisation des polluants volatils possible.	RETENU Présence probable d'une source de pollution en Hydrocarbures (semi-volatils). Présence d'espaces verts permettant la volatilisation des polluants volatils.
Les cibles	Les travailleurs présents dans la zone d'étude.	RETENU Cependant les travailleurs sont réputés comme sachant et doivent s'équiper des EPI adaptés.	NON RETENU
	Futurs résidents (adultes et enfants)	NON RETENU	RETENUS
	Futurs occupants / population sensible	NON RETENU	RETENUS
	Futurs travailleurs	NON RETENU	NON RETENUS

USAGE FUTUR


La concomitance d'une source, d'un milieu d'exposition et d'une cible est nécessaire pour définir un risque sanitaire. **Considérant la concomitance de plusieurs sources, de milieux et vecteurs d'exposition et de plusieurs cibles au droit de la zone d'étude, le risque sanitaire est considéré comme existant.**

12. Conclusions et recommandations

12.1. Conclusions de l'étude

Dans le cadre d'un projet de construction d'un ensemble immobilier et d'un Institut Médicalisé Educatif (IME) à Ermont (95), Kaufman & Broad a missionné AIC Environnement pour la mise en œuvre des études et investigations de sol en vue de caractériser les terrains au regard d'une éventuelle problématique de pollution des sols et en vue de la gestion des terres à excaver.

Le projet comprend la démolition des pavillons et de l'IME existants et la construction d'un immeuble de logements comprenant deux niveaux de sous-sols et d'un IME sur 1 niveau de sous-sol sur un terrain d'une emprise totale d'environ 13071 m². La zone d'étude occupe les parcelles 558, 285, 280, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille BH du cadastre d'Ermont.

Historique

La visite de site et l'étude historique ont permis d'identifier 6 sources potentielles de pollution, comprenant :

- Cuve enterrée au droit de l'IME (Source 1) ;
- Ancienne zone de laverie dans le bâtiment principal à l'est de l'IME (Source 2) ;
- Transformateur au nord-ouest de l'IME (Source 3) ;
- Cuve enterrée au droit de la parcelle 280 (pavillon particulier) (Source 4) ;
- Transformateur hors site au sud-ouest de l'IME (Source 5)
- Site référencé BASIAS et ICPE à Déclaration : Collège au nord de la zone d'étude (Source 6).
- Cuve enterrée au droit de la parcelle 220 (pavillon particulier) (Source 8) ;

Investigations de sol

1^{ère} Campagne :

Les investigations réalisées du 14 au 16 novembre 2022 ont compris la réalisation de 4 sondages des sols jusqu'à 1 m de profondeur, 1 sondage jusqu'à 4m de profondeur, 1 sondage jusqu'à 5m de profondeur 4 sondages jusqu'à 6m de profondeur, 3 sondages jusqu'à 7m de profondeur et 1 jusqu'à 9m de profondeur à l'aide d'une tarière mécanique.

Des terres noires et odorantes ont été identifiées entre 1m et 9m de profondeur au droit du sondage S12 effectué jusqu'à 9m de profondeur, des terres odorantes ont été identifiées entre 1m et 5m de profondeur au droit du sondage S1 effectué jusqu'à 6m de profondeur à proximité de la cuve enterrée au droit de l'IME.

Au total, 46 échantillons de sol ont été prélevés.

Les résultats obtenus sur brut et lixiviat présentent des dépassements des seuils de l'arrêté du 12/12/14 en :

- Hydrocarbures
 - o entre 1m et 9m de profondeur au droit du sondage S12, associé aux terres noires et odorantes identifiées lors des prélèvements ;

- entre 1 et 5m de profondeur au droit du sondage S1 effectué à proximité de la cuve enterrée, ainsi que des concentrations à la limite de la valeurs seuil réglementaire entre 5 et 6 m de profondeur ;
- BTEX au droit de l'échantillon S12-C entre 4 et 5m de profondeur. Ces dépassements sont associés à ceux identifiés en hydrocarbures sur le même échantillon ;
- Des dépassements du seuil ASPITET 1 sont identifiés en cuivre, mercure, plomb et zinc en surface au droit des échantillons S2-A (0-1m), S3 (0-1), S4-A (0-1), S10 (0-1), S12-A (0-1) ;
- Sur lixiviat :
 - En sulfates et fraction soluble au droit de l'échantillon S12-A (0-1m)
 - En molybdène au droit des échantillons S12-C (3-4m), S12-D (4-5m) et S1-B (1-3m)

Les dépassements identifiés au droit du sondage S1 peuvent être associés à la cuve enterrée présente au droit de l'IME.

Les dépassements identifiés au droit du sondage S12 n'ont pas d'origine identifiée au droit de la zone d'étude. Ils peuvent être dû à une ancienne activité qui n'a pas été mentionnée lors de la visite de site.

2^{ème} Campagne :

Les investigations réalisées du 19 et 20 décembre 2022 ont compris la réalisation de 3 sondages des sols jusqu'à 9 m de profondeur, 1 sondage jusqu'à 6m de profondeur, et 1 sondage jusqu'à 5m de profondeur à l'aide d'une tarière mécanique.

Aucun constat organoleptique suspect n'a été relevé.

Les résultats obtenus sur brut et lixiviat présentent différents dépassements des seuils de l'arrêté du 12/12/14 :

- Sulfates lessivables au droit au droit de l'échantillons S19-D ;
- Fluorures lessivables au droit au droit de l'échantillons S18-F ;
- De plus, des traces en HCT, HAP et PCB ont été détectées sur plusieurs échantillons de sol, mais restant toujours inférieurs aux seuils ISDI

Investigations de eaux souterraines

Des tentatives prélèvements des piézomètres ont été réaliser mais ils sont actuellement secs.

Gestion des terres

Suite à la seconde campagne, un redimensionnement des impacts observer et aussi zone non investiguée. De ce fait des terres impactées en hydrocarbures, en BTEX, en sulfates, en fractions solubles et /ou en molybdène ont été identifiées au droit des futurs sous-sol. Ainsi, les terres doivent être évacuées vers des filières de traitement spécifiques.

Le surcout estimé lié à la gestion des terres excavées est de l'ordre de 233 k€.

Risque sanitaire futur

Le schéma conceptuel ou le modèle de fonctionnement prédictif a mis en évidence la présence d'un risque sanitaire pour le projet du fait des terres impactées en hydrocarbures jusqu'à au moins 9m de profondeur au droit du sondage S12 et de la cuve enterrée présente au droit du futur IME.

Ainsi le site, en l'état est compatible avec le projet envisagé par Kaufman & Broad sous réserve du respect des recommandations détaillées ci-dessous.

12.2. Recommandations

Les résultats obtenus sur les sols ont mis en évidence la présence d'un risque sanitaire pour les usagers actuels et les futurs usagers de la zone d'étude, de ce fait il est établi les recommandations suivantes :

- Compte tenu de la présence des bâtiments et des fortes pollutions déjà rencontrées, des investigations complémentaires sont recommandées après destruction du site afin de lever les doutes sur les zones non investiguées et pour dimensionner les zones sources identifiées ;
- Les concentrations en pollution (HCT) observées dans les sols au droit du sondage S12 (nord-ouest de la zone d'étude) peuvent constituer un risque sanitaire si les terres les plus fortement impactées ne sont pas retirées ;
Une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage (projet transmis par le client) et les éventuelles mesures de gestion à mettre en place ;
- Les concentrations en hydrocarbures identifiées à proximité de la cuve enterrée au droit de l'IME (sondage S1) représentent un risque sanitaire. La cuve devra être vidée, nettoyée, neutralisée et évacuée.
Les terres impactées associées devront être totalement excavées et des prélèvements en bord et fond de la fouille ainsi que des prélèvements de sol et/ou de gaz du sol devront être effectués afin de valider la compatibilité du site avec l'usage sensible futur envisagé (IME) ;
Dans le cas du non retrait complet de la source de pollution, une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage, avec validation avec les services de l'ARS ;
- Considérant les impacts identifiés dans les sols en polluants (hydrocarbures, BTEX - sondage S1 et S12), un tri des terres au PID lors du terrassement est recommandé au droit des mailles impactées afin d'extraire les sources concentrées ;
- Du fait de la présence de futurs espaces verts et des métaux identifiés dans les sols sur certains sondages (S3, S12), il est recommandé le retrait des terres sur environ 30 cm et le remblaiement par des terres saines et compatibles avec le projet pour les zones concernées ;
- Un suivi des travaux de terrassement et un tri des terres devront être réalisés par une entreprise spécialisée dans les travaux de dépollution avec rapport de fin de travaux permettant de conserver la mémoire de la dépollution.

De manière générale, étant donné la présence de pollutions sur le site, il est recommandé en phase travaux :

- Si une source de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la source ;
- La réalisation de prélèvements en fond et bord de fouille une fois la cote de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle dans les sols sous les futurs bâtiments qui serait non compatible avec l'usage envisagé ;
- D'informer les opérateurs et intervenants pour qu'ils puissent porter les EPI requis et adaptés ;
- La conservation de la mémoire de la dépollution et de la pollution confinée sur le site.

Les recommandations sont émises pour un projet futur de sous-sol précis. En cas de modification de ce projet, la présente étude et les recommandations devront être mises à jour.

12.3. Limites du rapport et conditions d'utilisation

Ce rapport s'appuie sur la réglementation et sur les connaissances scientifiques et techniques disponibles au moment de sa rédaction. Des évolutions réglementaires et scientifiques applicables, postérieurement à la date de rédaction ne pourront être opposées aux conclusions de ce rapport.

Le présent rapport est rédigé sur la base : des informations fournies par le client et dont la validité relève de ce dernier, des informations collectées auprès des administrations dans les délais impartis par le client, des délais de réponse des administrations consultées, des connaissances techniques et de la réglementation actuelle. La responsabilité d'AIC Environnement ne pourra pas être engagée si les informations qui lui ont été fournies ou communiquées sont incomplètes ou erronées ; de même en cas de défaillance, erreur ou omissions dans les informations communiquées.

Les informations fournies dans ce rapport rendent compte d'un constat à un moment donné, tout événement ultérieur à la visite et aux prélèvements réalisés peuvent modifier la situation du site. Les conclusions et recommandations de ce rapport sont basées sur les constats à un moment donné et celles-ci seront caduques dans le cadre de tout changement ultérieur de situation.

Les prélèvements ponctuels ne peuvent pas offrir une vision continue de l'état des terrains du site. L'existence d'une anomalie d'extension limitée entre 2 prélèvements et/ou à plus grande profondeur, qui aurait échappé à nos investigations, ne peut être exclue.

Le rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable à la bonne compréhension de la problématique du site, c'est pourquoi le document doit être exploité dans sa totalité.

AIC Environnement n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait de son rapport et de ses conclusions par des tiers dans un contexte différent de celui défini par le client.

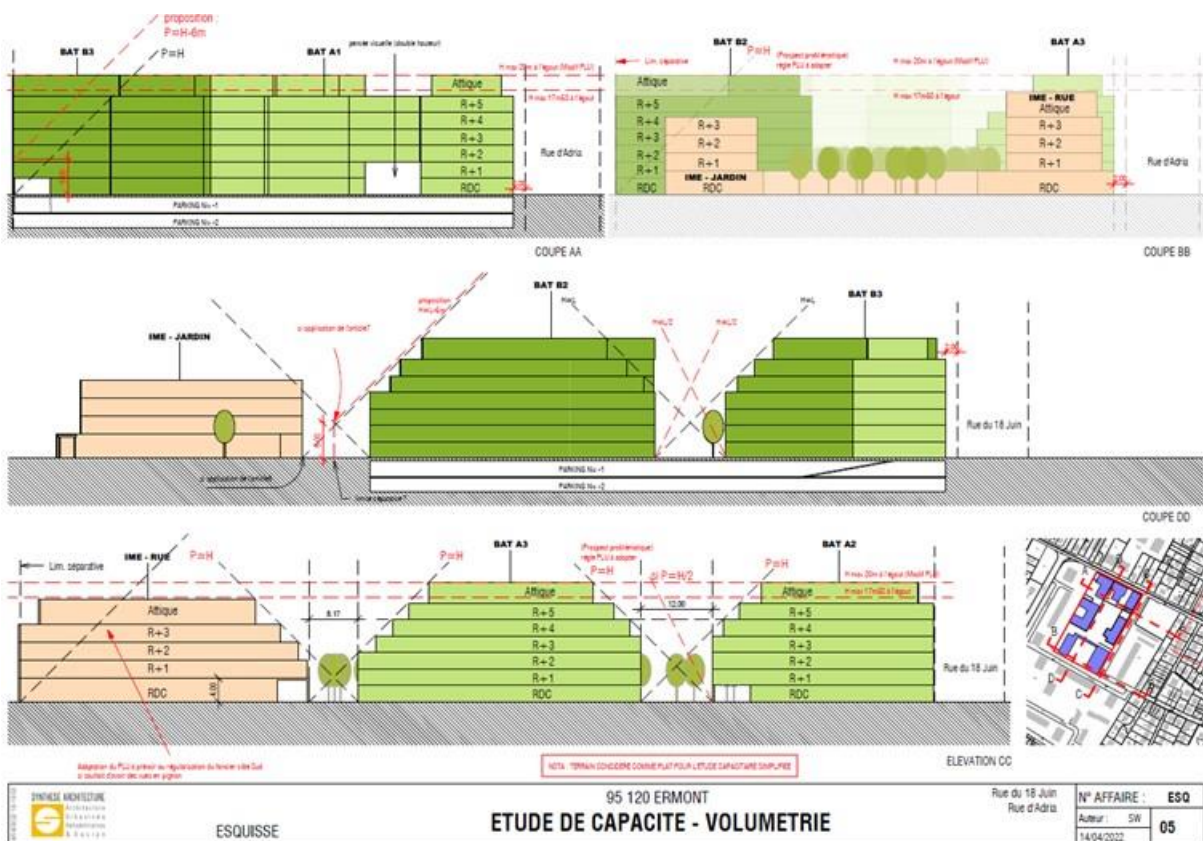
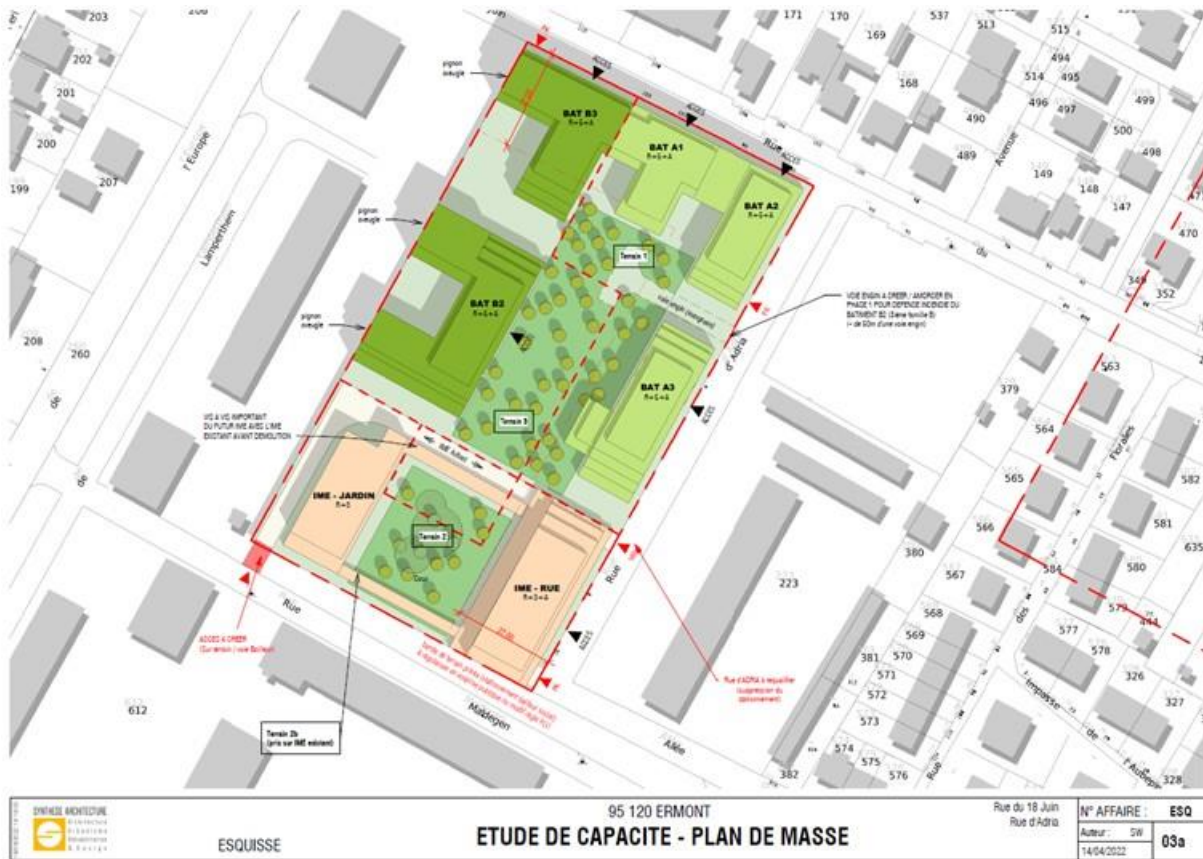
Ce rapport qui sera remis ne peut tenir lieu de certificat de non-pollution.

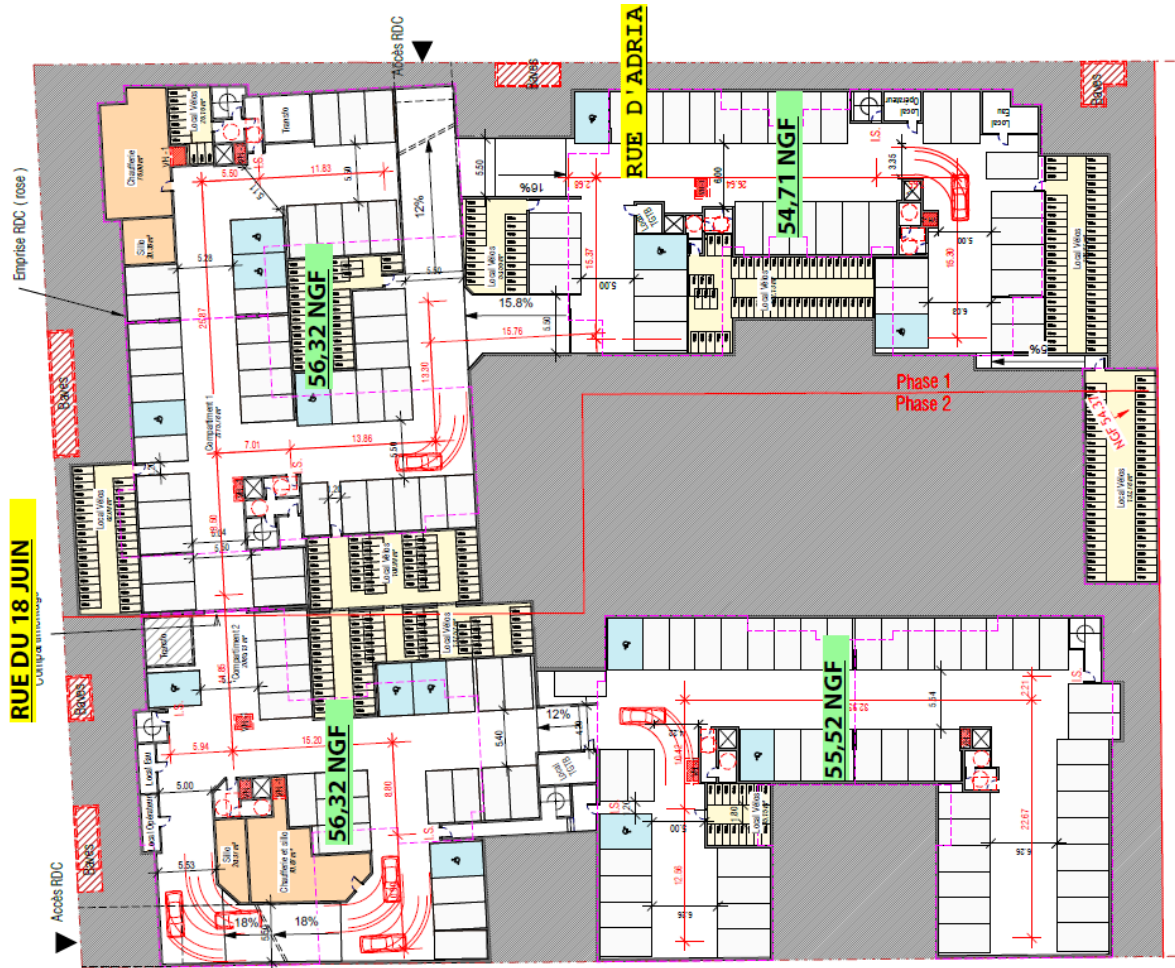
ANNEXES

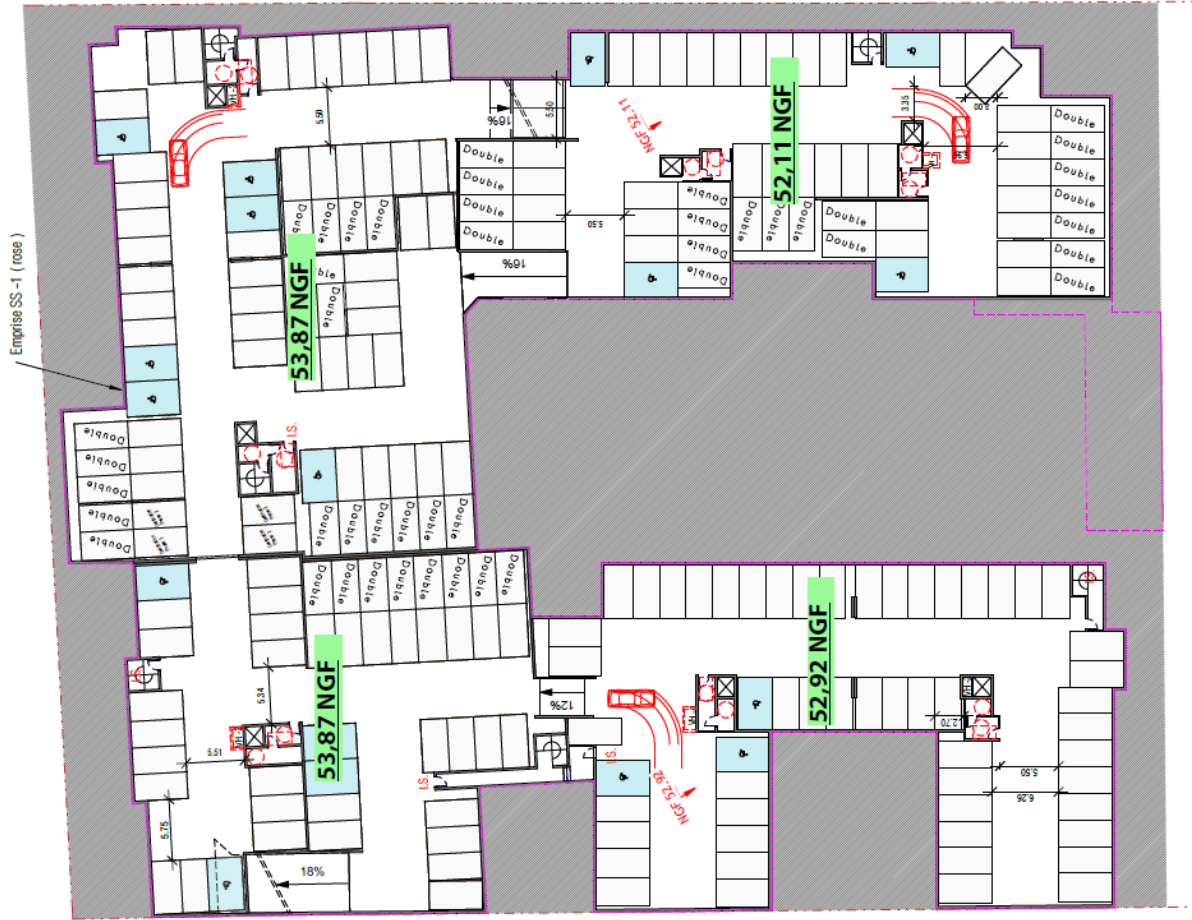
ANNEXE AN-I : Sites consultés

Site	Lien	Date consultation
Informations générales		
Google map	https://maps.google.fr/	Octobre 2022
Cadastre.gouv	https://www.cadastre.gouv.fr/	
Topographic map	http://fr-fr.topographic-map.com	
Historique		
Géoportail	https://www.geoportail.gouv.fr/	Octobre 2022
BASIAS	www.georisques.gouv.fr/dossiers/basias	
BASOL	http://basol.developpement-durable.gouv.fr/recherche.php	
Vulnérabilité environnementale		
Infoterre	http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do	Octobre 2022
BASIAS AEP	http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/inventaire-historique-des-sites-industriels-et-activites-en-service-basias#/	
ARIA	www.aria.developpement-durable.gouv.fr/	
SIGES	http://sigessn.brgm.fr/spip.php?rubrique131	
DRIEE	www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/	
DREAL		
Agence de l'eau	www.lesagencesdeleau.fr/	
ADES	www.ades.eaufrance.fr/	
BNPE	www.bnpe.eaufrance.fr/	
Qualité'eau	http://qualiteau.eau-seine-normandie.fr/	
Géorisques	www.georisques.gouv.fr/	
ICPE/Réglementation		
Base des installations classées / ICPE	www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/	Octobre 2022
AIDA	www.ineris.fr/aida	

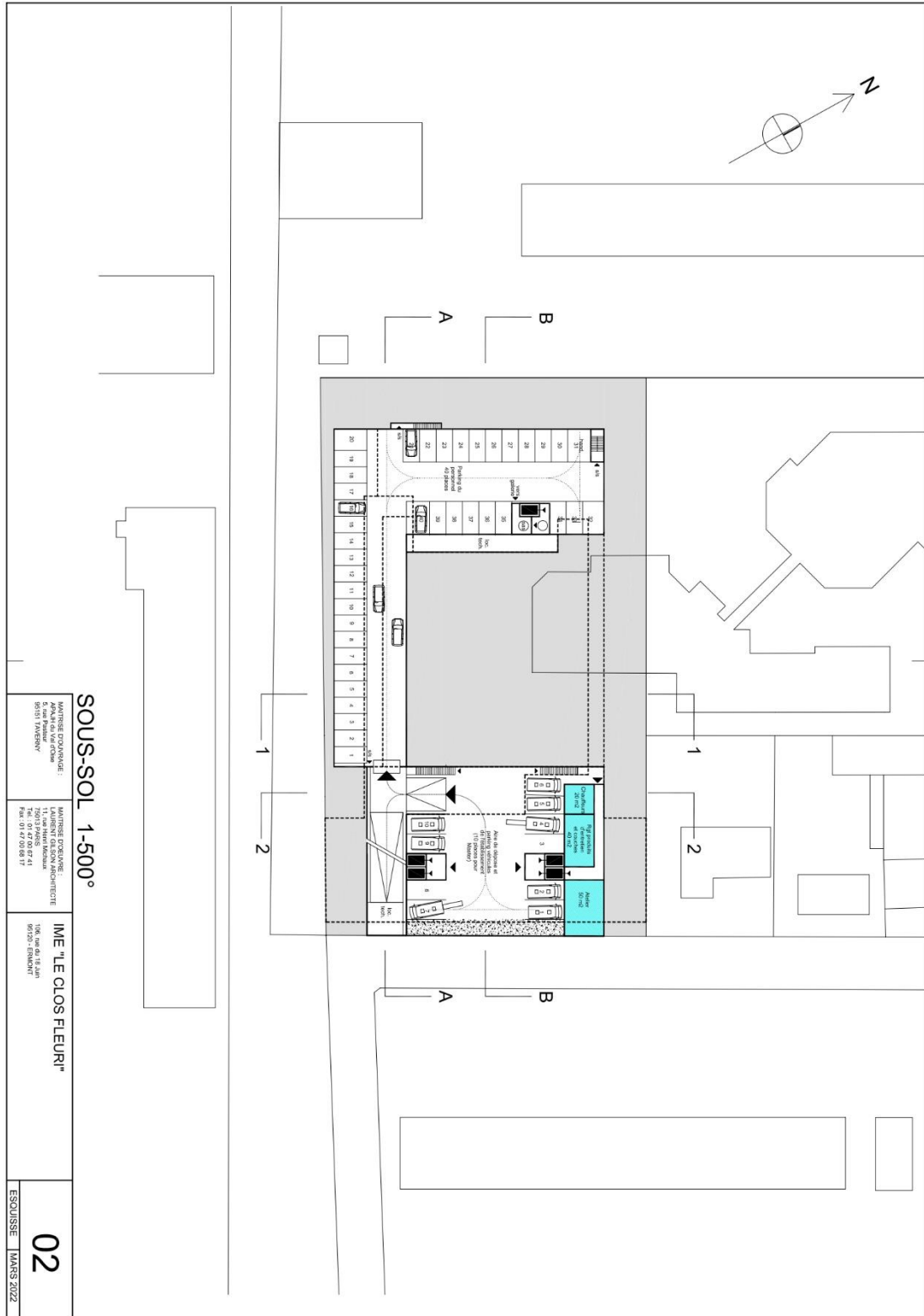
ANNEXE AN-II : Plan du projet







Plan projet sous-sol logements



Plan projet sous-sol IME

ANNEXE AN-III : Localisation du site



Emprise cadastrale de la zone d'étude – cadastres.gouv.fr, 2022



Carte topographique – topographic-maps.com, 2022

ANNEXE AN-IV : Description du site



Parcelle 214



Parcelle 216 – sous-sol total au droit du pavillon



Parcelle 218 – sous-sol sous pavillon existant



Parcelle 397 – sous-sol



Parcelle 280

IME

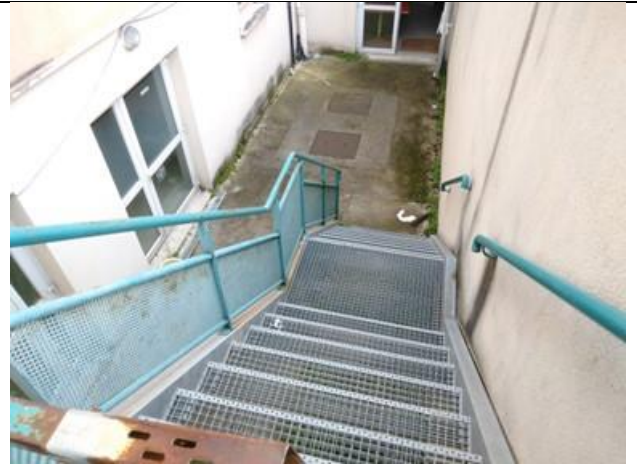
Entrée site IME



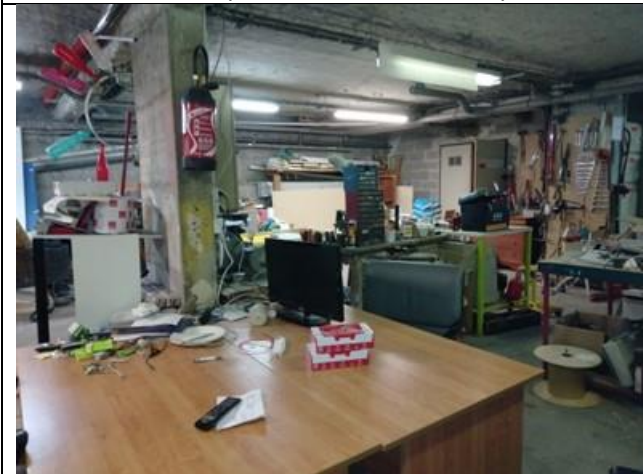
Bâtiment principal nord-ouest



Bâtiment IME partie est – accolé aux pavillons



Fosse de récupération et pompe de relevage



Atelier bâtiment Est – sous-sol



Chaufferie bâtiment est – sous-sol



Bâtiment sud-ouest IME



Accès sous-sol des bâtiments au sud-ouest de l'IME



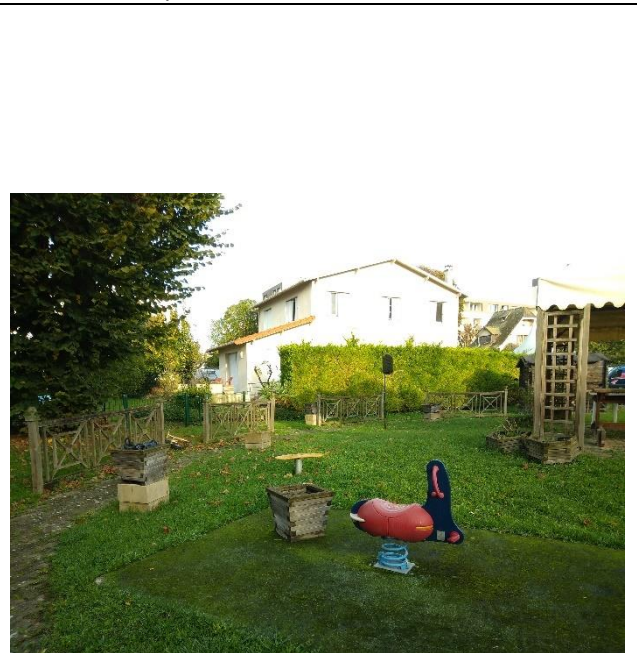
Alentours des bâtiments sud-ouest IME



Cuve à proximité du bâtiment sud-ouest



Intérieur cuve enterrée à proximité bâtiment sud-ouest



Parc activité sud IME



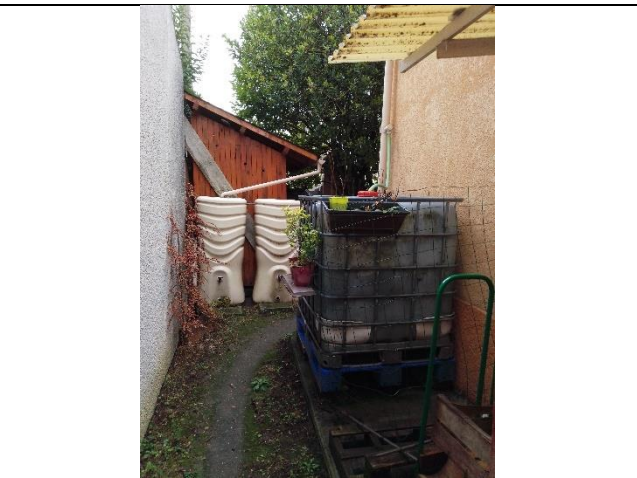
Intérieur cuve enterrée parcelle 220



Parcelle 220



Parcelle 398

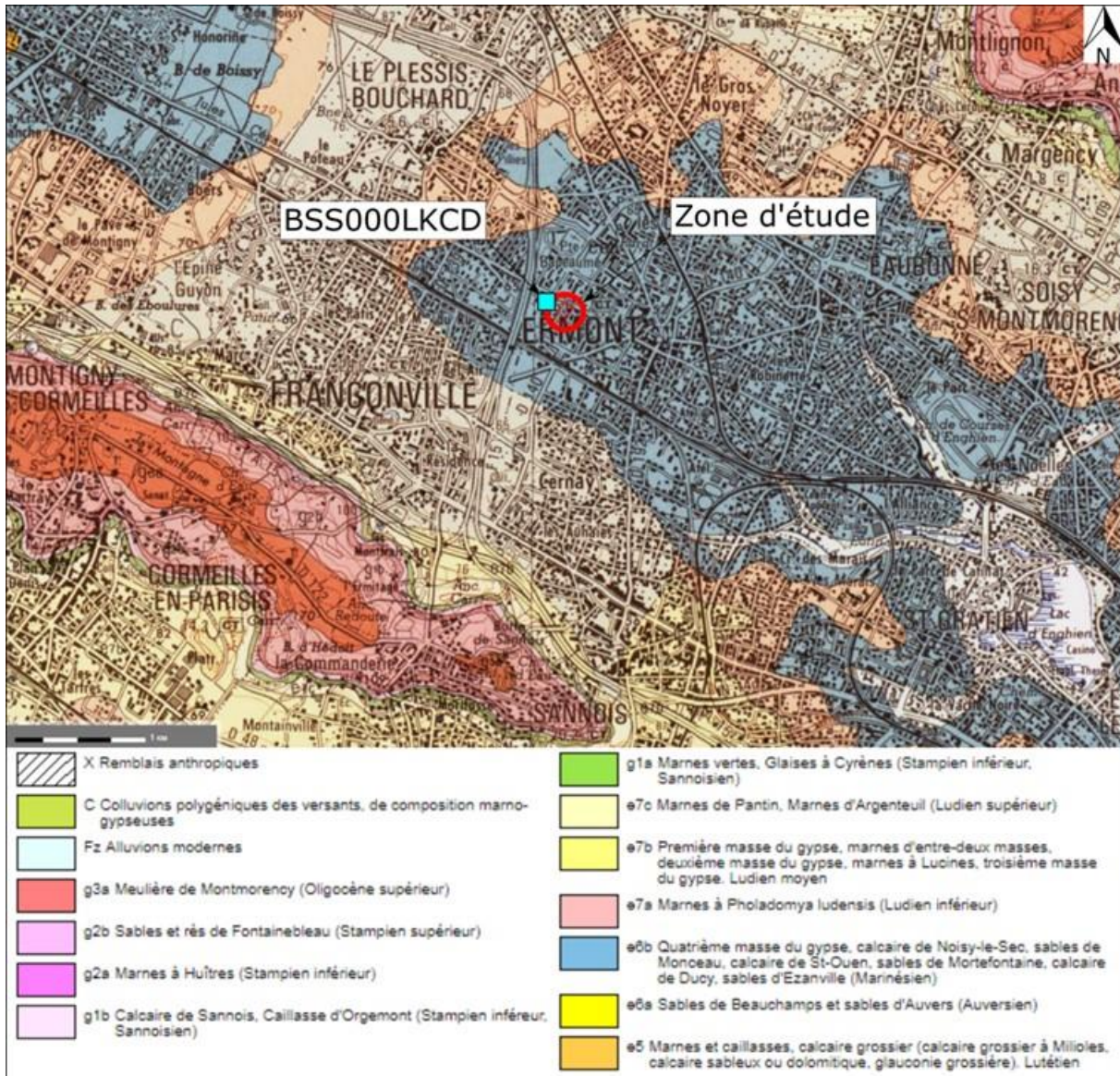


Parcelle 398 – citerne d'eau en plastique



Parcelle 449	Jardin et potager de la Parcelle 449
--------------	--------------------------------------

ANNEXE AN-V : Géologie



Carte géologique de l'Isle-Adam au 1/50 000^{ème} (n°153)

D'après la carte géologique, les horizons géologiques successifs sont constitués de :

C – Colluvions Les colluvions sont étendues et épaisses, principalement autour des buttes-témoins. Leur épaisseur varie de 5 à 15 mètres. Elles sont sableuses lorsqu'elles proviennent des Sables de Fontainebleau sous-jacentes. Au sable peuvent s'ajouter marnes et argiles, ainsi que débris de meulières.

e6b– Sables de Monceau Ce sont des sables fins, verdâtres, plus ou moins argileux, pouvant renfermer quelques fossiles. Cette formation mesure 1 à 5m d'épaisseur.

e6b– Calcaire de Saint-Ouen Les calcaires de Saint-Ouen sont constitués d'une alternance de marnes et de calcaires. Le calcaire est souvent compact, blanc crème. Les marnes sont blanc crème également. L'épaisseur de l'ensemble est de 5 à 15 mètres.

ANNEXE AN-VI : Photographies aériennes historiques



1923



1959



1960



1965



1981



1996



























Référence du cliché	Date	Sources	
CCF0B-1241_1923_CAF_B-124_0010	1923	Remonterletemps.ing.fr	
C1618-0101_1933_PDPL_ISLE-ADAM2_1603	1933		
C2313-0901_1949_CDP3433_0015	1949		
C2213-0051_1955_F2213-2413_0258	1955		
C2213-0041_1959_F2213-2413_0143	1959		
C2313-0041_1960_F2313_0038	1960		
C2213-0031_1961_F2213-2413P_0030	1961		
C2113-0051_1963_F2113-2513_0204	1963		
C2213-0151_1965_CDP6292_2256	1965		
C92PHQ2151_CDP9140_1344	1967		
C2314-0821_1970_CDP7055_7385	1970		
C2314-0071_1971_FR2048_0050	1971		
C2313-0031_1972_F2313-2413_0084	1972		
C2314-0701_1974_FR2481_0014	1974		
C2314-0531_1976_FR2788_0357	1976		
C2114-0031_1981_FR3286_1942	1981		
C2313-0021_1983_F2313-2613_0159	1983		
C2114-0041_1987_FR4053_0391	1987		
C90SAA2321_1990_FR4605_0270	1990		
C93SAA1112_1993_FD75-77-78-91-92-93-94-95-28C_0205	1993		
C94SAA0962_1994_FR5037_0342	1994		
C96SAA0721_1996_F2313-2413_0100	1996		
CN00000094_2000_IFN75_IRC_5537	2000		
CP03000052_FD0075.2_906	2003		
Google Earth	2003		Google Earth Pro
Google Earth	2004		
Google Earth - octobre	2007		
Google Earth - décembre	2011		
Google Earth – août	2016		
Google Earth – août	2017		
Google Earth – juillet	2017		
Google Earth – mai	2018		
Google Earth - août	2020		

ANNEXE AN-VII : Coupes de sondages

1^{ère} Campagne


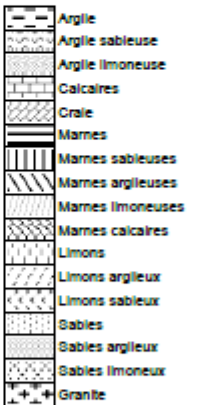
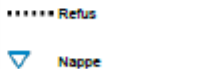


Fiche de Sondages

Ouvrage : S1		Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)		Kaufman and Broad D220907-310			
Opérateur : OA		Mode de forage : Tarière mécanique					
Date: 14/11/2022		Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Arnaud					
Heure : 09:03		Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Enrobé / 3 cm					
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur		Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau					
Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 10°C, 84%							
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage :		X : 645028 ; Y : 6877071 ; Z : 56.35					
Point de repère sur site : a coter de la cuve							
Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			F / Limons Marron Clair avec passées Marron Foncé	S1-A (0,03-1 m)	0	Un peu de graviers, Racines	<ul style="list-style-type: none">  Terre végétale  Dalle béton  Dalle béton ferrillée  Enrobé  Graviers  Terre battue
1							Formation lithologique : F/ Remblai : R/
1.5							
2			F / Marnes Beige avec passées Gris	S1-B (1-3 m)	5 0.2	Odeur de hydrocarbure	<ul style="list-style-type: none">  Argile  Argile sableuse  Argile limoneuse  Calcaires  Craie  Marnes  Marnes sableuses  Marnes argileuses  Marnes limoneuses  Marnes calcaires  Limons  Limons argileux  Limons sableux  Sables  Sables limoneux  Sables argileux  Sables limoneux  Granite
2.5							
3							
3.5							
4			F / Marnes Beige avec passées Gris	S1-C (3-5 m)	11 8.9	Odeur de hydrocarbure	
4.5							
5							
5.5			F / Marnes calcaires Gris Clair	S1-D (5-6 m)	4 4.7	Odeur de hydrocarbure	<ul style="list-style-type: none">  Refus  Nappe
6							
Remarques / Problèmes rencontrés : RAS							
Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage							
Laboratoire : Agrolab		Conditionnement : Glacière avec pains de glace		Date d'envoi au laboratoire : 15/11/2022		Transporteur : Navette	

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

Ouvrage : S2	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310						
Opérateur : OA	Mode de forage : Tarière mécanique							
Date : 14/11/2022	Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Amaud							
Heure : 10:37	Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Terre végétale / 1 cm							
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur	Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau							
Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 10°C, 84%								
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645004 ; Y : 6877064 ; Z : 55.98								
Point de repère sur site : Au sud ouest de la maison et de la serre								
Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon	Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			F / Marnes sableuses Belge	S2-A	(0,01-1 m)	0	RAS	
1								
1.5			F / Sables Belge Foncé	S2-B	(1-3 m)	0.3	RAS	
2								
2.5								
3			F / Marnes Marron avec passées Belge	S2-C	(3-4 m)	0	RAS	
3.5								
4								
Remarques / Problèmes rencontrés : RAS								
Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage								
Laboratoire : Agrolab								
Conditionnement : Glacière avec pains de glace						Date d'envoi au laboratoire : 15/11/2022		
Transporteur : Navette								

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

Ouvrage : 33	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310
--------------	--	----------------------------------

Opérateur : OA	Mode de forage : Tarière mécanique	
Date : 14/11/2022	Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Arnaud	
Heure : 11:37	Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Terre végétale / 1 cm	
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur	Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau	
Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 10°C, 84%		
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645038 ; Y : 6877069 ; Z : 56.52		
Point de repère sur site : au fond de l'IME , parc de jeux		

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			R / Limons Marron Foncé	(0,01-1 m)	0	Un peu de graviers, Racines	<div style="font-size: small;"> <ul style="list-style-type: none"> Terre végétale Dalle béton Dalle béton ferrillée Enrobé Graviers Terre battue Formation lithologique : F/ Remblai : R/ Argile Argile sableuse Argile limoneuse Calcaires Craie Marnes Marnes sableuses Marnes argileuses Marnes limoneuses Marnes calcaires Limons Limons argileux Limons sableux Sables Sables argileux Sables limoneux Granite ***** Refus Nappe </div>

Remarques / Problèmes rencontrés : RAS


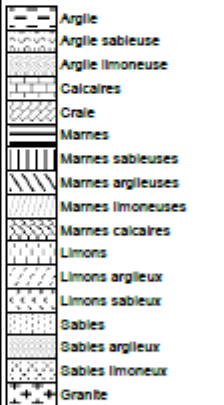
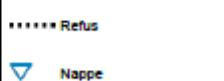
Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage

Laboratoire : Agrolab	
Conditionnement : Glacière avec pains de glace	Date d'envoi au laboratoire : 15/11/2022
Transporteur : Navette	

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

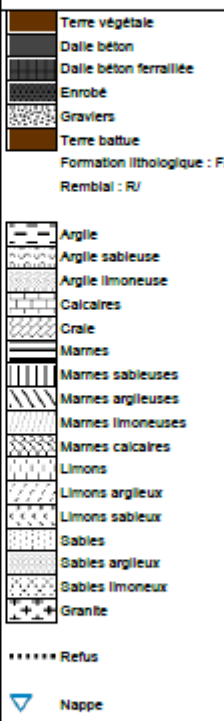
Ouvrage : S4	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310
Opérateur : OA	Mode de forage : Tarière mécanique	
Date : 14/11/2022	Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Arnaud	
Heure : 11:55	Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Terre végétale / 1 cm	
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur	Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau	
Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 12°C, 85%		
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645031 ; Y : 6877117 ; Z : 56.9		
Point de repère sur site : Derrière le parking - ouest zone		

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			R / Limons Marron Clair avec passées Beige	S4-A (0,01-1 m)	0	Un peu de graviers, Morceaux de briques	
1							
1.5							
2			F / Marnes Marron Clair	S4-B (1-3 m)	0	Un peu de graviers	
2.5							
3							
3.5							
4			F / Marnes Marron Clair	S4-C (3-5 m)	0	RAS	
4.5							
5							
5.5			F / Marnes Marron Clair avec passées Calcaires Beige Clair	S4-D (5-6 m)	0	RAS	
6							

Remarques / Problèmes rencontrés : RAS
Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage
Laboratoire : Agrolab Conditionnement : Glacière avec pains de glace Transporteur : Navette Date d'envoi au laboratoire : 15/11/2022

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

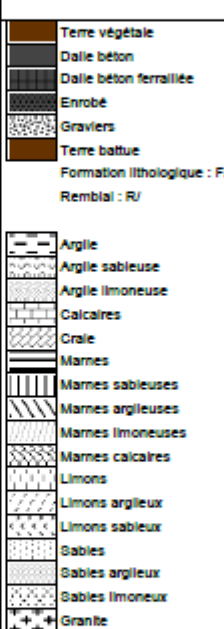
Ouvrage : S5	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310						
Opérateur : OA	Mode de forage : Tarière mécanique							
Date : 14/11/2022	Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Arnaud							
Heure : 13:45	Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Enrobé / 3 cm							
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur	Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau							
Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 14°C, 78%								
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645079 ; Y : 6877125 ; Z : 58.19								
Point de repère sur site :								
Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon	Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			F / Marnes sableuses Belge	(0,03-1 m)		0	Un peu de graviers	 <ul style="list-style-type: none"> Terre végétale Dalle béton Dalle béton ferrallite Enrobé Graviers Terre battue Formation lithologique : F/ Remblai : R/ Argile Argile sableuse Argile limoneuse Calcaires Craie Marnes Marnes sableuses Marnes argileuses Marnes limoneuses Marnes calcaires Limons Limons argileux Limons sableux Sables Sables argileux Sables limoneux Granite ***** Refus Nappe
1								
Remarques / Problèmes rencontrés : RAS								
Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage								
Laboratoire : Agrolab								
Conditionnement : Glacière avec pains de glace						Date d'envoi au laboratoire : 15/11/2022		
Transporteur : Navette								

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

Ouvrage : S6	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2ble a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310
--------------	--	----------------------------------

Opérateur : OA	Mode de forage : Tarière mécanique
Date : 14/11/2022	Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Arnaud
Heure : 14:20	Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Terre végétale / 1 cm
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur	Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau
Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 14°C, 78%	
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645099 ; Y : 6877153 ; Z : 59.12	
Point de repère sur site :	

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			R / Limons Marron Clair avec passées Marron Foncé	S6-A (0,01-1 m)	0	Un peu de graviers	 <ul style="list-style-type: none"> Terre végétale Dalle béton Dalle béton ferrillée Enrobé Graviers Terre battue
1							Formation lithologique : F/ Remblai : R/
1.5			F / Marnes sableuses Marron Clair	S6-B (1-3 m)	0	RAS	Argile
2							Argile sableuse
2.5							Argile limoneuse
3							Calcaires
3.5			F / Marnes calcaires Blanc	S6-C (3-5 m)	0	Un peu de graviers	Grès
4							Marnes
4.5							Marnes sableuses
5							Marnes argileuses
5.5			F / Marnes calcaires Blanc	S6-D (5-6 m)	0	RAS	Marnes limoneuses
6							Marnes calcaires
6.5							Limons
7			F / Marnes calcaires Blanc	S6-E (6-7,5 m)	0	RAS	Limons argileux
7.5							Limons sableux
8							Sables
8.5							Sables argileux
9							Sables limoneux
							Granite
							***** Refus
							▽ Nappe

Remarques / Problèmes rencontrés : RAS

Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage

Laboratoire : Agrolab	Date d'envoi au laboratoire : 15/11/2022
Conditionnement : Glacière avec pains de glace	
Transporteur : Navette	

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

Ouvrage : S7	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310					
Opérateur : OA	Mode de forage : Tarière mécanique						
Date : 15/11/2022	Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Arnaud						
Heure : 08:07	Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Terre végétale / 1 cm						
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur	Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau						
Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 9°C, 91%							
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645083 ; Y : 6877082 ; Z : 57.45							
Point de repère sur site : derrière la maison parcelle 397							
Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			F / Marnes Belge Clair	S7-A (0,01-1 m)	0	RAS	<ul style="list-style-type: none"> Terre végétale Dalle béton Dalle béton ferrallée Enrobé Graviers Terre battue Formation lithologique : F/ Remblai : R/ Argile Argile sableuse Argile limoneuse Calcaires Grès Marnes Marnes sableuses Marnes argileuses Marnes limoneuses Marnes calcaires Limons Limons argileux Limons sableux Sables Sables argileux Sables limoneux Granite ***** Refus ▽ Nappe
1							
1.5			F / Sables Marron Clair	S7-B (1-3 m)	0	RAS	
2							
2.5							
3							
3.5							
4			F / Marnes calcaires Belge Clair	S7-C (3-5 m)	0	RAS	
4.5							
5							
5.5			F / Marnes calcaires Belge Clair	S7-D (5-6 m)	0	RAS	
6							
Remarques / Problèmes rencontrés : RAS							
Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage							
Laboratoire : Agrolab							
Conditionnement : Glacière avec pains de glace						Date d'envoi au laboratoire : 15/11/2022	
Transporteur : Navette							

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

Ouvrage : S8	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310
---------------------	---	---

Opérateur : OA	Mode de forage : Tarière mécanique
Date : 15/11/2022	Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Amaud
Heure : 09:41	Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Terre végétale / 1 cm
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur	Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau
Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 9°C, 91%	
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645066 ; Y : 6877046 ; Z : 57	
Point de repère sur site : derrière la maison parcelle 214	

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			R / Limons Marron Clair	S8-A (0,01-1 m)	0	Un peu de graviers, Racines	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> Terre végétale</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Dalle béton</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Dalle béton ferrillée</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Enrobé</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Graviers</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Terre battue</div> </div> Formation lithologique : F/ Remblai : R/
1							
1.5			F / Sables Marron Clair avec passées Calcaires Blanc	S8-B (1-3 m)	0	RAS	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> Argile</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Argile sableuse</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Argile limoneuse</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Calcaires</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Craie</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Marnes</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Marnes sableuses</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Marnes argileuses</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Marnes limoneuses</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Marnes calcaires</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Limons</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Limons argileux</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Limons sableux</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Sables</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Sables argileux</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Sables limoneux</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Granite</div> </div>
2							
2.5							
3							
3.5							
4			F / Marnes Marron Clair	S8-C (3-5 m)	0	RAS	
4.5							
5							
5.5			F / Marnes Marron Clair	S8-D (5-6 m)	0	RAS	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> Refus</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Nappe</div> </div>
6							

Remarques / Problèmes rencontrés : RAS

Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage

Laboratoire : Agrolab	Date d'envoi au laboratoire : 15/11/2022
Conditionnement : Glacière avec pains de glace	
Transporteur : Navette	

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

Ouvrage : S9	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310
Opérateur : OA	Mode de forage : Tarière mécanique	
Date : 15/11/2022	Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Amaud	
Heure : 10:50	Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Epave / 10 cm	
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur	Eau rencontrée (à quel profondeur) : Pas de présence d'eau	
Condition météo (temps, température, humidité) : Pluvieux, 11°C, 85%		
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645080 ; Y : 6877066 ; Z : 57.2		
Point de repère sur site : dans l'allée parcelle 216		

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			F / Marnes Marron Clair	S9-A (0,1-1 m)	0	RAS	<div style="font-size: small;"> Terre végétale Dalle béton Dalle béton ferrillée Enrobé Gravier Terre battue Formation lithologique : F/ Remblai : R/ </div>
1							
1.5			F / Marnes Marron Clair	S9-B (1-3 m)	0	RAS	
2							<div style="font-size: small;"> Argile Argile sableuse Argile limoneuse Calcaires Craie Marnes Marnes sableuses Marnes argileuses Marnes limoneuses Marnes calcaires Limons Limons argileux Limons sableux Sables Sables argileux Sables limoneux Granite ***** Refus ▽ Nappe </div>
2.5							
3							
3.5							
4			F / Calcaires Belge Clair	S9-C (3-5 m)	0	RAS	
4.5							
5							
5.5			Refus				
6							

Remarques / Problèmes rencontrés : RAS

Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage

Laboratoire : Agrolab

Conditionnement : Glacière avec pains de glace

Transporteur : Navette

Date d'envoi au laboratoire : 15/11/2022

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

Ouvrage : S10		Adresse : 97 à 105 Rue du 18 Juin et 2bis à 10 Rue d'adria - Ermont (95)		Kaufman and broad D220907-310		
Opérateur : OA		Mode de forage : Tarière mécanique				
Date : 15/11/2022		Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Arnaud				
Heure : 10:00		Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Terre végétale / 1 cm				
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur		Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau				
Condition météo (temps, température, humidité) : Pluvieux, 11°C, 85%						
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage :		X : 645096 ; Y : 6877112 ; Z : 58.22				
Point de repère sur site :						
Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			F / Sables limoneux Marron Clair	(0,01-1 m)	0	RAS
1						
Remarques / Problèmes rencontrés : RAS						
Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage						
Laboratoire : Agrolab		Conditionnement : Glacière avec pains de glace		Date d'envoi au laboratoire : 15/11/2022		
Transporteur : Navette						

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

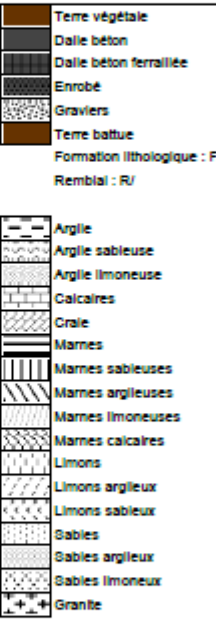

Ouvrage : S11	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bls a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310
Opérateur : OA	Mode de forage : Tarière mécanique	
Date : 15/11/2022	Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Arnaud	
Heure : 12:10	Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Terre végétale / 1 cm	
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur	Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau	
Condition météo (temps, température, humidité) : Pluvieux, 11°C, 85%		
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645107 ; Y : 6877110 ; Z : 58.36		
Point de repère sur site :		

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			F / Sables Beige Clair	S11-A (0,01-1 m)	0	RAS	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> Terre végétale</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Dalle béton</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Dalle béton ferrallée</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Enrobé</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Graviers</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Terre battue</div> </div>
1							Formation lithologique : F/ Remblai : R/
1.5			F / Marnes Marron Clair	S11-B (1-3 m)	0	RAS	
2							
2.5							
3							
3.5			F / Calcaires Beige	S11-C (3-5 m)	0	RAS	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> Argile</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Argile sableuse</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Argile limoneuse</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Calcaires</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Craie</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Marnes</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Marnes sableuses</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Marnes argileuses</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Marnes limoneuses</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Marnes calcaires</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Limons</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Limons argileux</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Limons sableux</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Sables</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Sables argileux</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Sables limoneux</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Granite</div> </div>
4							
4.5							
5			F / Calcaires Beige	S11-D (5-6 m)	0	RAS	
5.5							
6							
6.5			F / Calcaires Beige	S11-E (6-7 m)	0	RAS	
7							
7.5			Refus				
8							

Remarques / Problèmes rencontrés : RAS
Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage
Laboratoire : Agrolab
Conditionnement : Glacière avec pains de glace
Transporteur : Navette
Date d'envoi au laboratoire : 15/11/2022

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

























Ouvrage : S12	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2ble a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310					
Opérateur : OA Mode de forage : Tarière mécanique Date : 16/11/2022 Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Arnaud Heure : 08:00 Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Terre végétale / 1 cm Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur Eau rencontrée (si oul profondeur) : Pas de présence d'eau Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 10°C, 91% Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645063 ; Y : 6877147 ; Z : 58.41 Point de repère sur site : proche du piezo							
Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			F / Marnes sableuses Marron	S12-A (0,01-1 m)	0	Racines, terre vegetale	 Terre végétale Dalle béton Dalle béton ferrallée Enrobé Graviers Terre battue Formation lithologique : F/ Remblai : RU
1							
1.5							
2			F / Marnes sableuses Noir	S12-B (1-3 m)	6 67	RAS, Odeur de hydrocarbure	
2.5							
3							
3.5			F / Sables Noir	S12-C (3-4 m)	26 8.7	RAS, Forte odeur de hydrocarbure	
4							
4.5			F / Sables argileux Belge avec passées Noir	S12-D (4-5 m)	9 1.7	RAS, Odeur de hydrocarbure	
5							
5.5							
6			F / Marnes calcaires Belge Clair	S12-E (5-7 m)	2 5.4	RAS, Odeur de hydrocarbure	
6.5							
7							
7.5							
8			F / Marnes Belge	S12-F (7-9 m)	6 4.2	RAS, Légère odeur de hydrocarbure	***** Refus  Nappe
8.5							
9							
Remarques / Problèmes rencontrés : RAS							
Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage							
Laboratoire : Agrolab Date d'envoi au laboratoire : 16/11/2022 Conditionnement : Glacière avec pains de glace Transporteur : Navette							

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

Ouvrage : S13	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310
---------------	--	----------------------------------

Opérateur : OA	Mode de forage : Tarière mécanique
Date : 16/11/2022	Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Arnaud
Heure : 10:45	Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Enrobé / 3 cm
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur	Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau
Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 10°C, 91%	
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645073 ; Y : 6877181 ; Z : 59.38	
Point de repère sur site :	

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie	
0.5			R / Sables Marron	S13-A (0,03-1 m)	0.4	remblai	<ul style="list-style-type: none">  Terre végétale  Dalle béton  Dalle béton ferrillée  Enrobé  Graviers  Terre battue 	
1			F / Sables Belge	S13-B (1-3 m)	0.2	Un peu de graviers	<ul style="list-style-type: none"> Formation lithologique : F/ Remblai : R/ 	
1.5								
2			F / Sables Belge Foncé	S13-C (3-5 m)	0.1	Un peu de graviers	<ul style="list-style-type: none">  Argile  Argile sableuse  Argile limoneuse  Calcaires  Craie  Marnes  Marnes sableuses  Marnes argileuses  Marnes limoneuses  Marnes calcaires  Limons  Limons argileux  Limons sableux  Sables  Sables argileux  Sables limoneux  Grante 	
2.5								
3								
3.5								
4								
4.5								
5								
5.5								
6			F / Calcaires Belge	S13-D (5-7 m)	0.2	Un peu de graviers		
6.5								
7								
7.5			Refus					<ul style="list-style-type: none"> ***** Refus  Nappe
8								

Remarques / Problèmes rencontrés : RAS

Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage

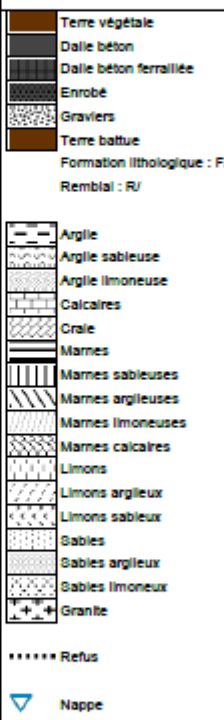
























Laboratoire : Agrolab	Date d'envoi au laboratoire : 16/11/2022
Conditionnement : Glacière avec pains de glace	
Transporteur : Navette	

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

Ouvrage : S14	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310
---------------	--	----------------------------------

Opérateur : OA	Mode de forage : Tarière mécanique
Date : 16/11/2022	Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / Arnaud
Heure : 12:37	Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Terre végétale / 1 cm
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur	Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau
Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 10°C, 91%	
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645070 ; Y : 6877085 ; Z : 57.31	
Point de repère sur site :	

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			R / Limons Marron	(0,01-1 m)	0	Un peu de graviers	 <ul style="list-style-type: none">  Terre végétale  Dalle béton  Dalle béton ferrillée  Enrobé  Graviers  Terre battue Formation lithologique : F/ Remblai : R/  Argile  Argile sableuse  Argile limoneuse  Calcaires  Craie  Marnes  Marnes sableuses  Marnes argileuses  Marnes limoneuses  Marnes calcaires  Limons  Limons argileux  Limons sableux  Sables  Sables argileux  Sables limoneux  Granite ***** Refus  Nappe

Remarques / Problèmes rencontrés : RAS

Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage

Laboratoire : Agrolab	Date d'envoi au laboratoire : 16/11/2022
Conditionnement : Glacière avec pains de glace	
Transporteur : Navette	

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

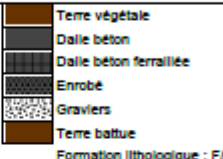
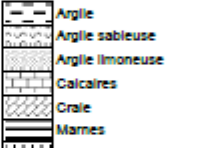
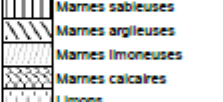

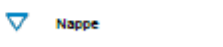
2^{ème} Campagne

Fiche de Sondages

Ouvrage : S15	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310					
Opérateur : OA	Mode de forage : Tarière mécanique						
Date : 19/12/2022	Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / wajdi						
Heure : 08:20	Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Enrobé / 2 cm						
Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur	Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau						
Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 7°C, 86%							
Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645017 ; Y : 6877076 ; Z : 56.21							
Point de repère sur site : a coter de la maison au sud-est							
Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			R / Limons Marron Foncé	S15-A (0,02-1 m)	0	Un peu de graviers, Racines	<ul style="list-style-type: none"> Terre végétale Dalle béton Dalle béton ferrallée Enrobé Graviers Terre battue
1			F / Sables Belge Clair	S15-B (1-2 m)	0	RAS	<ul style="list-style-type: none"> Formation lithologique : F/ Remblai : R/
1.5			F / Marnes Marron Clair	S15-C (2-3 m)	0	RAS	<ul style="list-style-type: none"> Argile Argile sableuse Argile limoneuse Calcaires Craie Marnes Marnes sableuses Marnes argileuses Marnes limoneuses Marnes calcaires Limons Limons argileux Limons sableux Sables Sables argileux Sables limoneux Granite
2			F / Marnes Marron Clair	S15-C (2-3 m)	0	RAS	
2.5			F / Marnes Marron Clair avec passées Marron Foncé	S15-D (3-5 m)	0	Un peu de graviers, Racines	
3			F / Marnes Marron Clair	S15-E (5-6 m)	0	Un peu de graviers	
3.5							
4							
4.5							
5							
5.5							
6							
Remarques / Problèmes rencontrés : RAS							
Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage							
Laboratoire : Agrolab							
Conditionnement : Glacière avec pains de glace							
Transporteur : Navette							
Date d'envoi au laboratoire : 19/12/2022							

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

Ouvrage : S16	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310					
Opérateur : OA Mode de forage : Tarière mécanique Date : 19/12/2022 Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / wajdl Heure : 10:10 Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Terre végétale / 2 cm Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 7°C, 84% Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645046 ; Y : 6877143 ; Z : 57.95 Point de repère sur site :							
Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			R / Limons sableux Marron Clair	S16-A (0,02-1 m)	0	Beaucoup de graviers, Racines, brique	
1			F / Mames Marron Clair	S16-B (1-3 m)	0	RAS	Formation lithologique : F/ Remblai : R/
1.5							
2							
2.5							
3							
3.5			F / Mames Marron Clair avec passées Vert	S16-C (3-4 m)	0	Légère odeur de hydrocarbure	
4							
4.5			F / Mames Vert avec passées Calcaires Belge	S16-D (4-5 m)	0	RAS	
5							
5.5							
6			F / Mames Belge Clair avec passées Calcaires Blanc	S16-E (5-7 m)	0	RAS	
6.5							
7							
7.5							***** Refus
8			F / Mames Belge Clair avec passées Calcaires Blanc	S16-F (7-9 m)	0	RAS	
8.5							
9							
Remarques / Problèmes rencontrés : RAS							
Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage							
Laboratoire : Agrolab							
Conditionnement : Glacière avec pains de glace				Date d'envoi au laboratoire : 19/12/2022			
Transporteur : Navette							

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

Fiche de Sondages

Ouvrage : S18	Adresse : 97 a 105 Rue du 18 Juin et 2bis a 10 Rue d'adria - Ermont (95)	Kaufman and broad D220907-310					
Opérateur : OA Mode de forage : Tarière mécanique Date : 20/12/2022 Sous traitant (entreprise / nom) : ROCSOL / wajdi Heure : 08:20 Revêtement au sol / épaisseur (cm) : Terre végétale / 2 cm Prélèvement : <input type="checkbox"/> Intérieur <input checked="" type="checkbox"/> Extérieur Eau rencontrée (si oui profondeur) : Pas de présence d'eau Condition météo (temps, température, humidité) : Nuageux, 10°C, 82% Coordonnées Lambert 93 de l'ouvrage : X : 645106 ; Y : 6877130 ; Z : 58.76 Point de repère sur site : derriere la maison parcelle 449							
Profondeur (m)	Niveau d'eau	Géologie	Description lithologique	N° échantillon Profondeur	Mesure gaz (ppmV)	Observation organoleptiques (1)	Lithologie
0.5			F / Calcaires Beige Clair avec passées Mames	S18-A (0,02-1 m)	0	RAS	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> Terre végétale</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Dalle béton</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Dalle béton ferrillée</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Enrobé</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Gravier</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Terre battue</div> </div> Formation lithologique : F/ Remblai : R/
1							
1.5			F / Mames Marron Clair avec passées Beige Clair	S18-B (1-3 m)	0	RAS	
2							
2.5							
3							
3.5			F / Mames Marron Clair	S18-C (3-4 m)	0	RAS	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> Argile</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Argile sableuse</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Argile limoneuse</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Calcaires</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Craie</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Mames</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Mames sableuses</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Mames argileuses</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Mames limoneuses</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Mames calcaires</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Limons</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Limons argileux</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Limons sableux</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Sables</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Sables argileux</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Sables limoneux</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Granite</div> </div>
4							
4.5			F / Calcaires Blanc avec passées Mames Marron Clair	S18-D (4-5 m)	0	RAS	
5							
5.5							
6			F / Mames Beige Clair avec passées Calcaires Blanc	S18-E (5-7 m)	0	RAS	
6.5							
7							
7.5							
8			F / Mames Beige Clair avec passées Calcaires Blanc	S18-F (7-9 m)	0	RAS	***** Refus ▼ Nappe
8.5							
9							

Remarques / Problèmes rencontrés : RAS

Devenir des cutting : Utilisés pour reboucher le sondage

Laboratoire : Agrolab **Date d'envoi au laboratoire :** 20/12/2022

Conditionnement : Glacière avec pains de glace

Transporteur : Navette

(1) Aspect, odeur, qualité du remblai, éléments écartés

ANNEXE AN-VIII : Photographies de terrain



Sondage S1



Sondage S2



Sondage S3



Sondage S4



Sondage S5



Sondage S6



Sondage S7



Sondage S8



Sondage S9



Sondage S10



Sondage S11



Sondage S13



Sondage S12

2^{ème} Campagne



Sondage S15



Sondage S16



Sondage S17



Sondage S18



Sondage S19

ANNEXE AN-IX : Résultats d'analyses

1^{ère} Campagne

COT																								
Désignation échantillon	Unité	Valeurs Seuil Arrêté 12/12/14	S1-A (0-1)	S1-B (1-3)	S1-C (3-5)	S1-D (5-6)	S2-A (0-1)	S2-B (1-3)	S2-C (3-4)	S3 (0-1)	S4-A (0-1)	S4-B (1-3)	S4-C (3-5)	S4-D (5-6)	S5 (0-1)	S6-A (0-1)	S6-B (1-3)	S6-C (3-5)	S6-D (5-6)	S6-E (6-7)	S7-A (0-1)	S7-B (1-3)	S7-C (3-5)	S7-D (5-6)
Matière sèche	(% mass MS)		82,6	84,1	80,1	88,8	93,6	90,4	81,1	85,8	86,3	87,0	82,7	82,5	90,8	84,0	87,9	87,6	83,6	81,6	88,3	89,2	73,1	79,9
Paramètres globaux/indices																								
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	30000	6300	3500	2400		4200	<1000			9800	<1000		1500		14000	<1000			3000	4000	<1000	2800	

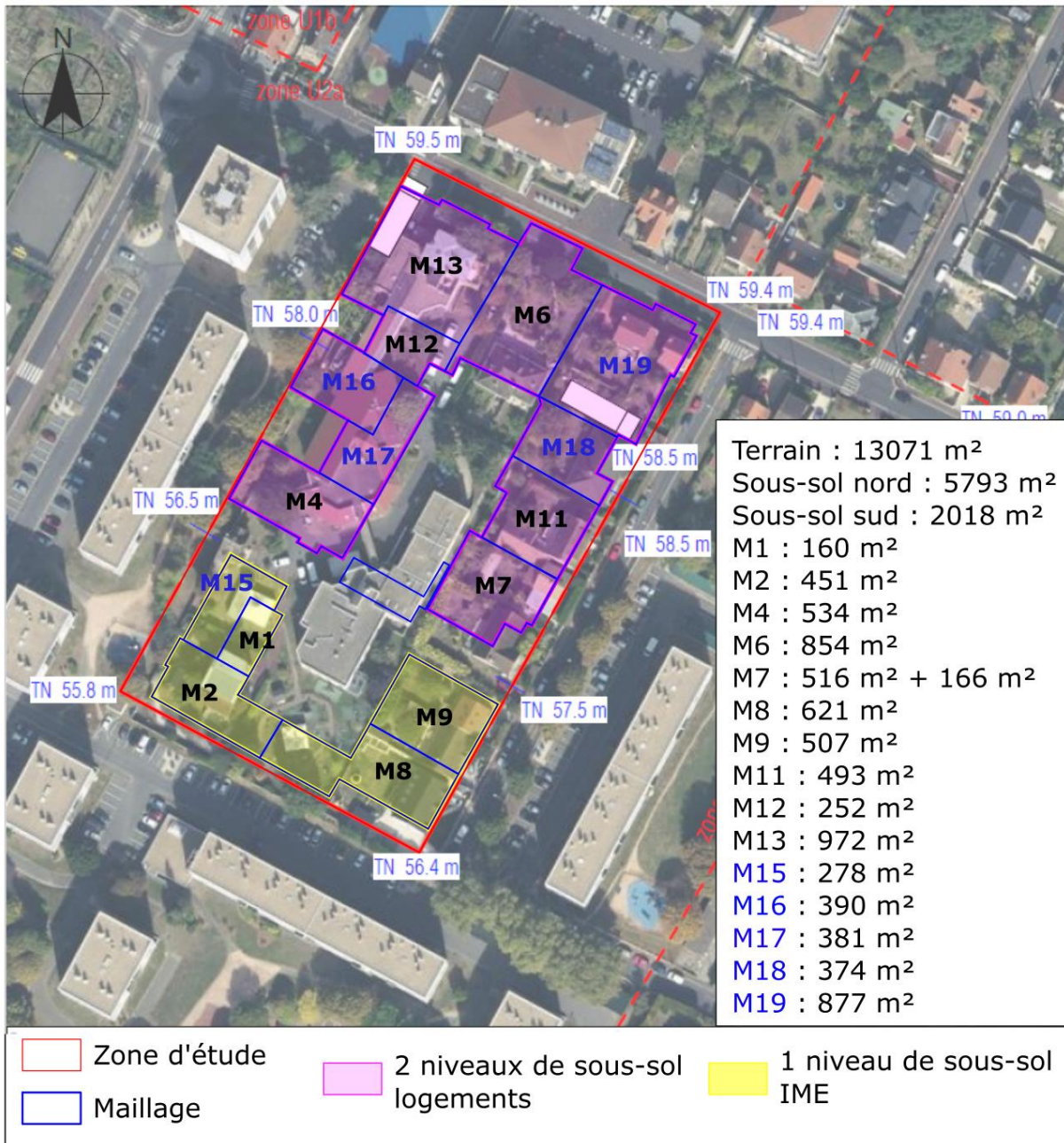
HCT, COT																								
Désignation échantillon	Unité	Valeurs Seuil Arrêté 12/12/14	S1-A (0-1)	S1-B (1-3)	S1-C (3-5)	S1-D (5-6)	S2-A (0-1)	S2-B (1-3)	S2-C (3-4)	S3 (0-1)	S4-A (0-1)	S4-B (1-3)	S4-C (3-5)	S4-D (5-6)	S5 (0-1)	S6-A (0-1)	S6-B (1-3)	S6-C (3-5)	S6-D (5-6)	S6-E (6-7)	S7-A (0-1)	S7-B (1-3)	S7-C (3-5)	S7-D (5-6)
Matière sèche	(% mass MS)		82,6	84,1	80,1	88,8	93,6	90,4	81,1	85,8	86,3	87,0	82,7	82,5	90,8	84,0	87,9	87,6	83,6	81,6	88,3	89,2	73,1	79,9
Paramètres globaux/indices																								
Indice hydrocarbure C5-C10	mg/kg MS					<1,0			<1,0										<1,0					<1,0
Fraction > C8-C8	mg/kg MS					<0,40			<0,40										<0,40					<0,40
Fraction C8-C10	mg/kg MS					<0,40			<0,40										<0,40					<0,40
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg MS					<0,20			<0,20										<0,20					<0,20
Fraction aliphatique > C8-C8	mg/kg MS					<0,20			<0,20										<0,20					<0,20
Fraction aliphatique > C8-C10	mg/kg MS					0,34			<0,20										<0,20					<0,20
Fraction aromatique > C8-C8	mg/kg MS					<0,20			<0,20										<0,20					<0,20
Fraction aromatique > C8-C10	mg/kg MS					<0,20			<0,20										<0,20					<0,20
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	500	<20,0	84,0	340	46,0	<20,0	<20,0	<20,0	25,8	<20,0	<20,0		<20,0	<20,0		71,7	<20,0		<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS		<4,0	50,7	79,8	22,4	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0		<4,0	<4,0		<4,0	<4,0		<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS		<4,0	290	350	170	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0		<4,0	<4,0		8,3	<4,0		<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Hydrocarbures > C16-C20	mg/kg MS		<2,0	300	300	170	<2,0	<2,0	<2,0	2,3	<2,0	<2,0		<2,0	<2,0		31,4	<2,0		3,3	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Hydrocarbures > C20-C24	mg/kg MS		<2,0	140	140	75,7	<2,0	<2,0	<2,0	4,3	3,6	<2,0		<2,0	<2,0		22,1	<2,0		2,6	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Hydrocarbures > C24-C28	mg/kg MS		<2,0	45,5	38,0	22,0	<2,0	<2,0	<2,0	5,9	4,5	<2,0		<2,0	<2,0		7,2	<2,0		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Hydrocarbures > C28-C32	mg/kg MS		<2,0	7,6	8,5	3,0	<2,0	<2,0	<2,0	6,3	4,5	<2,0		<2,0	<2,0		<2,0	<2,0		<2,0	2,4	<2,0	<2,0	<2,0
Hydrocarbures > C32-C36	mg/kg MS		<2,0	<2,0	2,7	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	3,0	3,4	<2,0		<2,0	<2,0		<2,0	<2,0		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Hydrocarbures > C36-C40	mg/kg MS		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,4	<2,0			<2,0	<2,0		<2,0	<2,0		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0

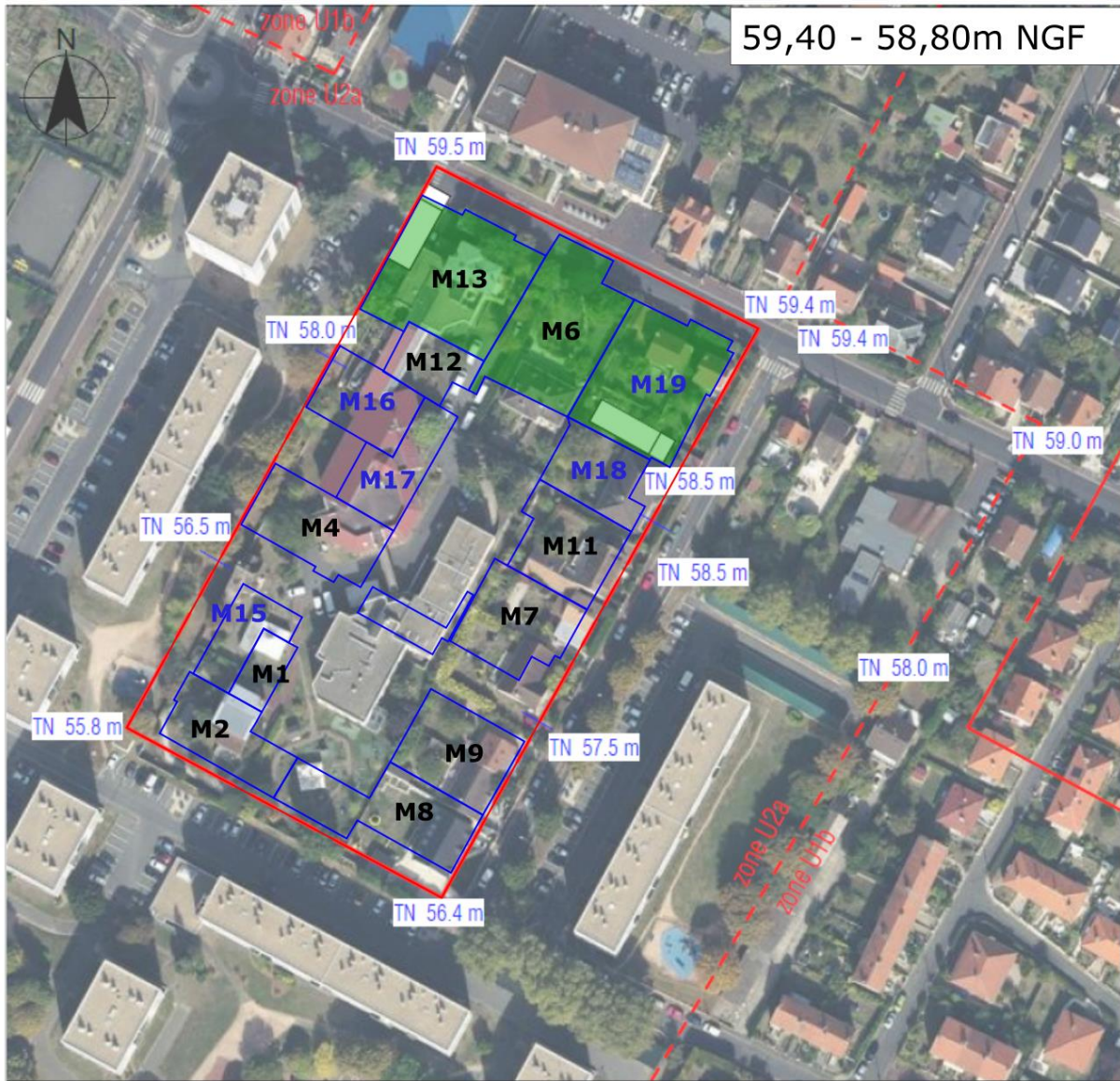
BTEX																								
Désignation échantillon	Unité	Valeurs Seuil Arrêté 12/12/14	S1-A (0-1)	S1-B (1-3)	S1-C (3-5)	S1-D (5-6)	S2-A (0-1)	S2-B (1-3)	S2-C (3-4)	S3 (0-1)	S4-A (0-1)	S4-B (1-3)	S4-C (3-5)	S4-D (5-6)	S5 (0-1)	S6-A (0-1)	S6-B (1-3)	S6-C (3-5)	S6-D (5-6)	S6-E (6-7)	S7-A (0-1)	S7-B (1-3)	S7-C (3-5)	S7-D (5-6)
Matière sèche	(% mass MS)		82,6	84,1	80,1	88,8	93,6	90,4	81,1	85,8	86,3	87,0	82,7	82,5	90,8	84,0	87,9	87,6	83,6	81,6	88,3	89,2	73,1	79,9
Composés aromatiques volatils de type BTEX																								
Benzène	mg/kg MS		<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050	<0,050	<0,05		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg MS		<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050	<0,050	<0,05		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050	<0,050	<0,05		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,05
m, p-Xylène	mg/kg MS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		<0,10	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg MS		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050	<0,050	<0,050		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Somme des Xylènes	mg/kg MS		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.		n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BTEX Total	mg/kg MS	6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.		n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

PCB																								
Désignation échantillon	Unité	Valeurs Seuil Arrêté 12/12/14	S1-A (0-1)	S1-B (1-3)	S1-C (3-5)	S1-D (5-6)	S2-A (0-1)	S2-B (1-3)	S2-C (3-4)	S3 (0-1)	S4-A (0-1)	S4-B (1-3)	S4-C (3-5)	S4-D (5-6)	S5 (0-1)	S6-A (0-1)	S6-B (1-3)	S6-C (3-5)	S6-D (5-6)	S6-E (6-7)	S7-A (0-1)	S7-B (1-3)	S7-C (3-5)	S7-D (5-6)
Matière sèche	(% mass MS)		82,6	84,1	80,1	88,8	93,6	90,4	81,1	85,8	86,3	87,0	82,7	82,5	90,8	84,0	87,9	87,6	83,6	81,6	88,3	89,2	73,1	79,9
Polychlorobiphényles (PCB)																								
PCB n° 28	mg/kg MS		<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001		<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
PCB n° 52	mg/kg MS		<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001		<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
PCB n° 101	mg/kg MS		<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001		<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
PCB n° 118	mg/kg MS		<0,001	0,004	<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001		<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
PCB n° 138	mg/kg MS		<0,001	0,002	<0,001		<0,001	<0,001			0,001	<0,001		<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
PCB n° 153	mg/kg MS		<0,001	0,001	<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001		<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
PCB n° 180	mg/kg MS		<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001		<0,001		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	1	n.d.	0,0070	n.d.		n.d.	n.d.			0,0010	n.d.		n.d.		n.d.	n.d.			n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

Eluât																					
Désignation échantillon	Unité	Valeurs Seuil Arrêté 12/12/14	S15-B (1 - 2m)	S16-A (0 - 1m)	S16-B (1 - 3m)	S16-C (3 - 4m)	S16-D (4 - 5m)	S16-F (7 - 9m)	S17-A (0 - 1m)	S17-C (3 - 4m)	S17-D (4 - 5m)	S18-B (1 - 3m)	S18-C (3 - 4m)	S18-D (4 - 5m)	S18-E (5 - 7m)	S18-F (7 - 9m)	S19-A (0 - 1m)	S19-B (1 - 3m)	S19-D (4 - 5m)	S19-E (5 - 7m)	S19-F (7 - 9m)
Matière sèche	(% mass MB)		95,2	85,2	90,3	85,6	84,0	77,5	86,0	86,0	85,2	90,9	87,9	92,3	81,8	80,0	86,9	88,5	82,9	80,6	80,2
Lixiviation																					
Conductivité [25°C] (µS/cm)			70,9	86,7	89,7	96,2	120	150	100	90,5	140	79,0	86,6	190	150	170	110	79,9	92,9	150	170
pH			9,1	8,9	9,0	8,9	9,3	8,8	8,5	8,9	9,1	9,2	8,9	9,5	9,1	9,0	8,4	9,1	6,8	9,1	8,8
Eluat COT																					
Carbone organique total (COT)	(mg/kg MS)	500	14	17	13	16	11	18	23	13	13	22	23	22	13	20	35	15	0 - 10	12	13
Métaux																					
Antimoine (Sb)	(mg/kg MS)	0,06	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic (As)	(mg/kg MS)	0,5	0 - 0,05	0,07	0,08	0,09	0 - 0,05	0 - 0,05	0,08	0 - 0,05	0 - 0,05	0,07	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0,37	0,06	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Baryum (Ba)	(mg/kg MS)	20	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0,16	0,56	0 - 0,1	0 - 0,1	0,29	0,32	0,15	0,54	0,38	0,84	0 - 0,1	0 - 0,1	0,11	0,37	0,83
Cadmium (Cd)	(mg/kg MS)	0,04	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001
Chrome (Cr) total	(mg/kg MS)	0,5	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02
Cuivre (Cu)	(mg/kg MS)	2	0,03	0,04	0,02	0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0,06	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0,03	0 - 0,02	0,05	0 - 0,02	0,08	0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02
Mercure (Hg)	(mg/kg MS)	0,01	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0,0010	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Plomb (Pb)	(mg/kg MS)	0,5	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Molybdène (Mo)	(mg/kg MS)	0,5	0,10	0 - 0,05	0,07	0,17	0,22	0 - 0,05	0,05	0,08	0,49	0 - 0,05	0,08	0,16	0,10	0,07	0,47	0,08	0,08	0,10	0,07
Nickel (Ni)	(mg/kg MS)	0,4	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Sélénium (Se)	(mg/kg MS)	0,1	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Zinc (Zn)	(mg/kg MS)	4	0,03	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0,03	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02
Eluat composés inorganiques																					
Fraction soluble	(mg/kg MS)	4000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	1300	0 - 1000	0 - 1000	17000	0 - 1000	0 - 1000
Eluat Phénols																					
Phénol (indice) sans distillation	(mg/kg MS)	1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1
Cations, anions et éléments non métalliques																					
Fluorures (F)	(mg/kg MS)	10	3,0	3,0	5,0	4,0	5,0	12	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0	5,0	9,0	11	2,0	4,0	3,0	7,0	10
Chlorures (Cl)	(mg/kg MS)	800	4,0	8,0	33	35	14	26	10	11	18	18	8,0	24	27	25	14	10	28	26	21
Sulfates (SO4)	(mg/kg MS)	1000	58	75	68	63	62	160	72	56	74	66	57	120	210	220	0 - 50	0 - 50	110	180	220

ANNEXE AN-X : Plan de maillage

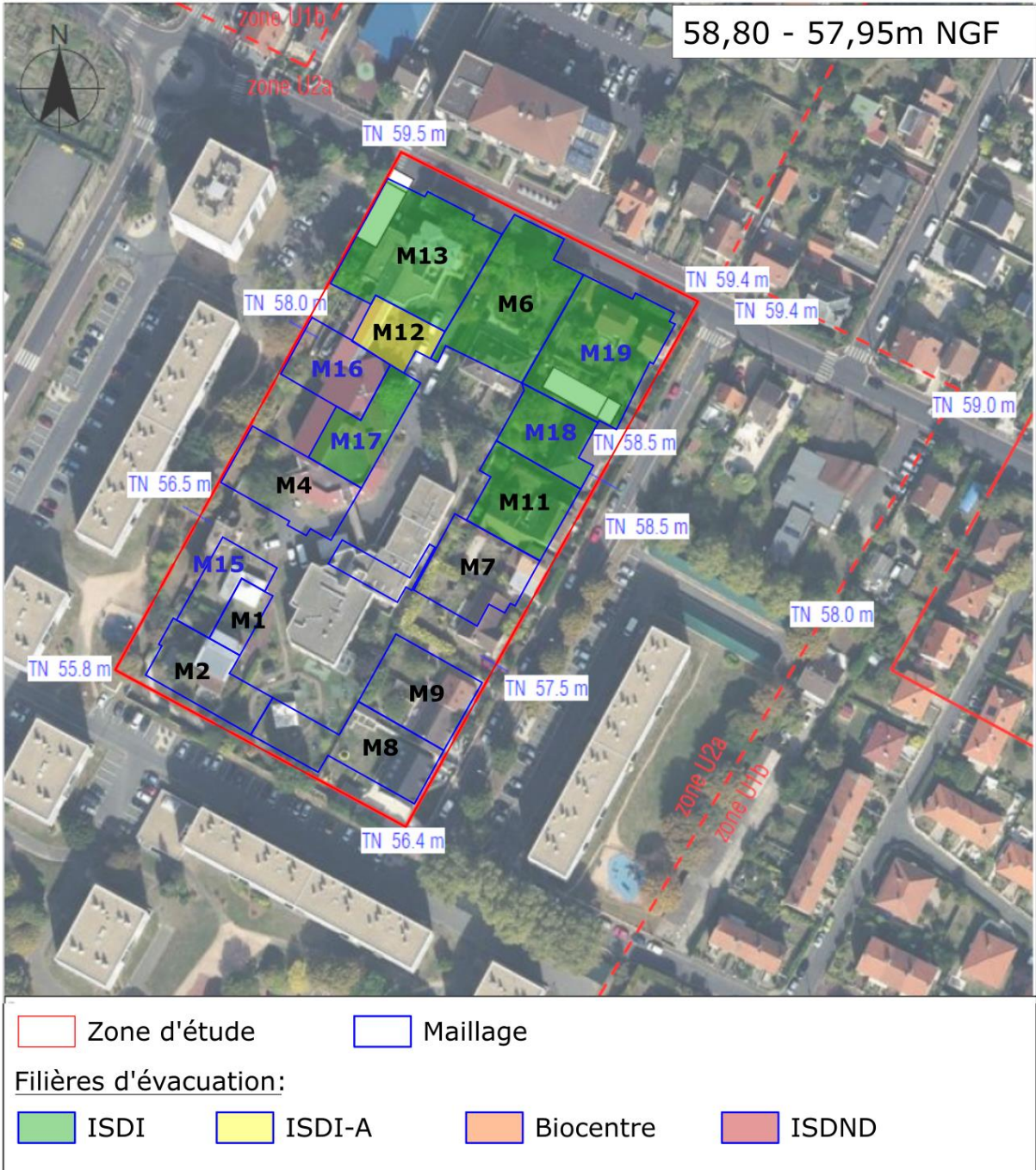


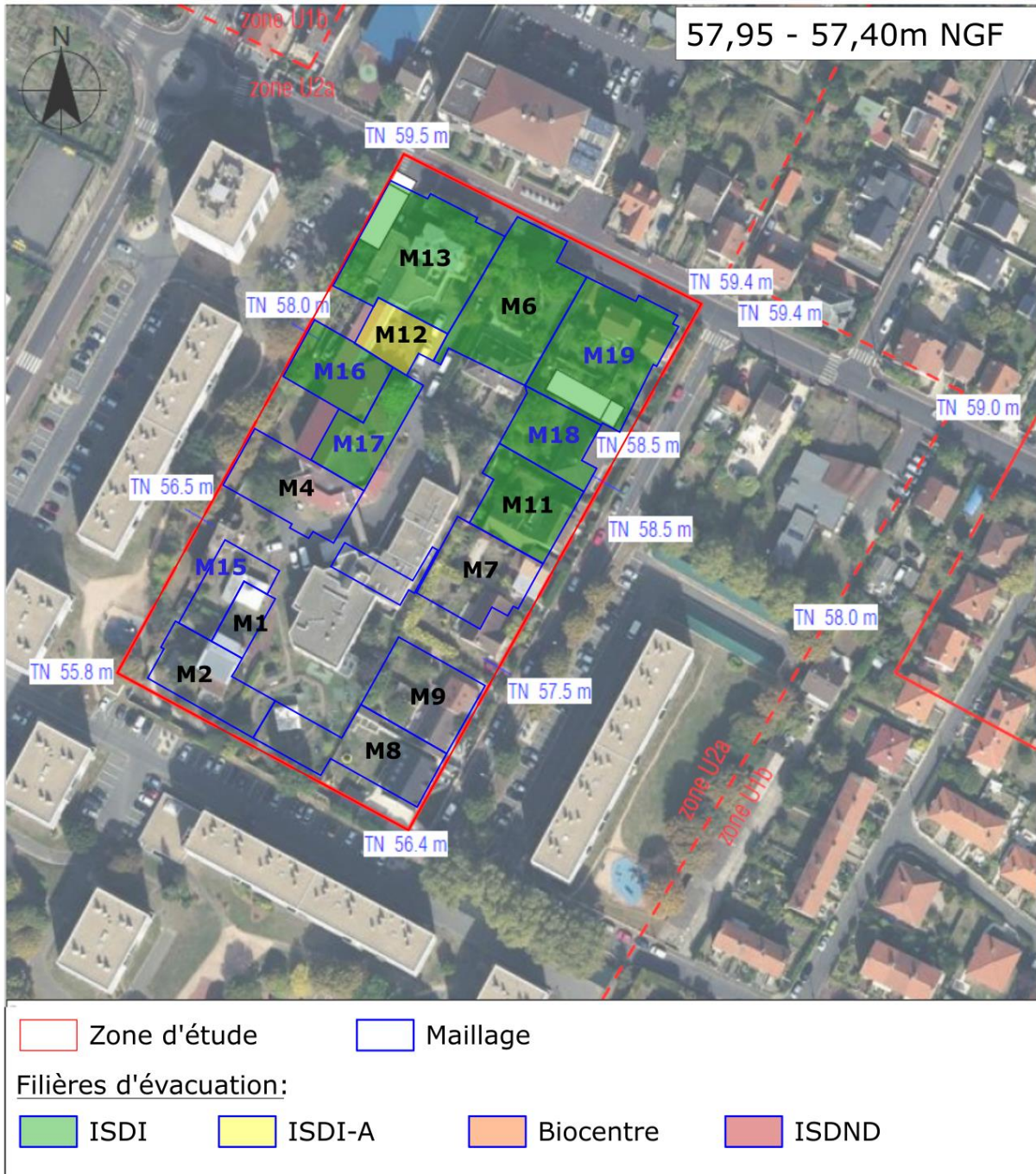


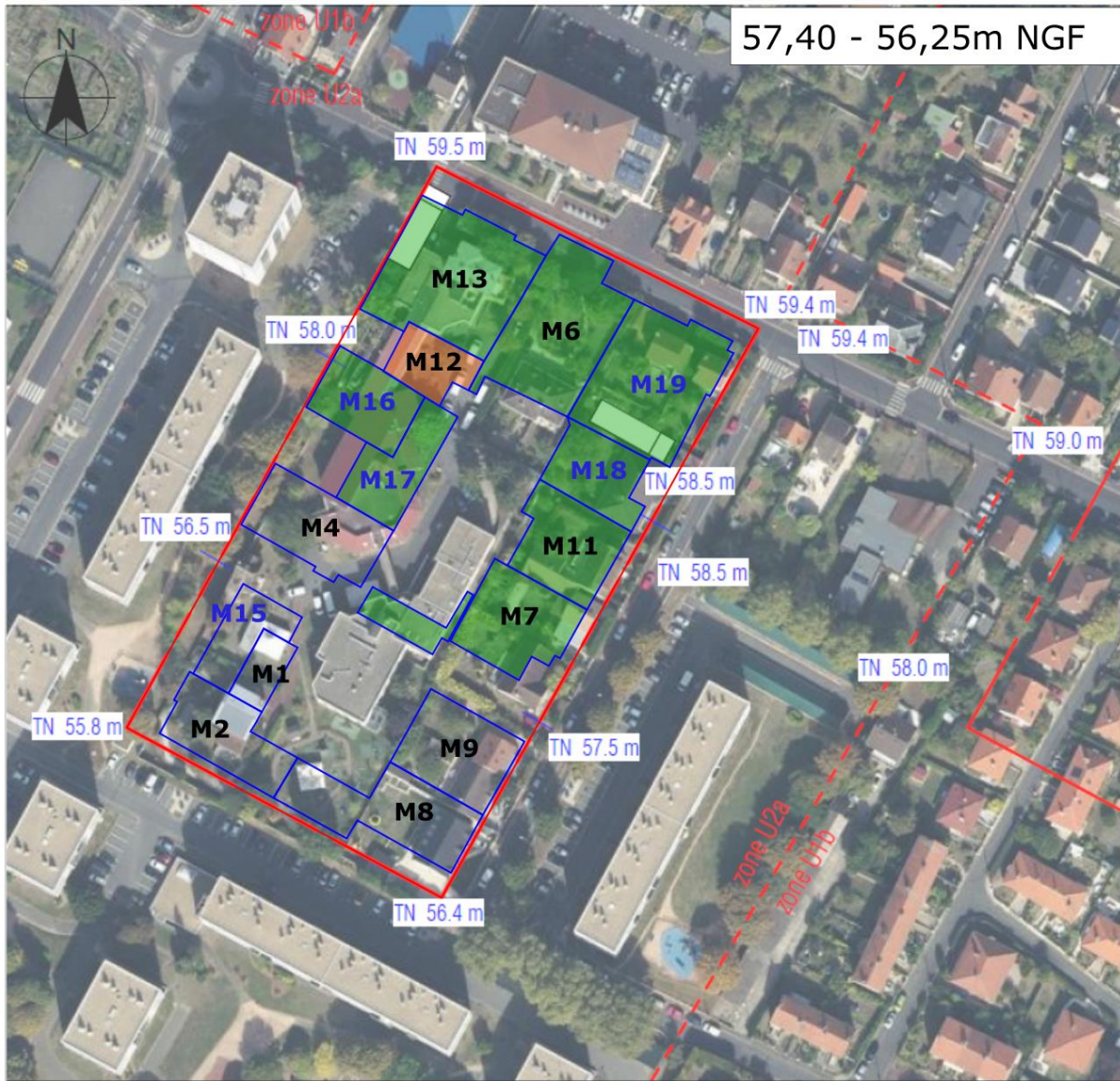
 Zone d'étude	 Maillage
--	--







Filières d'évacuation:

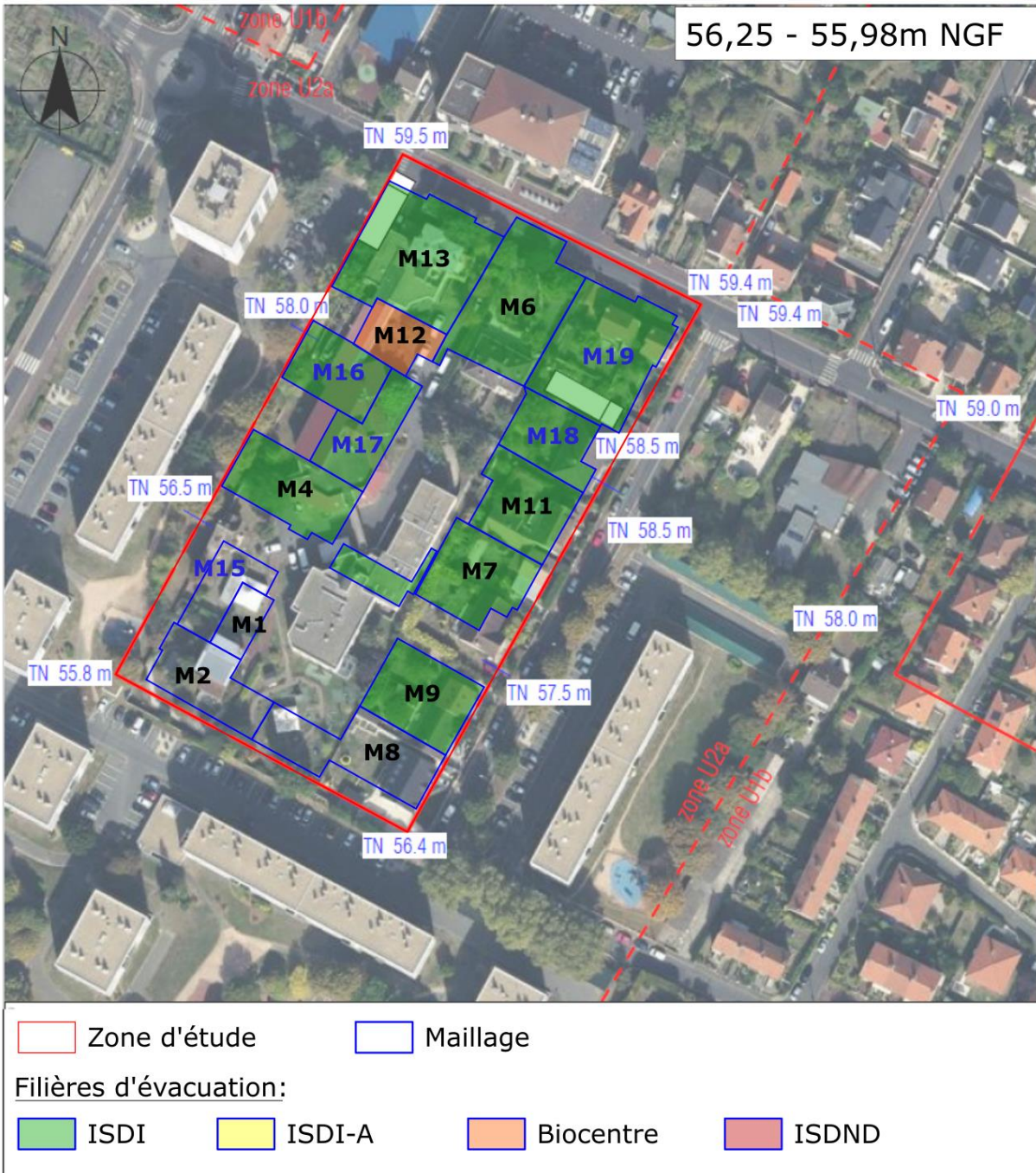
 ISDI	 ISDI-A	 Biocentre	 ISDND
--	--	---	---

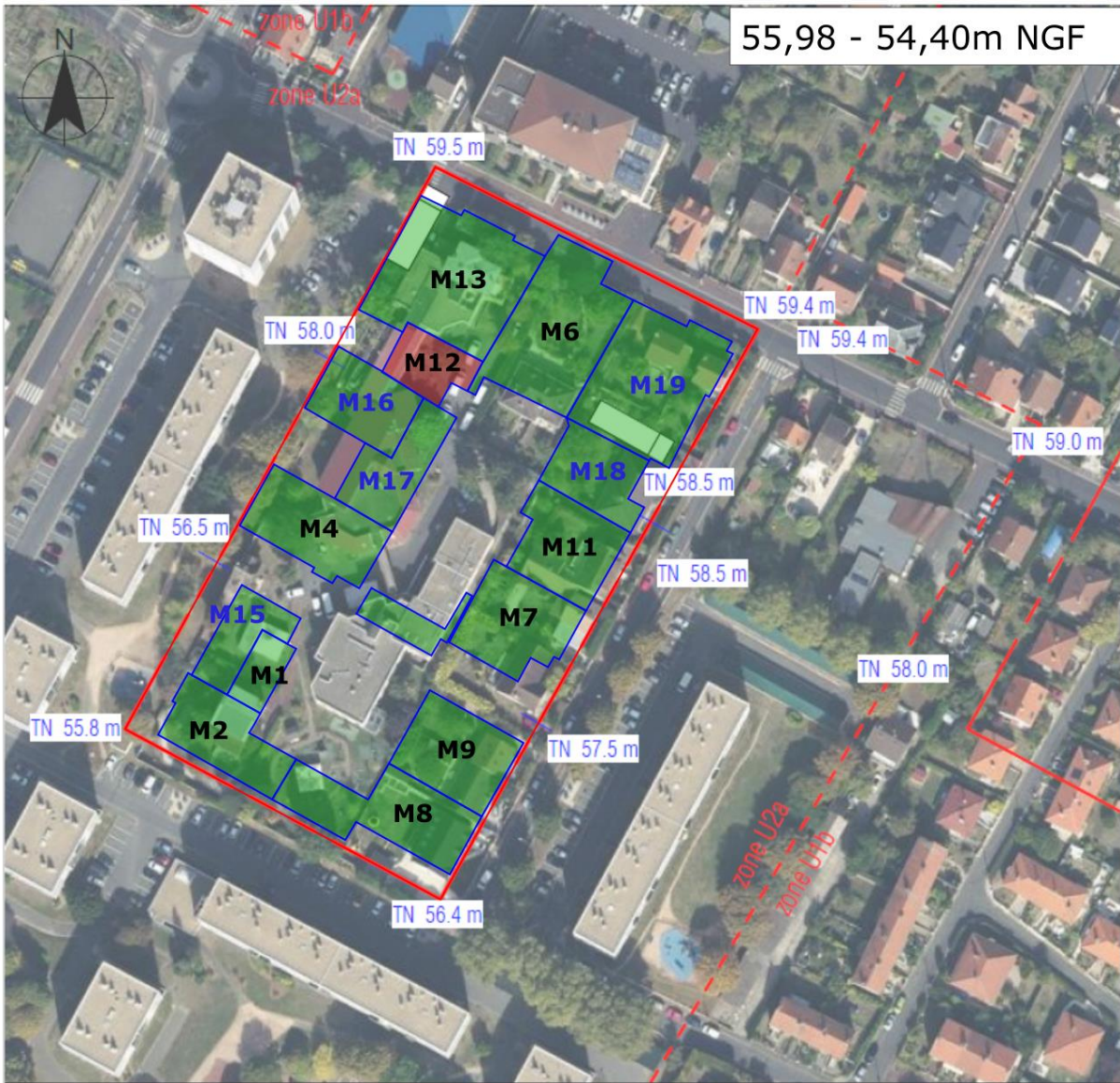






 Zone d'étude	 Maillage		
Filières d'évacuation:			
 ISDI	 ISDI-A	 Biocentre	 ISDND

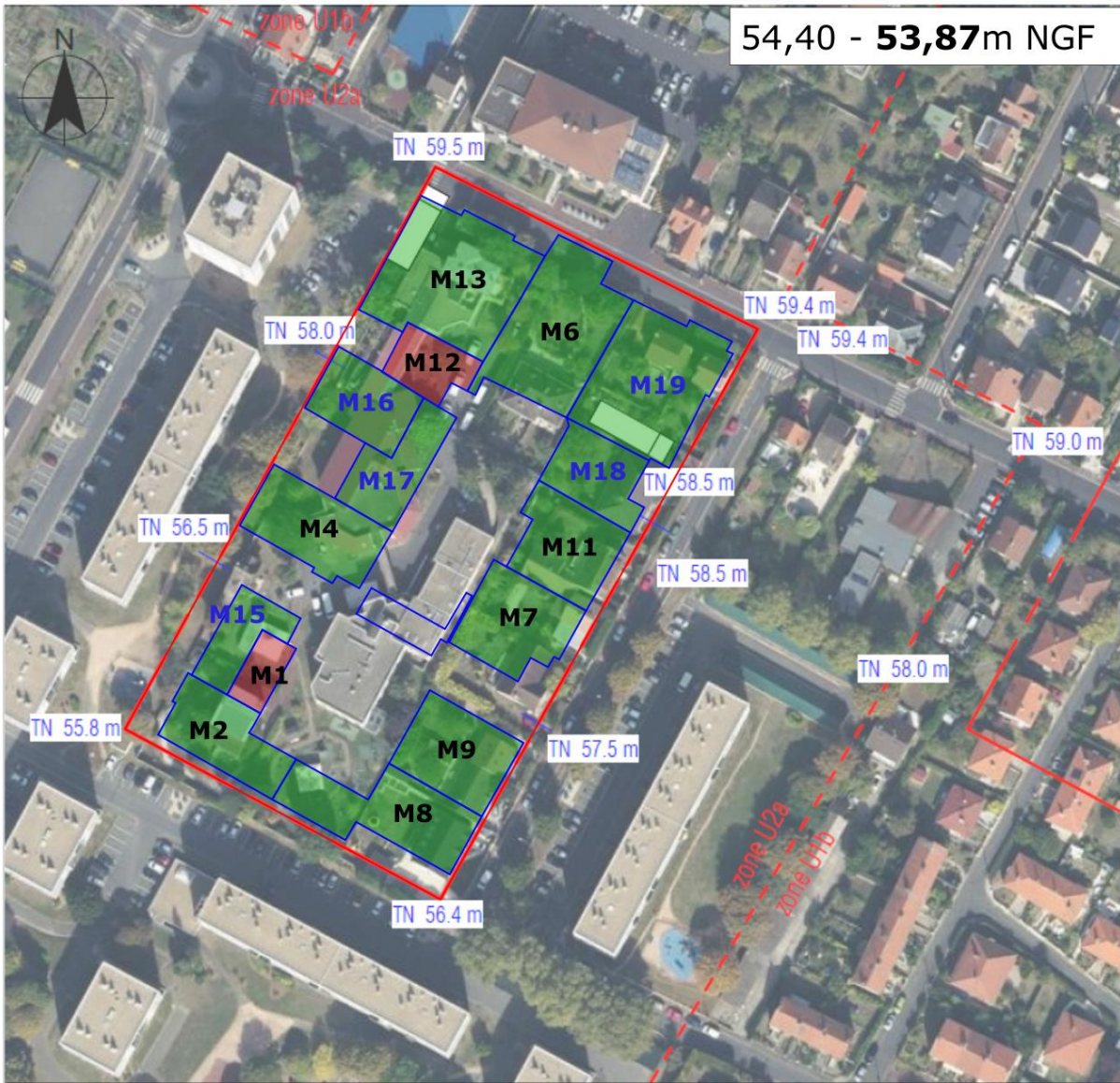




Zone d'étude
 Maillage

Filières d'évacuation:

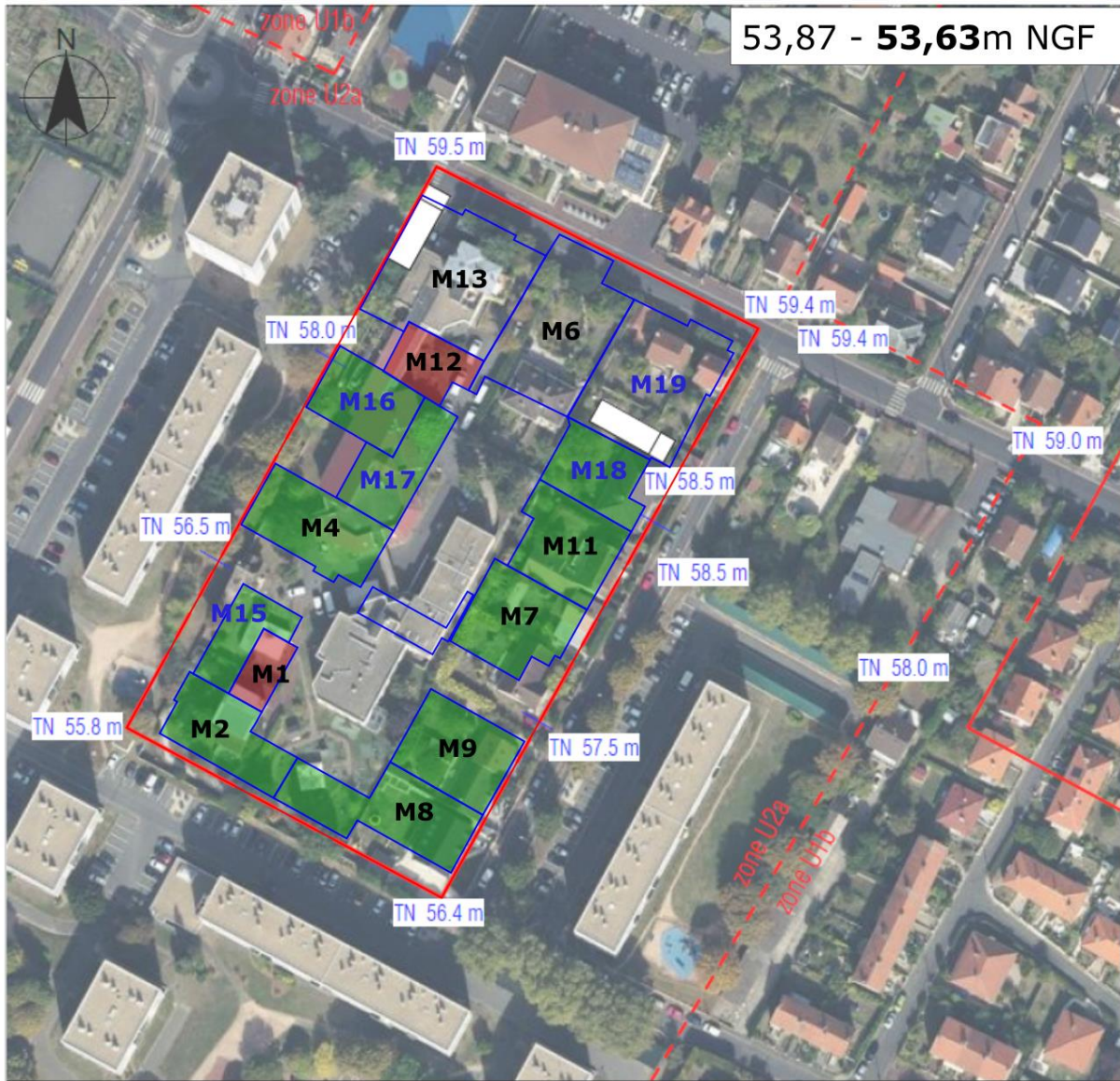
 ISDI	 ISDI-A	 Biocentre	 ISDND
---	---	--	--



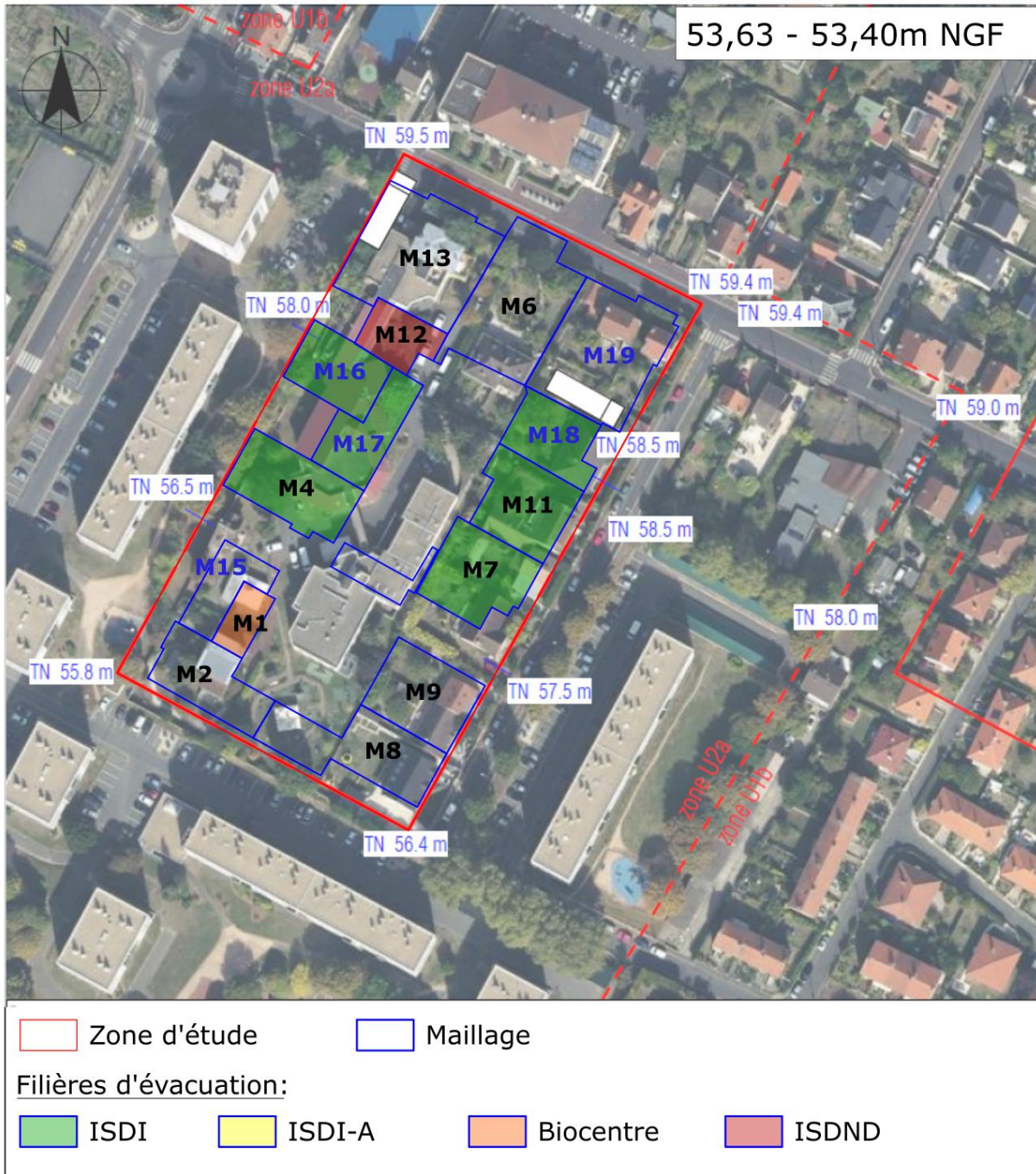
 Zone d'étude	 Maillage
--	--

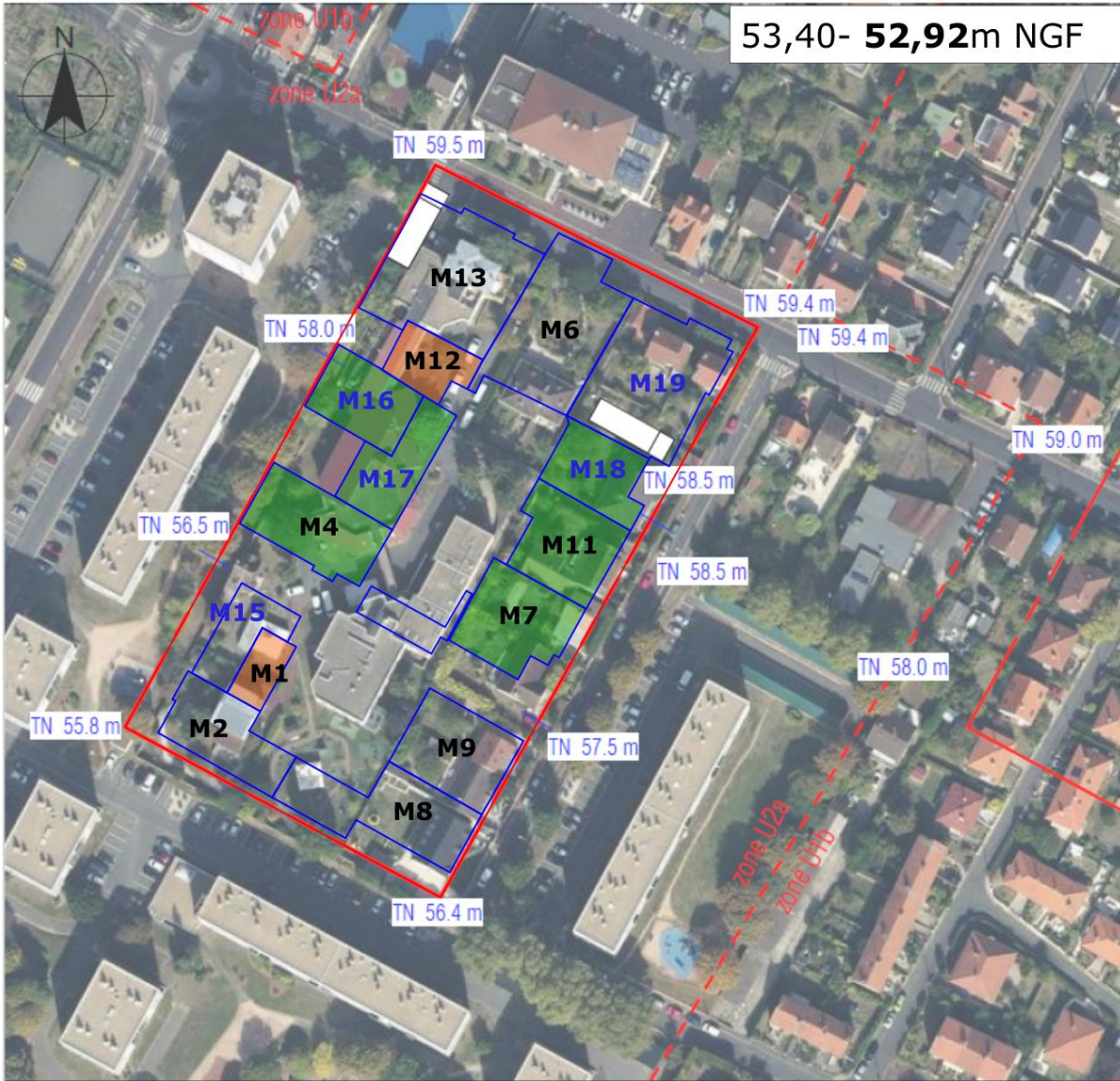
Filières d'évacuation:







 ISDI	 ISDI-A	 Biocentre	 ISDND
--	--	---	---

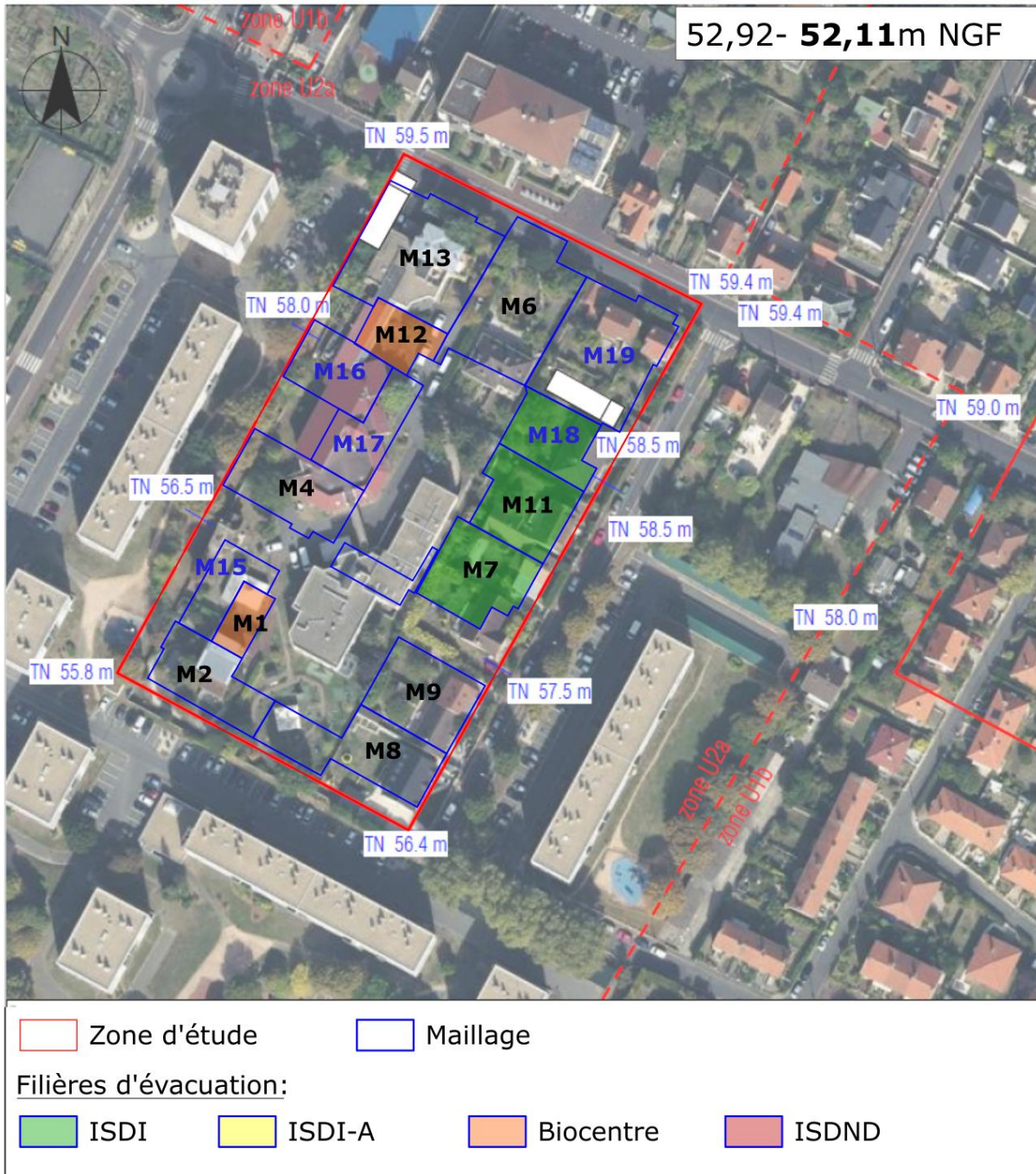


 Zone d'étude	 Maillage		
Filières d'évacuation:			
 ISDI	 ISDI-A	 Biocentre	 ISDND











 Zone d'étude	 Maillage		
Filières d'évacuation:			
 ISDI	 ISDI-A	 Biocentre	 ISDND





52,11- 51,80m NGF

 Zone d'étude	 Maillage		
Filières d'évacuation:			
 ISDI	 ISDI-A	 Biocentre	 ISDND

ANNEXE AN-XI : Bulletins d'analyses

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AIC ENVIRONNEMENT
31, avenue de la Division Lecl
95170 DEUIL LA BARRE
FRANCE

Date 22.11.2022
N° Client 35007371
N° commande 1213348

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Client 35007371 AIC ENVIRONNEMENT

Référence AF - Ermont partie 1

Date de validation 16.11.22

Prélèvement par: Client

Madame, Monsieur

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité. Les annexes éventuelles font partie du rapport.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.

Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Respectueusement,



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
638834	14.11.2022	S1-A (0-1)
638835	14.11.2022	S1-B (1-3)
638836	14.11.2022	S1-C (3-5)
638837	14.11.2022	S1-C (5-6)
638838	14.11.2022	S2-A (0-1)

Unité	638834 S1-A (0-1)	638835 S1-B (1-3)	638836 S1-C (3-5)	638837 S1-C (5-6)	638838 S2-A (0-1)
-------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	<0,1	<0,1	1,8	--	8,0
Masse brute Mh pour lixiviation	g	110 ^{*)}	110 ^{*)}	120 ^{*)}	--	97 ^{*)}
Lixiviation (EN 12457-2)		++	++	++	--	++
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}	--	900 ^{*)}

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,71	0,72	0,65	--	0,67
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	--	++
Matière sèche	%	82,6	84,1	80,1	88,8	93,6

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}	--	0 - 1000 ^{*)}
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0,20 ^{*)}
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1 ^{*)}	0,92 ^{*)}	1,0 ^{*)}	--	0,11 ^{*)}
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	--	0 - 0,001 ^{*)}
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	2,0 ^{*)}	63 ^{*)}	54 ^{*)}	--	9,0 ^{*)}
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	--	0 - 0,02 ^{*)}
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 10 ^{*)}	29 ^{*)}	30 ^{*)}	--	53 ^{*)}
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,03 ^{*)}	0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	--	0,08 ^{*)}
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	4,0 ^{*)}	4,0 ^{*)}	6,0 ^{*)}	--	5,0 ^{*)}
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	--	0 - 0,1 ^{*)}
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	--	0 - 0,0003 ^{*)}
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,06 ^{*)}	0,51 ^{*)}	0,35 ^{*)}	--	0,21 ^{*)}
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 50 ^{*)}	130 ^{*)}	90 ^{*)}	--	63 ^{*)}
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	--	0 - 0,02 ^{*)}

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		8,6	8,8	8,6	--	8,9
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	6300	3500	2400	--	4200

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		--	--	--	--	++
-------------------------------	--	----	----	----	----	----

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
638839	14.11.2022	S2-B (1-3)
638840	14.11.2022	S2-C (3-4)
638841	14.11.2022	S3 (0-1)
638842	14.11.2022	S4-A (0-1)
638843	14.11.2022	S4-B (1-3)

	Unité	638839 S2-B (1-3)	638840 S2-C (3-4)	638841 S3 (0-1)	638842 S4-A (0-1)	638843 S4-B (1-3)
--	-------	----------------------	----------------------	--------------------	----------------------	----------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	<0,1	--	--	8,0	0,1
Masse brute Mh pour lixiviation	g	100 ^{*)}	--	--	110 ^{*)}	100 ^{*)}
Lixiviation (EN 12457-2)		++	--	--	++	++
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ^{*)}	--	--	900 ^{*)}	900 ^{*)}

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,68	--	--	0,58	0,64
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	++	--
Matière sèche	%	90,4	81,1	85,8	86,3	87,0

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 1000 ^{*)}	--	--	1500 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	--	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	--	--	0,08 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1 ^{*)}	--	--	0,18 ^{*)}	0,10 ^{*)}
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001 ^{*)}	--	--	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	25 ^{*)}	--	--	14 ^{*)}	2,0 ^{*)}
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	--	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	27 ^{*)}	--	--	55 ^{*)}	11 ^{*)}
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,03 ^{*)}	--	--	0,08 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	6,0 ^{*)}	--	--	6,0 ^{*)}	5,0 ^{*)}
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1 ^{*)}	--	--	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,0003 ^{*)}	--	--	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,19 ^{*)}	--	--	0,09 ^{*)}	0,07 ^{*)}
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	--	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	--	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	--	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	52 ^{*)}	--	--	710 ^{*)}	89 ^{*)}
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	--	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		9,3	--	--	8,8	9,1
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	<1000	--	--	9600	<1000

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		--	--	++	++	--
-------------------------------	--	----	----	----	----	----

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
638844	14.11.2022	S4-C (3-5)
638845	14.11.2022	S4-D (5-6)
638846	14.11.2022	S5 (0-1)
638847	14.11.2022	S6-A (0-1)
638848	14.11.2022	S6-B (1-3)

Unité	638844 S4-C (3-5)	638845 S4-D (5-6)	638846 S5 (0-1)	638847 S6-A (0-1)	638848 S6-B (1-3)
-------	----------------------	----------------------	--------------------	----------------------	----------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	0,8	1,0	--	1,7	16,1
Masse brute Mh pour lixiviation	g	110 ^{*)}	110 ^{*)}	--	110 ^{*)}	100 ^{*)}
Lixiviation (EN 12457-2)		++	++	--	++	++
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ^{*)}	900 ^{*)}	--	900 ^{*)}	900 ^{*)}

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,86	0,84	--	0,66	0,70
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	--	++
Matière sèche	%	82,7	82,5	90,8	84,0	87,9

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}	--	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0,06 ^{*)}
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1 ^{*)}	0,15 ^{*)}	--	0 - 0,1 ^{*)}	0,11 ^{*)}
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	--	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	27 ^{*)}	28 ^{*)}	--	17 ^{*)}	7,0 ^{*)}
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 10 ^{*)}	0 - 10 ^{*)}	--	13 ^{*)}	15 ^{*)}
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	--	0,02 ^{*)}	0,02 ^{*)}
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	2,0 ^{*)}	5,0 ^{*)}	--	4,0 ^{*)}	4,0 ^{*)}
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	--	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	--	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0,13 ^{*)}	--	0,12 ^{*)}	0,12 ^{*)}
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	52 ^{*)}	62 ^{*)}	--	0 - 50 ^{*)}	0 - 50 ^{*)}
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		--	9,3	--	8,7	9,1
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--	1500	--	14000	<1000

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		--	--	++	++	--
-------------------------------	--	----	----	----	----	----

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
638849	14.11.2022	S6-C (3-5)
638850	14.11.2022	S6-D (5-6)
638851	14.11.2022	S6-E (6-7)
638852	15.11.2022	S7-A (0-1)
638853	15.11.2022	S7-B (1-3)

	Unité	638849 S6-C (3-5)	638850 S6-D (5-6)	638851 S6-E (6-7)	638852 S7-A (0-1)	638853 S7-B (1-3)
--	-------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	--	1,4	3,6	6,9	<0,1
Masse brute Mh pour lixiviation	g	--	110 ^{*)}	110 ^{*)}	100 ^{*)}	100 ^{*)}
Lixiviation (EN 12457-2)		--	++	++	++	++
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	--	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	--	0,67	0,62	0,65	0,69
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	++	--
Matière sèche	%	87,6	83,6	81,6	88,3	89,2

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 1000 ^{*)}	1100 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0,12 ^{*)}	0,07 ^{*)}
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0,92 ^{*)}	0,48 ^{*)}	0,17 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	23 ^{*)}	16 ^{*)}	9,0 ^{*)}	15 ^{*)}
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	12 ^{*)}	14 ^{*)}	37 ^{*)}	14 ^{*)}
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0,06 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	7,0 ^{*)}	10 ^{*)}	6,0 ^{*)}	5,0 ^{*)}
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0,11 ^{*)}	0,05 ^{*)}	0,13 ^{*)}	0,12 ^{*)}
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	150 ^{*)}	290 ^{*)}	55 ^{*)}	0 - 50 ^{*)}
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		--	--	8,9	8,8	9,1
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--	--	3000	4000	<1000

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		--	--	--	++	--
-------------------------------	--	----	----	----	----	----

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
638854	15.11.2022	S7-C (3-5)
638855	15.11.2022	S7-D (5-6)
638856	15.11.2022	S8-A (0-1)
638857	15.11.2022	S8-B (1-3)
638858	15.11.2022	S8-C (3-5)

Unité	638854 S7-C (3-5)	638855 S7-D (5-6)	638856 S8-A (0-1)	638857 S8-B (1-3)	638858 S8-C (3-5)
-------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	<0,1	--	0,3	0,4	1,4
Masse brute Mh pour lixiviation	g	130 ^{*)}	--	120 ^{*)}	110 ^{*)}	110 ^{*)}
Lixiviation (EN 12457-2)		++	--	++	++	++
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ^{*)}	--	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,54	--	0,62	0,60	0,65
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	--	--
Matière sèche	%	73,1	79,9	78,7	86,7	81,9

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	1100 ^{*)}	--	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,83 ^{*)}	--	0,11 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0,50 ^{*)}
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001 ^{*)}	--	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	0,002 ^{*)}
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	11 ^{*)}	--	3,0 ^{*)}	4,0 ^{*)}	16 ^{*)}
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 10 ^{*)}	--	18 ^{*)}	0 - 10 ^{*)}	12 ^{*)}
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	--	0,06 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	10 ^{*)}	--	6,0 ^{*)}	7,0 ^{*)}	4,0 ^{*)}
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1 ^{*)}	--	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,0003 ^{*)}	--	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,08 ^{*)}	--	0,09 ^{*)}	0,09 ^{*)}	0,17 ^{*)}
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	160 ^{*)}	--	0 - 50 ^{*)}	0 - 50 ^{*)}	95 ^{*)}
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	--	0,05 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		9,0	--	8,6	9,3	--
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	2800	--	12000	1200	--

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		--	--	--	--	--
-------------------------------	--	----	----	----	----	----

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
638859	15.11.2022	S8-D (5-6)
638860	15.11.2022	S9-A (0-1)
638861	15.11.2022	S9-B (1-3)
638862	15.11.2022	S9-C (3-5)
638863	15.11.2022	S10 (0-1)

Unité	638859 S8-D (5-6)	638860 S9-A (0-1)	638861 S9-B (1-3)	638862 S9-C (3-5)	638863 S10 (0-1)
-------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	--	<0,1	0,2	2,0	--
Masse brute Mh pour lixiviation	g	--	110 ^{*)}	110 ^{*)}	110 ^{*)}	--
Lixiviation (EN 12457-2)		--	++	++	++	--
Volume de lixivant L ajouté pour l'extraction	ml	--	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}	--

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	--	0,68	0,73	0,66	--
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	--	--
Matière sèche	%	82,2	85,9	86,6	87,1	86,3

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}	--
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0,13 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0,11 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0,61 ^{*)}	--
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	--
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	3,0 ^{*)}	12 ^{*)}	11 ^{*)}	--
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	--
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	14 ^{*)}	17 ^{*)}	0 - 10 ^{*)}	--
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0,03 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	--
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	4,0 ^{*)}	5,0 ^{*)}	5,0 ^{*)}	--
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	--
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	--
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0,06 ^{*)}	0,18 ^{*)}	0,15 ^{*)}	--
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	62 ^{*)}	0 - 50 ^{*)}	86 ^{*)}	--
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	--

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		--	9,4	--	9,6	--
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--	2500	--	2900	--

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		--	--	--	--	++
-------------------------------	--	----	----	----	----	----

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
638864	15.11.2022	S11-A (0-1)
638865	15.11.2022	S11-B (1-3)
638866	15.11.2022	S11-C (3-5)
638867	15.11.2022	S11-D (5-6)
638868	15.11.2022	S11-E (6-7)

	Unité	638864 S11-A (0-1)	638865 S11-B (1-3)	638866 S11-C (3-5)	638867 S11-D (5-6)	638868 S11-E (6-7)
--	-------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	<0,1	<0,1	--	2,1	<0,1
Masse brute Mh pour lixiviation	g	98 ^{*)}	100 ^{*)}	--	100 ^{*)}	120 ^{*)}
Lixiviation (EN 12457-2)		++	++	--	++	++
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ^{*)}	900 ^{*)}	--	900 ^{*)}	900 ^{*)}

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,60	0,70	--	0,62	0,60
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	--	--
Matière sèche	%	93,1	88,3	86,4	88,6	77,9

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}	--	0 - 1000 ^{*)}	1100 ^{*)}
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,11 ^{*)}	0,08 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,15 ^{*)}	0,24 ^{*)}	--	0,45 ^{*)}	0,40 ^{*)}
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	--	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	7,0 ^{*)}	5,0 ^{*)}	--	13 ^{*)}	26 ^{*)}
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	34 ^{*)}	15 ^{*)}	--	10 ^{*)}	17 ^{*)}
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,06 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	3,0 ^{*)}	5,0 ^{*)}	--	6,0 ^{*)}	10 ^{*)}
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	--	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	--	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,23 ^{*)}	0,09 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0,08 ^{*)}
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	--	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	71 ^{*)}	0 - 50 ^{*)}	--	150 ^{*)}	200 ^{*)}
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	--	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		8,7	8,9	--	--	8,8
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	2300	1200	--	--	2600

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		--	--	--	--	--
-------------------------------	--	----	----	----	----	----

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

	Unité	638834 S1-A (0-1)	638835 S1-B (1-3)	638836 S1-C (3-5)	638837 S1-C (5-6)	638838 S2-A (0-1)
Métaux						
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	--	14
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	--	--	--	--	75
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	--	0,2
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	--	20
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	--	12
Mercuré (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	--	0,18
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	--	--	--	--	2,5
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	--	9,8
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	27
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<1,0
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	--	46
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)						
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,12	0,12	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,27	0,37	0,20	0,16
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,20 ^{m)}	<0,050	0,16
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,14
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,062
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,082
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,080
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,240 ^{x)}
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.	0,270 ^{x)}	0,370 ^{x)}	0,200 ^{x)}	0,464 ^{x)}
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.	0,390 ^{x)}	0,490 ^{x)}	0,200 ^{x)}	0,684 ^{x)}
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

	Unité	638839 S2-B (1-3)	638840 S2-C (3-4)	638841 S3 (0-1)	638842 S4-A (0-1)	638843 S4-B (1-3)
Métaux						
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,5	--
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	13	14	--
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	--	--	--	150	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	0,3	0,3	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	20	20	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	33	22	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	0,43	0,15	--
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	--	--	--	1,1	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	15	14	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	70	23	--
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	--	--	--	<1,0	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	160	66	--
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)						
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,17	0,074	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,61	0,16	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,42	0,097	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,35	0,078	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,49	0,075	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,47	0,11	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,22	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,37	0,090	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,35	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,29	<0,050	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	2,31	0,360 ^{x)}	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	2,85 ^{x)}	0,477 ^{x)}	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	3,74 ^{x)}	0,684 ^{x)}	n.d.
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,05	--	<0,050	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	<0,05	--	<0,050	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,05	--	<0,050	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	--	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	--	<0,10	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	--	n.d.	n.d.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638844 S4-C (3-5)	638845 S4-D (5-6)	638846 S5 (0-1)	638847 S6-A (0-1)	638848 S6-B (1-3)	
Métaux						
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	--	--	--	0,6	--
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	12	19	--
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	--	--	--	98	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	0,1	0,2	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	12	26	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	7,3	15	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	<0,05	0,14	--
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	--	--	--	1,8	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	10	19	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	4,6	18	--
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	--	--	--	<1,0	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	17	37	--
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)						
Naphtalène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	0,075	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	--	n.d.	n.d.	0,0750 ^{x)}	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	--	n.d.	n.d.	0,0750 ^{x)}	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	--	n.d.	n.d.	0,0750 ^{x)}	n.d.
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,10	--	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	--	<0,10	--	<0,10	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	n.d.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638849 S6-C (3-5)	638850 S6-D (5-6)	638851 S6-E (6-7)	638852 S7-A (0-1)	638853 S7-B (1-3)
Métaux					
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	--	--	<0,5	--
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	18	--
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	--	--	100	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	0,2	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	17	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	16	--
Mercuré (Hg)	mg/kg Ms	--	--	0,12	--
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	--	--	1,8	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	12	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	19	--
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	--	--	<1,0	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	45	--
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)					
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,10
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,34
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,26
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,12
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,16
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,17
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,086
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,16
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,17
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,16
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.	--	n.d.	1,09
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.	--	n.d.	1,30 ^{x)}
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.	--	n.d.	1,73 ^{x)}
Composés aromatiques					
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,050	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,050	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,050	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	--	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	--	<0,10	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	--	n.d.	n.d.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

	Unité	638854 S7-C (3-5)	638855 S7-D (5-6)	638856 S8-A (0-1)	638857 S8-B (1-3)	638858 S8-C (3-5)
Métaux						
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Mercuré (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)						
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	--
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	--
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	--
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	--
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,11	<0,050	--
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	--
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,15	<0,050	--
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,23	<0,050	--
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,15	<0,050	--
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,19	<0,050	--
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,20	<0,050	--
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,094	<0,050	--
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,12	<0,050	--
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	--
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	--
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,13	<0,050	--
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	0,694 ^{x)}	n.d.	--
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	0,944 ^{x)}	n.d.	--
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	1,37 ^{x)}	n.d.	--
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	--
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	--
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	--
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	--
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	--
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	--
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

	Unité	638859 S8-D (5-6)	638860 S9-A (0-1)	638861 S9-B (1-3)	638862 S9-C (3-5)	638863 S10 (0-1)
Métaux						
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	--	12
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	--	0,2
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	--	28
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	--	12
Mercuré (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	--	0,21
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	--	12
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	20
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	--	33
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)						
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	0,066
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	0,13
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	0,12
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	0,068
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	0,088
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	0,085
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	0,078
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	--	n.d.	0,293 ^{x)}
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	--	n.d.	0,430 ^{x)}
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	--	n.d.	0,635 ^{x)}
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,050	--	<0,050	--
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	<0,050	--	<0,050	--
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,050	--	<0,050	--
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	--	<0,10	--
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<0,050	--
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	--	<0,10	--
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	--	n.d.	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

	Unité	638864 S11-A (0-1)	638865 S11-B (1-3)	638866 S11-C (3-5)	638867 S11-D (5-6)	638868 S11-E (6-7)
Métaux						
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Mercuré (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)						
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,085	<0,050	<0,050	--	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	0,079	<0,050	<0,050	--	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	0,057	<0,050	<0,050	--	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,063	<0,050	<0,050	--	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,062	<0,050	<0,050	--	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	0,210 ^{x)}	n.d.	n.d.	--	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	0,204 ^{x)}	n.d.	n.d.	--	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	0,346 ^{x)}	n.d.	n.d.	--	n.d.
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,05	--	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,05	--	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,05	--	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	--	n.d.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638834 S1-A (0-1)	638835 S1-B (1-3)	638836 S1-C (3-5)	638837 S1-C (5-6)	638838 S2-A (0-1)	
Composés aromatiques						
BTEX total	mg/kg Ms	n.d. ^{*)}	n.d. ^{*)}	n.d. ^{*)}	--	n.d. ^{*)}
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	<0,02	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,05	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,05	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,05	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	<0,05	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	<0,05	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,05	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,05	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,05	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--	--	<0,025	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	<0,025	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--	--	n.d.	--
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	<0,20	--
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	--	--	--	<1,0 ^{x)}	--
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	<0,40 ^{x)}	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	<0,40 ^{x)}	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	<0,20	--
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	<0,20	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	0,34	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	<0,20	--
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	840	940	460	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	50,7 ^{*)}	79,8 ^{*)}	22,4 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	290 ^{*)}	350 ^{*)}	170 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	300 ^{*)}	300 ^{*)}	170 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	140 ^{*)}	140 ^{*)}	75,7 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	45,5 ^{*)}	38,0 ^{*)}	22,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	7,6 ^{*)}	8,5 ^{*)}	3,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	2,7 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Polychlorobiphényles						
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.	0,0030 ^{x)}	n.d.	--	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	n.d.	0,0070 ^{x)}	n.d.	--	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	--	<0,001

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638839 S2-B (1-3)	638840 S2-C (3-4)	638841 S3 (0-1)	638842 S4-A (0-1)	638843 S4-B (1-3)	
Composés aromatiques						
BTEX total	mg/kg Ms	n.d. ^{*)}	--	--	n.d. ^{*)}	n.d. ^{*)}
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	<0,02	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,10	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	<0,025	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,10	--	--	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,025	--	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	n.d.	--	--	--
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	<0,20	--	--	--
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	--	<1,0 ^{x)}	--	--	--
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	--	<0,40 ^{x)}	--	--	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	<0,40 ^{x)}	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	<0,20	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	<0,20	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	<0,20	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	<0,20	--	--	--
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	<20,0	25,8	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	2,3 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	4,3 ^{*)}	3,6 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	5,9 ^{*)}	4,5 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	6,3 ^{*)}	4,5 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	3,0 ^{*)}	3,4 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	2,4 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Polychlorobiphényles						
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.	--	--	0,0010 ^{x)}	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	n.d.	--	--	0,0010 ^{x)}	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	--	--	<0,001	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	--	--	<0,001	<0,001

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638844 S4-C (3-5)	638845 S4-D (5-6)	638846 S5 (0-1)	638847 S6-A (0-1)	638848 S6-B (1-3)
Composés aromatiques					
BTEX total	mg/kg Ms	--	n.d. ^{*)}	--	n.d. ^{*)}
COHV					
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux (ISO)					
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	<20,0	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	8,3 ^{*)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	31,4 ^{*)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	22,1 ^{*)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	7,2 ^{*)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Polychlorobiphényles					
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638849 S6-C (3-5)	638850 S6-D (5-6)	638851 S6-E (6-7)	638852 S7-A (0-1)	638853 S7-B (1-3)	
Composés aromatiques						
BTEX total	mg/kg Ms	--	--	n.d. ^{*)}	n.d. ^{*)}	n.d. ^{*)}
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	--	--	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	--
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	--	--	--	--
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	--	--	--	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	--	<20,0	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	--	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	--	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	--	3,3 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	--	2,6 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}	2,4 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Polychlorobiphényles						
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	--	--	n.d.	n.d.	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	--	n.d.	n.d.	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	<0,001	<0,001	<0,001

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638854 S7-C (3-5)	638855 S7-D (5-6)	638856 S8-A (0-1)	638857 S8-B (1-3)	638858 S8-C (3-5)	
Composés aromatiques						
BTEX total	mg/kg Ms	n.d. ^{*)}	--	n.d. ^{*)}	n.d. ^{*)}	--
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	<0,02	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,10	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	--	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	<0,025	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,10	--	--	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,025	--	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	n.d.	--	--	--
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	<0,20	--	--	--
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	--	<1,0 ^{x)}	--	--	--
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	--	<0,40 ^{x)}	--	--	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	<0,40 ^{x)}	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	<0,20	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	<0,20	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	<0,20	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	<0,20	--	--	--
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--
Polychlorobiphényles						
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.	--	0,0010 ^{x)}	n.d.	--
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	n.d.	--	0,0010 ^{x)}	n.d.	--
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	--	<0,001	<0,001	--
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	--	<0,001	<0,001	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638859 S8-D (5-6)	638860 S9-A (0-1)	638861 S9-B (1-3)	638862 S9-C (3-5)	638863 S10 (0-1)	
Composés aromatiques						
BTEX total	mg/kg Ms	--	n.d. ^{*)}	--	n.d. ^{*)}	--
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	--	--	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	--
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	--	--	--	--
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	--	--	--	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	<20,0	--	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	--	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	--	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}	3,1 ^{*)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Polychlorobiphényles						
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	--
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

	Unité	638864 S11-A (0-1)	638865 S11-B (1-3)	638866 S11-C (3-5)	638867 S11-D (5-6)	638868 S11-E (6-7)
Composés aromatiques						
BTEX total	mg/kg Ms	n.d. ^{*)}	n.d. ^{*)}	--	--	n.d. ^{*)}
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	<0,02	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--	<0,025	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,025	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--	n.d.	--	--
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	<0,20	--	--
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	--	--	<1,0 ^{x)}	--	--
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	<0,40 ^{x)}	--	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	--	<0,40 ^{x)}	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	<0,20	--	--
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	<0,20	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	<0,20	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	<0,20	--	--
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	<20,0	<20,0	--	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	--	<4,0 ^{*)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	--	<4,0 ^{*)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}
Polychlorobiphényles						
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	--	--	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	--	--	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	--	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	--	<0,001

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638834 S1-A (0-1)	638835 S1-B (1-3)	638836 S1-C (3-5)	638837 S1-C (5-6)	638838 S2-A (0-1)	
Polychlorobiphényles						
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,004	<0,001	--	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,002	<0,001	--	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	--	<0,001
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0	10,0	--	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	74,0	130	130	--	110
pH		8,4	8,4	8,5	--	9,2
Température	°C	19,9	19,7	19,7	--	20,2
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	<100	<100	<100	--	<100
Fluorures (F)	mg/l	0,4	0,4	0,6	--	0,5
Indice phénol	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	--	<0,010
Chlorures (Cl)	mg/l	0,2	6,3	5,4	--	0,9
Sulfates (SO4)	mg/l	<5,0	13	9,0	--	6,3
COT	mg/l	<1,0	2,9	3,0	--	5,3
Métaux sur éluat						
Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	--	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	--	20
Baryum (Ba)	µg/l	<10	92	100	--	11
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	--	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	2,7	2,0	<2,0	--	7,6
Mercure	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	--	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	5,7	51	35	--	21
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	--	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	--	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	--	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	--	<2,0

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638839 S2-B (1-3)	638840 S2-C (3-4)	638841 S3 (0-1)	638842 S4-A (0-1)	638843 S4-B (1-3)	
Polychlorobiphényles						
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	--	--	<0,001	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	--	--	<0,001	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	--	--	0,001	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	--	--	<0,001	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	--	--	<0,001	<0,001
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	10,0	--	--	10,0	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	100	--	--	230	87,6
pH		8,9	--	--	9,5	8,4
Température	°C	20,0	--	--	19,2	19,4
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	<100	--	--	150	<100
Fluorures (F)	mg/l	0,6	--	--	0,6	0,5
Indice phénol	mg/l	<0,010	--	--	<0,010	<0,010
Chlorures (Cl)	mg/l	2,5	--	--	1,4	0,2
Sulfates (SO4)	mg/l	5,2	--	--	71	8,9
COT	mg/l	2,7	--	--	5,5	1,1
Métaux sur éluat						
Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	--	--	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	--	--	7,8	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	<10	--	--	18	10
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	--	--	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	--	--	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	2,7	--	--	8,1	<2,0
Mercuré	µg/l	<0,03	--	--	<0,03	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	19	--	--	8,8	6,9
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	--	--	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	--	--	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	--	--	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	--	--	<2,0	<2,0

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638844 S4-C (3-5)	638845 S4-D (5-6)	638846 S5 (0-1)	638847 S6-A (0-1)	638848 S6-B (1-3)
Polychlorobiphényles					
PCB (101)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001
Analyses sur éluat après lixiviation					
L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0	--	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	76,3	150	--	83,6
pH		8,9	9,3	--	8,6
Température	°C	19,2	18,6	--	19,8
Analyses Physico-chimiques sur éluat					
Résidu à sec	mg/l	<100	<100	--	<100
Fluorures (F)	mg/l	0,2	0,5	--	0,4
Indice phénol	mg/l	<0,010	<0,010	--	<0,010
Chlorures (Cl)	mg/l	2,7	2,8	--	1,7
Sulfates (SO4)	mg/l	5,2	6,2	--	<5,0
COT	mg/l	<1,0	<1,0	--	1,3
Métaux sur éluat					
Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	--	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	<5,0	--	6,2
Baryum (Ba)	µg/l	<10	15	--	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1	--	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	--	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0	--	2,1
Mercure	µg/l	<0,03	<0,03	--	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	13	--	12
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	--	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	--	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	<5,0	--	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	<2,0	--	<2,0

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638849 S6-C (3-5)	638850 S6-D (5-6)	638851 S6-E (6-7)	638852 S7-A (0-1)	638853 S7-B (1-3)	
Polychlorobiphényles						
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	<0,001	<0,001	<0,001
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	--	10,0	10,0	10,0	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	--	360	160	130	75,9
pH		--	9,4	8,8	9,0	8,7
Température	°C	--	19,7	19,2	19,1	18,9
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	--	<100	110	<100	<100
Fluorures (F)	mg/l	--	0,7	1,0	0,6	0,5
Indice phénol	mg/l	--	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chlorures (Cl)	mg/l	--	2,3	1,6	0,9	1,5
Sulfates (SO4)	mg/l	--	15	29	5,5	<5,0
COT	mg/l	--	1,2	1,4	3,7	1,4
Métaux sur éluat						
Antimoine (Sb)	µg/l	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	--	<5,0	<5,0	12	7,1
Baryum (Ba)	µg/l	--	92	48	17	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	--	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	--	<2,0	<2,0	5,9	<2,0
Mercure	µg/l	--	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	--	11	5,4	13	12
Nickel (Ni)	µg/l	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	--	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638854 S7-C (3-5)	638855 S7-D (5-6)	638856 S8-A (0-1)	638857 S8-B (1-3)	638858 S8-C (3-5)
-------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Polychlorobiphényles

PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	--	<0,001	<0,001	--
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	--	<0,001	<0,001	--
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	--	0,001	<0,001	--
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	--	<0,001	<0,001	--
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	--	<0,001	<0,001	--

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	--	10,0	10,0	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	170	--	110	110	110
pH		8,9	--	8,4	9,2	8,7
Température	°C	20,0	--	19,3	19,7	19,3

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	110	--	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/l	1,0	--	0,6	0,7	0,4
Indice phénol	mg/l	<0,010	--	<0,010	<0,010	<0,010
Chlorures (Cl)	mg/l	1,1	--	0,3	0,4	1,6
Sulfates (SO4)	mg/l	16	--	<5,0	<5,0	9,5
COT	mg/l	<1,0	--	1,8	<1,0	1,2

Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	--	<5,0	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	--	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	83	--	11	<10	50
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	--	<0,1	<0,1	0,2
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	--	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	--	5,7	<2,0	<2,0
Mercuré	µg/l	<0,03	--	<0,03	<0,03	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	7,7	--	9,2	8,8	17
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	--	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	--	<5,0	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	--	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	--	5,0	<2,0	<2,0

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués " -- ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Unité	638859 S8-D (5-6)	638860 S9-A (0-1)	638861 S9-B (1-3)	638862 S9-C (3-5)	638863 S10 (0-1)	
Polychlorobiphényles						
PCB (101)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	<0,001	--
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	--	10,0	10,0	10,0	--
Conductivité électrique	µS/cm	--	73,7	73,3	150	--
pH		--	9,5	9,1	9,4	--
Température	°C	--	19,2	19,9	19,7	--
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	--	<100	<100	<100	--
Fluorures (F)	mg/l	--	0,4	0,5	0,5	--
Indice phénol	mg/l	--	<0,010	<0,010	<0,010	--
Chlorures (Cl)	mg/l	--	0,3	1,2	1,1	--
Sulfates (SO4)	mg/l	--	6,2	<5,0	8,6	--
COT	mg/l	--	1,4	1,7	<1,0	--
Métaux sur éluat						
Antimoine (Sb)	µg/l	--	<5,0	<5,0	<5,0	--
Arsenic (As)	µg/l	--	13	<5,0	<5,0	--
Baryum (Ba)	µg/l	--	11	<10	61	--
Cadmium (Cd)	µg/l	--	<0,1	<0,1	<0,1	--
Chrome (Cr)	µg/l	--	<2,0	<2,0	<2,0	--
Cuivre (Cu)	µg/l	--	2,6	<2,0	<2,0	--
Mercure	µg/l	--	<0,03	<0,03	<0,03	--
Molybdène (Mo)	µg/l	--	5,5	18	15	--
Nickel (Ni)	µg/l	--	<5,0	<5,0	<5,0	--
Plomb (Pb)	µg/l	--	<5,0	<5,0	<5,0	--
Sélénium (Se)	µg/l	--	<5,0	<5,0	<5,0	--
Zinc (Zn)	µg/l	--	<2,0	<2,0	<2,0	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

	Unité	638864	638865	638866	638867	638868
		S11-A (0-1)	S11-B (1-3)	S11-C (3-5)	S11-D (5-6)	S11-E (6-7)
Polychlorobiphényles						
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	--	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	--	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	--	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	--	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	--	<0,001

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0	--	10,0	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	99,0	79,9	--	130	140
pH		8,9	9,0	--	9,4	9,0
Température	°C	19,6	19,8	--	19,5	19,6

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	<100	<100	--	<100	110
Fluorures (F)	mg/l	0,3	0,5	--	0,6	1,0
Indice phénol	mg/l	<0,010	<0,010	--	<0,010	<0,010
Chlorures (Cl)	mg/l	0,7	0,5	--	1,3	2,6
Sulfates (SO ₄)	mg/l	7,1	<5,0	--	15	20
COT	mg/l	3,4	1,5	--	1,0	1,7

Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	--	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	11	8,0	--	<5,0	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	15	24	--	45	40
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	--	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	5,7	<2,0	--	<2,0	<2,0
Mercure	µg/l	<0,03	<0,03	--	<0,03	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	23	9,3	--	<5,0	7,6
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	--	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	--	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	<5,0	--	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	<2,0	--	<2,0	<2,0

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

m) Etant donnée l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Début des analyses: 16.11.2022

Fin des analyses: 22.11.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " * " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213348 Solide / Eluat

Liste des méthodes

Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement) : pH-H2O

Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174 : Antimoine (Sb) Arsenic (As) Baryum (Ba) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu)
Molybdène (Mo) Nickel (Ni) Plomb (Pb) Sélénium (Se) Zinc (Zn)

Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004) : Antimoine (Sb) Arsenic (As) Baryum (Ba) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu)
Molybdène (Mo) Nickel (Ni) Plomb (Pb) Sélénium (Se) Zinc (Zn)

Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192 : Fluorures (F)

Conforme à ISO 15923-1 : Chlorures (Cl) Sulfates (SO4)

Conforme à ISO 16772 et EN 16174 : Mercure (Hg)

Conforme à NEN-EN 16179 : Prétraitement de l'échantillon

conforme à NEN-EN-ISO 16558-1 : Fraction aliphatique C5-C6 Fraction C5-C10 Fraction >C6-C8 Fraction C8-C10
Fraction aliphatique >C6-C8 Fraction aromatique >C6-C8 Fraction aliphatique >C8-C10
Fraction aromatique >C8-C10

conforme EN 16192 : COT

conforme ISO 10694 (2008) : COT Carbone Organique Total

Equivalent à NF EN ISO 15216 : Résidu à sec

équivalent à NF EN 16181 : Naphtalène Acénaphtylène Acénaphtène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène
Benzo(a)anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène
Dibenzo(a,h)anthracène Benzo(g,h,i)peryène Indéno(1,2,3-cd)pyrène HAP (6 Borneff) - somme
Somme HAP (VROM) HAP (EPA) - somme

ISO 16703 ^{*)}: Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28
Fraction C28-C32 Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

ISO 16703 : Hydrocarbures totaux C10-C40

ISO 22155 ^{*)}: BTEX total

ISO 22155 : Benzène Toluène Ethylbenzène m,p-Xylène o-Xylène Naphtalène Somme Xylènes Chlorure de Vinyle
Dichlorométhane Trichlorométhane Tétrachlorométhane Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène
1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane cis-1,2-Dichloroéthène
1,1-Dichloroéthylène Trans-1,2-Dichloroéthylène Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes

méthode interne : Broyeur à mâchoires

méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846) : Mercure

NEN-EN 15934 ; EN12880 : Matière sèche

NEN-EN 16167 : Somme 6 PCB Somme 7 PCB (Ballschmitter) PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138)
PCB (153) PCB (180)

NEN-EN 16192 : Indice phénol

NF EN 12457-2 : Lixiviation (EN 12457-2)

NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets) : Minéralisation à l'eau régale

<Sans objet> : Masse échantillon total inférieure à 2 kg

Selon norme lixiviation ^{*)}: Masse brute Mh pour lixiviation Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction Fraction soluble cumulé (var. L/S)
Antimoine cumulé (var. L/S) Arsenic cumulé (var. L/S) Baryum cumulé (var. L/S) Cadmium cumulé (var. L/S)
Chlorures cumulé (var. L/S) Chrome cumulé (var. L/S) COT cumulé (var. L/S) Cuivre cumulé (var. L/S)
Fluorures cumulé (var. L/S) Indice phénol cumulé (var. L/S) Mercure cumulé (var. L/S)
Molybdène cumulé (var. L/S) Nickel cumulé (var. L/S) Plomb cumulé (var. L/S) Sélénium cumulé (var. L/S)
Sulfates cumulé (var. L/S) Zinc cumulé (var. L/S)

Selon norme lixiviation : Fraction >4mm (EN12457-2) L/S cumulé Conductivité électrique pH Température

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AIC ENVIRONNEMENT
31, avenue de la Division Lecl
95170 DEUIL LA BARRE
FRANCE

Date 23.11.2022
N° Client 35007371
N° commande 1213688

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

Client 35007371 AIC ENVIRONNEMENT

Référence AF - Ermont -sol- partie 2

Date de validation 17.11.22

Prélèvement par: Client

Madame, Monsieur

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité. Les annexes éventuelles font partie du rapport.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.

Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Respectueusement,



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
640833	16.11.2022	S12-A (0-1m)
640834	16.11.2022	S12-B (1-3m)
640835	16.11.2022	S12-C (3-4m)
640836	16.11.2022	S12-D (4-5m)
640837	16.11.2022	S12-E (5-7m)

Unité	640833 S12-A (0-1m)	640834 S12-B (1-3m)	640835 S12-C (3-4m)	640836 S12-D (4-5m)	640837 S12-E (5-7m)
-------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	2,0	1,1	0,9	0,9	<0,1
Masse brute Mh pour lixiviation	g	100 ^{*)}	110 ^{*)}	110 ^{*)}	110 ^{*)}	110 ^{*)}
Lixiviation (EN 12457-2)		++	++	++	++	++
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,65	0,72	0,85	0,72	0,67
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	--	--
Matière sèche	%	88,7	84,5	83,5	81,6	83,1

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	13000 ^{*)}	1500 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}	1300 ^{*)}
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,70 ^{*)}	0,28 ^{*)}	0,24 ^{*)}	0,99 ^{*)}	0,65 ^{*)}
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	0,003 ^{*)}
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	21 ^{*)}	79 ^{*)}	45 ^{*)}	35 ^{*)}	37 ^{*)}
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	99 ^{*)}	25 ^{*)}	18 ^{*)}	16 ^{*)}	17 ^{*)}
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,66 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	5,0 ^{*)}	3,0 ^{*)}	2,0 ^{*)}	4,0 ^{*)}	9,0 ^{*)}
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,0004 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,33 ^{*)}	0,37 ^{*)}	1,9 ^{*)}	0,61 ^{*)}	0,19 ^{*)}
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	7400 ^{*)}	600 ^{*)}	140 ^{*)}	180 ^{*)}	98 ^{*)}
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0,03 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		9,1	8,7	9,1	9,0	9,1
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	22000	4000	3000	1500	21000

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		++	--	--	--	--
-------------------------------	--	----	----	----	----	----

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
640838	16.11.2022	S12-F (7-9m)
640839	16.11.2022	S13-A (0-1m)
640840	16.11.2022	S13-B (1-3m)
640841	16.11.2022	S13-C (3-5m)
640842	16.11.2022	S13-D (5-7m)

Unité	640838 S12-F (7-9m)	640839 S13-A (0-1m)	640840 S13-B (1-3m)	640841 S13-C (3-5m)	640842 S13-D (5-7m)
-------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	<0,1	<0,1	10,6	0,1	<0,1
Masse brute Mh pour lixiviation	g	110 ^{*)}	99 ^{*)}	100 ^{*)}	110 ^{*)}	110 ^{*)}
Lixiviation (EN 12457-2)		++	++	++	++	++
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,67	0,64	0,68	0,75	0,72
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	++	--	--
Matière sèche	%	84,9	91,3	90,0	86,8	85,1

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}	1600 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}	0 - 1000 ^{*)}
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0,07 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,70 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0,16 ^{*)}	0,15 ^{*)}	0,91 ^{*)}
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}	0 - 0,001 ^{*)}
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	58 ^{*)}	13 ^{*)}	230 ^{*)}	81 ^{*)}	75 ^{*)}
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	32 ^{*)}	26 ^{*)}	21 ^{*)}	0 - 10 ^{*)}	11 ^{*)}
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	0,08 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	9,0 ^{*)}	5,0 ^{*)}	5,0 ^{*)}	4,0 ^{*)}	5,0 ^{*)}
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}	0 - 0,1 ^{*)}
Mercuré cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}	0 - 0,0003 ^{*)}
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,34 ^{*)}	0,11 ^{*)}	0,17 ^{*)}	0,09 ^{*)}	0,25 ^{*)}
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}	0 - 0,05 ^{*)}
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	250 ^{*)}	110 ^{*)}	660 ^{*)}	200 ^{*)}	240 ^{*)}
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}	0 - 0,02 ^{*)}

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		9,1	8,8	8,5	8,7	9,3
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	16000	9000	3900	<1000	1300

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		--	--	--	--	--
-------------------------------	--	----	----	----	----	----

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
640843	16.11.2022	S14 (0-1m)

Unité

640843

S14 (0-1m)

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	--
Masse brute Mh pour lixiviation	g	--
Lixiviation (EN 12457-2)		--
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	--

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	--
Prétraitement de l'échantillon		++
Broyeur à mâchoires		--
Matière sèche	%	88,3

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		--
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		--
-------------------------------	--	----

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

Unité	640833 S12-A (0-1m)	640834 S12-B (1-3m)	640835 S12-C (3-4m)	640836 S12-D (4-5m)	640837 S12-E (5-7m)	
Métaux						
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	0,6	--	--	--	
Arsenic (As)	mg/kg Ms	8,9	--	--	--	
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	100	--	--	--	
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,3	--	--	--	
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	21	--	--	--	
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	25	--	--	--	
Mercuré (Hg)	mg/kg Ms	0,24	--	--	--	
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	1,4	--	--	--	
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	13	--	--	--	
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	49	--	--	--	
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1,0	--	--	--	
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	110	--	--	--	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)						
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	2,8	0,27	0,13
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,33	0,23	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	1,7	1,9	0,29	0,23
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,27	3,8	7,3	1,1	0,40
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	0,076	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,77	<0,50 ^{m)}	0,28	0,26	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	0,79	<0,50 ^{m)}	0,50	0,12	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,42	<0,50 ^{m)}	0,55	0,11	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	0,51	<0,50 ^{m)}	0,24	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,51	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,27	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,52	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,059	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,38	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	2,95	n.d.	0,280 ^{x)}	0,260 ^{x)}	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	3,64 ^{x)}	3,80 ^{x)}	11,2 ^{x)}	1,82 ^{x)}	0,530 ^{x)}
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	5,00 ^{x)}	5,83 ^{x)}	13,8 ^{x)}	2,23 ^{x)}	0,760 ^{x)}
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,10 ^{m)}	<0,050	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	6,1	0,44	0,17
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	3,8	0,25	0,10
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,30 ^{m)}	<4,0 ^{m)}	0,49	0,22
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	9,9	0,69	0,27

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

Unité	640838 S12-F (7-9m)	640839 S13-A (0-1m)	640840 S13-B (1-3m)	640841 S13-C (3-5m)	640842 S13-D (5-7m)	
Métaux						
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)						
Naphtalène	mg/kg Ms	0,26	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	0,35	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	1,2	0,15	0,076	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,062	0,42	0,11	<0,050	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	0,099	0,38	0,094	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,10	0,21	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,23	0,057	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,22	0,086	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,13	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,25	0,086	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,20	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,22	<0,050	<0,050	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	0,0620 ^{x)}	1,44	0,282 ^{x)}	n.d.	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	1,62 ^{x)}	1,81 ^{x)}	0,329 ^{x)}	n.d.	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	2,07 ^{x)}	2,41 ^{x)}	0,509 ^{x)}	n.d.	n.d.
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	0,74	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	0,42	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<1,0 ^{m)}	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	1,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

Unité 640843
S14 (0-1m)

Métaux

Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	--
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--
Mercuré (Hg)	mg/kg Ms	--
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,36
Anthracène	mg/kg Ms	0,075
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,99
Pyrène	mg/kg Ms	1,0
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,54
Chrysène	mg/kg Ms	0,66
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,69
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,33
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,62
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,071
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,46
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,51
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	3,60
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	4,55 ^{x)}
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	6,31 ^{x)}

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

Unité	640833 S12-A (0-1m)	640834 S12-B (1-3m)	640835 S12-C (3-4m)	640836 S12-D (4-5m)	640837 S12-E (5-7m)	
Composés aromatiques						
BTEX total	mg/kg Ms	n.d. ^{*)}	n.d. ^{*)}	9,9 ^{*)} _{x)}	0,69 ^{*)} _{x)}	0,27 ^{*)} _{x)}
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	23,9	6700	10000	1300	750
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	410 ^{*)}	1000 ^{*)}	120 ^{*)}	74,0 ^{*)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	2600 ^{*)}	4000 ^{*)}	510 ^{*)}	290 ^{*)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	3,4 ^{*)}	2400 ^{*)}	3400 ^{*)}	450 ^{*)}	240 ^{*)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	4,8 ^{*)}	1000 ^{*)}	1400 ^{*)}	200 ^{*)}	110 ^{*)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	6,2 ^{*)}	300 ^{*)}	420 ^{*)}	56,4 ^{*)}	33,5 ^{*)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	6,4 ^{*)}	43 ^{*)}	54 ^{*)}	7,1 ^{*)}	5,1 ^{*)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	4,1 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Polychlorobiphényles						
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	<0,010 ^{m)}	<0,010 ^{m)}	<0,002 ^{m)}	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	<0,010 ^{m)}	<0,010 ^{m)}	<0,001	<0,001

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

Unité	640838 S12-F (7-9m)	640839 S13-A (0-1m)	640840 S13-B (1-3m)	640841 S13-C (3-5m)	640842 S13-D (5-7m)	
Composés aromatiques						
BTEX total	mg/kg Ms	1,2 ^{*)} _{x)}	n.d. ^{*)}	n.d. ^{*)}	n.d. ^{*)}	n.d. ^{*)}
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	1900	39,5	<20,0	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	150 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	710 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	610 ^{*)}	4,8 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	270 ^{*)}	4,3 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	80,2 ^{*)}	5,9 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	11 ^{*)}	8,4 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	8,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	3,3 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Polychlorobiphényles						
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.	0,0020 ^{x)}	n.d.	n.d.	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	n.d.	0,0020 ^{x)}	n.d.	n.d.	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,003 ^{m)}	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

Unité 640843
S14 (0-1m)

Composés aromatiques

BTEX total	mg/kg Ms	--
-------------------	----------	----

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<0,20
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{y)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{y)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	3,1 ^{y)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	3,7 ^{y)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	4,0 ^{y)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	3,7 ^{y)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{y)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{y)}

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	--
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

Unité	640833 S12-A (0-1m)	640834 S12-B (1-3m)	640835 S12-C (3-4m)	640836 S12-D (4-5m)	640837 S12-E (5-7m)	
Polychlorobiphényles						
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	<0,010 ^{m)}	<0,010 ^{m)}	<0,001	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	<0,010 ^{m)}	<0,010 ^{m)}	<0,001	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	<0,010 ^{m)}	<0,010 ^{m)}	<0,001	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	<0,010 ^{m)}	<0,010 ^{m)}	<0,001	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	<0,010 ^{m)}	<0,010 ^{m)}	<0,001	<0,001
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	1400	240	160	170	130
pH		10,6	8,4	8,3	8,7	8,8
Température	°C	19,0	19,8	19,2	19,8	19,1
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	1300	150	<100	<100	130
Fluorures (F)	mg/l	0,5	0,3	0,2	0,4	0,9
Indice phénol	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chlorures (Cl)	mg/l	2,1	7,9	4,5	3,5	3,7
Sulfates (SO4)	mg/l	740	60	14	18	9,8
COT	mg/l	9,9	2,5	1,8	1,6	1,7
Métaux sur éluat						
Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	70	28	24	99	65
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,3
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	66	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Mercure	µg/l	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	33	37	190	61	19
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	3,1	<2,0

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués "m)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

Unité	640838 S12-F (7-9m)	640839 S13-A (0-1m)	640840 S13-B (1-3m)	640841 S13-C (3-5m)	640842 S13-D (5-7m)
-------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Polychlorobiphényles

PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	180	120	300	140	190
pH		8,6	8,6	8,6	8,8	9,2
Température	°C	19,8	19,0	18,8	18,9	19,0

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	<100	<100	160	<100	<100
Fluorures (F)	mg/l	0,9	0,5	0,5	0,4	0,5
Indice phénol	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chlorures (Cl)	mg/l	5,8	1,3	23	8,1	7,5
Sulfates (SO4)	mg/l	25	11	66	20	24
COT	mg/l	3,2	2,6	2,1	<1,0	1,1

Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	6,8	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	70	<10	16	15	91
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	8,4	<2,0	<2,0	<2,0
Mercure	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	34	11	17	9,4	25
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

Unité 640843
S14 (0-1m)

Polychlorobiphényles

PCB (101)	mg/kg Ms	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	--
Conductivité électrique	µS/cm	--
pH		--
Température	°C	--

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	--
Fluorures (F)	mg/l	--
Indice phénol	mg/l	--
Chlorures (Cl)	mg/l	--
Sulfates (SO4)	mg/l	--
COT	mg/l	--

Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	--
Arsenic (As)	µg/l	--
Baryum (Ba)	µg/l	--
Cadmium (Cd)	µg/l	--
Chrome (Cr)	µg/l	--
Cuivre (Cu)	µg/l	--
Mercuré	µg/l	--
Molybdène (Mo)	µg/l	--
Nickel (Ni)	µg/l	--
Plomb (Pb)	µg/l	--
Sélénium (Se)	µg/l	--
Zinc (Zn)	µg/l	--

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

m) Etant donnée l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

Début des analyses: 17.11.2022

Fin des analyses: 23.11.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " * " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1213688 Solide / Eluat

Liste des méthodes

Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement) : pH-H2O

Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174 : Antimoine (Sb) Arsenic (As) Baryum (Ba) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu)
Molybdène (Mo) Nickel (Ni) Plomb (Pb) Sélénium (Se) Zinc (Zn)

Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004) : Antimoine (Sb) Arsenic (As) Baryum (Ba) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu)
Molybdène (Mo) Nickel (Ni) Plomb (Pb) Sélénium (Se) Zinc (Zn)

Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192 : Fluorures (F)

Conforme à ISO 15923-1 : Chlorures (Cl) Sulfates (SO4)

Conforme à ISO 16772 et EN 16174 : Mercure (Hg)

Conforme à NEN-EN 16179 : Prétraitement de l'échantillon

conforme à NEN-EN-ISO 16558-1 : Fraction aliphatique C5-C6 Fraction C5-C10 Fraction >C6-C8 Fraction C8-C10
Fraction aliphatique >C6-C8 Fraction aromatique >C6-C8 Fraction aliphatique >C8-C10
Fraction aromatique >C8-C10

conforme EN 16192 : COT

conforme ISO 10694 (2008) : COT Carbone Organique Total

Equivalent à NF EN ISO 15216 : Résidu à sec

équivalent à NF EN 16181 : Naphtalène Acénaphthylène Acénaphène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène
Benzo(a)anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène
Dibenzo(a,h)anthracène Benzo(g,h,i)pérylène Indéno(1,2,3-cd)pyrène HAP (6 Borneff) - somme
Somme HAP (VROM) HAP (EPA) - somme

ISO 16703 ^{*)}: Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28
Fraction C28-C32 Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

ISO 16703 : Hydrocarbures totaux C10-C40

ISO 22155 ^{*)}: BTEX total

ISO 22155 : Benzène Toluène Ethylbenzène m,p-Xylène o-Xylène Naphtalène Somme Xylènes Chlorure de Vinyle
Dichlorométhane Trichlorométhane Tétrachlorométhane Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène
1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane cis-1,2-Dichloroéthène
1,1-Dichloroéthylène Trans-1,2-Dichloroéthylène Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes

méthode interne : Broyeur à mâchoires

méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846) : Mercure

NEN-EN 15934 ; EN12880 : Matière sèche

NEN-EN 16167 : Somme 6 PCB Somme 7 PCB (Ballschmitter) PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138)
PCB (153) PCB (180)

NEN-EN 16192 : Indice phénol

NF EN 12457-2 : Lixiviation (EN 12457-2)

NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets) : Minéralisation à l'eau régale

<Sans objet> : Masse échantillon total inférieure à 2 kg

Selon norme lixiviation ^{*)}: Masse brute Mh pour lixiviation Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction Fraction soluble cumulé (var. L/S)
Antimoine cumulé (var. L/S) Arsenic cumulé (var. L/S) Baryum cumulé (var. L/S) Cadmium cumulé (var. L/S)
Chlorures cumulé (var. L/S) Chrome cumulé (var. L/S) COT cumulé (var. L/S) Cuivre cumulé (var. L/S)
Fluorures cumulé (var. L/S) Indice phénol cumulé (var. L/S) Mercure cumulé (var. L/S)
Molybdène cumulé (var. L/S) Nickel cumulé (var. L/S) Plomb cumulé (var. L/S) Sélénium cumulé (var. L/S)
Sulfates cumulé (var. L/S) Zinc cumulé (var. L/S)

Selon norme lixiviation : Fraction >4mm (EN12457-2) L/S cumulé Conductivité électrique pH Température

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AIC ENVIRONNEMENT
31, avenue de la Division Lecl
95170 DEUIL LA BARRE
FRANCE

Date 28.12.2022
N° Client 35007371
N° commande 1225800

RAPPORT D'ANALYSES

Cde 1225800 Solide / Eluat

Client 35007371 AIC ENVIRONNEMENT
Référence RZ - Ermont - 2eme campagne sol
Date de validation 20.12.22
Prélèvement par: Client

Madame, Monsieur

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité. Les annexes éventuelles font partie du rapport.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.

Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Respectueusement,



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
711924	20.12.2022 17:16	S15-A (0 - 1m)
711925	20.12.2022 17:16	S15-B (1 - 2m)
711926	20.12.2022 17:16	S15-C (2 - 3m)
711927	20.12.2022 17:16	S15-D (3 - 5m)
711928	20.12.2022 17:16	S15-E (5 - 6m)

Unité	711924 S15-A (0 - 1m)	711925 S15-B (1 - 2m)	711926 S15-C (2 - 3m)	711927 S15-D (3 - 5m)	711928 S15-E (5 - 6m)
-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	--	0,8	--	--	--
Masse brute Mh pour lixiviation	g	--	95 ^{*)}	--	--	--
Lixiviation (EN 12457-2)		--	++	--	--	--
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	--	900 ^{*)}	--	--	--

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	--	0,66	--	--	--
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	--	--
Matière sèche	%	86,5	95,2	91,0	80,2	77,6

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 1000	--	--	--
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05	--	--	--
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05	--	--	--
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,1	--	--	--
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,001	--	--	--
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	4,0	--	--	--
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,02	--	--	--
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	14	--	--	--
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0,03	--	--	--
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	3,0	--	--	--
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,1	--	--	--
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,0003	--	--	--
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0,10	--	--	--
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05	--	--	--
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05	--	--	--
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05	--	--	--
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	58	--	--	--
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0,03	--	--	--

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		--	8,9	--	--	--
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--	1500	--	--	--

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

<i>Naphtalène</i>	mg/kg Ms	0,072	2,0	<0,050	<0,050	<0,050
-------------------	----------	--------------	------------	------------------	------------------	------------------

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Cde 1225800 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
711929	20.12.2022 17:16	S16-A (0 - 1m)
711930	20.12.2022 17:16	S16-B (1 - 3m)
711931	20.12.2022 17:16	S16-C (3 - 4m)
711932	20.12.2022 17:16	S16-D (4 - 5m)
711933	20.12.2022 17:16	S16-E (5 - 7m)

Unité	711929 S16-A (0 - 1m)	711930 S16-B (1 - 3m)	711931 S16-C (3 - 4m)	711932 S16-D (4 - 5m)	711933 S16-E (5 - 7m)
-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	4,3	0,2	<0,1	<0,1	--
Masse brute Mh pour lixiviation	g	110 ^{*)}	100 ^{*)}	110 ^{*)}	110 ^{*)}	--
Lixiviation (EN 12457-2)		++	++	++	++	--
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}	--

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,68	0,68	0,76	0,67	--
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	--	--
Matière sèche	%	85,2	90,3	85,6	84,0	80,3

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	--
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	--
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,07	0,08	0,09	0 - 0,05	--
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0,16	--
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	--
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	8,0	33	35	14	--
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	--
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	17	13	16	11	--
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,04	0,02	0,02	0 - 0,02	--
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	3,0	5,0	4,0	5,0	--
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	--
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	--
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,07	0,17	0,22	--
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	--
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	--
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	--
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	75	68	63	62	--
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	--

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		8,8	9,1	9,0	9,2	--
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	8600	<1000	<1000	1500	--

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
------------	----------	--------	--------	--------	--------	--------

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
711934	20.12.2022 17:16	S16-F (7 - 9m)
711935	20.12.2022 17:16	S17-A (0 - 1m)
711936	20.12.2022 17:16	S17-B (1 - 3m)
711937	20.12.2022 17:16	S17-C (3 - 4m)
711938	20.12.2022 17:16	S17-D (4 - 5m)

Unité	711934 S16-F (7 - 9m)	711935 S17-A (0 - 1m)	711936 S17-B (1 - 3m)	711937 S17-C (3 - 4m)	711938 S17-D (4 - 5m)
-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	2,4	0,6	--	0,2	0,4
Masse brute Mh pour lixiviation	g	120 ^{*)}	110 ^{*)}	--	110 ^{*)}	110 ^{*)}
Lixiviation (EN 12457-2)		++	++	--	++	++
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ^{*)}	900 ^{*)}	--	900 ^{*)}	900 ^{*)}

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,64	0,66	--	0,75	0,67
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	--	--
Matière sèche	%	77,5	86,0	88,6	86,0	85,2

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 1000	0 - 1000	--	0 - 1000	0 - 1000
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	--	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,08	--	0 - 0,05	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,56	0 - 0,1	--	0 - 0,1	0,29
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001	0 - 0,001	--	0 - 0,001	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	26	10	--	11	18
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02	--	0 - 0,02	0 - 0,02
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	18	23	--	13	13
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,06	--	0 - 0,02	0 - 0,02
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	12	3,0	--	4,0	5,0
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0 - 0,1	--	0 - 0,1	0 - 0,1
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0 - 0,0003	--	0,0010	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05	--	0,08	0,49
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	--	0 - 0,05	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	--	0 - 0,05	0 - 0,05
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	--	0 - 0,05	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	160	72	--	56	74
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,03	--	0 - 0,02	0 - 0,02

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		9,0	8,5	--	9,1	9,2
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	3300	12000	--	<1000	1800

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
------------	----------	--------	--------	--------	--------	--------

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
711939	20.12.2022 17:16	S18-A (0 - 1m)
711940	20.12.2022 17:16	S18-B (1 - 3m)
711941	20.12.2022 17:16	S18-C (3 - 4m)
711942	20.12.2022 17:16	S18-D (4 - 5m)
711943	20.12.2022 17:16	S18-E (5 - 7m)

Unité	711939 S18-A (0 - 1m)	711940 S18-B (1 - 3m)	711941 S18-C (3 - 4m)	711942 S18-D (4 - 5m)	711943 S18-E (5 - 7m)
-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	--	<0,1	<0,1	8,4	<0,1
Masse brute Mh pour lixiviation	g	--	100 ^{*)}	100 ^{*)}	98 ^{*)}	110 ^{*)}
Lixiviation (EN 12457-2)		--	++	++	++	++
Volume de lixivant L ajouté pour l'extraction	ml	--	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	--	0,68	0,74	0,72	0,62
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	++	--
Matière sèche	%	91,0	90,9	87,9	92,3	81,8

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000	0 - 1000
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0,07	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0,32	0,15	0,54	0,38
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	18	8,0	24	27
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	22	23	22	13
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,02	0,03	0 - 0,02	0,05
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	3,0	4,0	5,0	9,0
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05	0,08	0,16	0,10
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	66	57	120	210
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	--	0 - 0,02	0,02	0 - 0,02	0 - 0,02

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		--	9,2	9,0	--	8,8
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--	<1000	<1000	--	2200

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
------------	----------	--------	--------	--------	----	--------

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
711944	20.12.2022 17:16	S18-F (7 - 9m)
711945	20.12.2022 17:16	S19-A (0 - 1m)
711946	20.12.2022 17:16	S19-B (1 - 3m)
711947	20.12.2022 17:16	S19-C (3 - 4m)
711948	20.12.2022 17:16	S19-D (4 - 5m)

Unité	711944 S18-F (7 - 9m)	711945 S19-A (0 - 1m)	711946 S19-B (1 - 3m)	711947 S19-C (3 - 4m)	711948 S19-D (4 - 5m)
-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1
Masse brute Mh pour lixiviation	g	120 ^{*)}	110 ^{*)}	100 ^{*)}	--	110 ^{*)}
Lixiviation (EN 12457-2)		++	++	++	--	++
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ^{*)}	900 ^{*)}	900 ^{*)}	--	900 ^{*)}

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,60	0,63	0,67	--	0,77
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	--	--
Matière sèche	%	80,0	86,9	88,5	85,5	82,9

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	1300	0 - 1000	0 - 1000	--	17000
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	--	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,37	0,06	--	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,84	0 - 0,1	0 - 0,1	--	0,11
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	--	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	25	14	10	--	28
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	--	0 - 0,02
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	20	35	15	--	0 - 10
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,08	0,02	--	0 - 0,02
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	11	2,0	4,0	--	3,0
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	--	0 - 0,1
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0,0003	0 - 0,0003	--	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,07	0,47	0,08	--	0,08
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	--	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	--	0 - 0,05
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	--	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	220	0 - 50	0 - 50	--	110
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	--	0 - 0,02

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		8,9	8,3	9,1	--	8,8
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	3200	26000	1000	--	<1000

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
------------	----------	--------	--------	--------	--------	--------

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
711949	20.12.2022 17:16	S19-E (5 - 7m)
711950	20.12.2022 17:16	S19-F (7 - 9m)

Unité	711949 S19-E (5 - 7m)	711950 S19-F (7 - 9m)
-------	--------------------------	--------------------------

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	<0,1	0,1
Masse brute Mh pour lixiviation	g	110 ^{*)}	120 ^{*)}
Lixiviation (EN 12457-2)		++	++
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ^{*)}	900 ^{*)}

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,67	0,62
Prétraitement de l'échantillon		++	++
Broyeur à mâchoires		--	--
Matière sèche	%	80,6	80,2

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 1000	0 - 1000
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,37	0,83
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	26	21
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	12	13
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	7,0	10
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0 - 0,1
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,10	0,07
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	180	220
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		--	8,8
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--	2500

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	--	<0,050
------------	----------	----	--------

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Cde 1225800 Solide / Eluat

Unité	711924 S15-A (0 - 1m)	711925 S15-B (1 - 2m)	711926 S15-C (2 - 3m)	711927 S15-D (3 - 5m)	711928 S15-E (5 - 6m)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)					
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,42	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	0,10	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,99	0,14	0,082	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	0,98	0,12	0,085	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,64	0,071	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	0,76	0,096	0,064	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	1,0	0,10	0,084	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,44	0,055	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,71	0,082	0,060	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,096	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,76	0,054	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,68	0,076	0,055	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	4,58	0,507	0,281 ^{x)}	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	5,57	2,57 ^{x)}	0,261 ^{x)}	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	7,65 ^{x)}	2,79 ^{x)}	0,430 ^{x)}	n.d.
Composés aromatiques					
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,050	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	<0,050	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,050	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BTEX total	mg/kg Ms	--	n.d. ^{y)}	--	--
COHV					
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	--	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,05	<0,05
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,05	<0,05
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,05	<0,05
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,05	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,05	<0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,05	<0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,05	<0,05
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	--	<0,025	<0,025
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	<0,10	<0,10

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Cde 1225800 Solide / Eluat

	Unité	711929 S16-A (0 - 1m)	711930 S16-B (1 - 3m)	711931 S16-C (3 - 4m)	711932 S16-D (4 - 5m)	711933 S16-E (5 - 7m)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)						
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,088	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,25	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	0,22	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,13	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	0,15	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,22	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,080	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,15	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,18	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,15	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	1,03	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	1,18 ^{x)}	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	1,62 ^{x)}	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05
<i>m,p</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BTEX total	mg/kg Ms	n.d. ^{y)}	n.d. ^{y)}	n.d. ^{y)}	n.d. ^{y)}	--
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,05
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,05
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,05
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,05
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,025
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

Unité	711934 S16-F (7 - 9m)	711935 S17-A (0 - 1m)	711936 S17-B (1 - 3m)	711937 S17-C (3 - 4m)	711938 S17-D (4 - 5m)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)					
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,23	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,71	<0,050	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,53	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,26	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,30	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,28	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,15	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,30	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,21	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,23	<0,050	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.	1,88	n.d.	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.	2,39 ^{x)}	n.d.	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.	3,20 ^{x)}	n.d.	n.d.
Composés aromatiques					
Benzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
<i>m,p</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BTEX total	mg/kg Ms	n.d. ^{y)}	n.d. ^{y)}	--	n.d. ^{y)}
COHV					
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	<0,02	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--	<0,025	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "y)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

Unité	711939 S18-A (0 - 1m)	711940 S18-B (1 - 3m)	711941 S18-C (3 - 4m)	711942 S18-D (4 - 5m)	711943 S18-E (5 - 7m)	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)						
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	--	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	--	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	--	n.d.
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,050	<0,050	--	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	<0,050	<0,050	--	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,050	<0,050	--	<0,050
<i>m,p</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	<0,10
<i>o</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	--	n.d.
BTEX total	mg/kg Ms	--	n.d. ^{*)}	n.d. ^{*)}	--	n.d. ^{*)}
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

Unité	711944 S18-F (7 - 9m)	711945 S19-A (0 - 1m)	711946 S19-B (1 - 3m)	711947 S19-C (3 - 4m)	711948 S19-D (4 - 5m)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)					
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,22	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,43	<0,050	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,35	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,21	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,25	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,31	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,15	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,26	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,21	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,23	<0,050	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.	1,59	n.d.	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.	1,96 ^{x)}	n.d.	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.	2,62 ^{x)}	n.d.	n.d.
Composés aromatiques					
Benzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>m,p</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BTEX total	mg/kg Ms	n.d. ^{y)}	n.d. ^{y)}	n.d. ^{y)}	n.d. ^{y)}
COHV					
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	<0,02	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,05	--
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--	<0,025	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "y)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

Unité	711949	711950
	S19-E (5 - 7m)	S19-F (7 - 9m)

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Acénaphthylène	mg/kg Ms	--	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	--	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	--	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	--	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	--	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	--	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	--	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	--	n.d.

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	--	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	--	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	--	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	--	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	--	n.d.
BTEX total	mg/kg Ms	--	n.d. *)

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

	Unité	711924	711925	711926	711927	711928
		S15-A (0 - 1m)	S15-B (1 - 2m)	S15-C (2 - 3m)	S15-D (3 - 5m)	S15-E (5 - 6m)

COHV

<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	--	<0,025	<0,025	<0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.	--	n.d.	n.d.	n.d.

Hydrocarbures totaux (ISO)

<i>Fraction aliphatique C5-C6</i>	mg/kg Ms	<0,20	--	<0,20	<0,20	<0,20
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	--	<1,0 ^{x)}	<1,0 ^{x)}	<1,0 ^{x)}
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	--	<0,40 ^{x)}	<0,40 ^{x)}	<0,40 ^{x)}
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	--	<0,40 ^{x)}	<0,40 ^{x)}	<0,40 ^{x)}
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	--	<0,20	<0,20	<0,20
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	--	<0,20	<0,20	<0,20
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	--	<0,20	<0,20	<0,20
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	--	<0,20	<0,20	<0,20
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{y)}	<4,0 ^{y)}	<4,0 ^{y)}	<4,0 ^{y)}	<4,0 ^{y)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{y)}	<4,0 ^{y)}	<4,0 ^{y)}	<4,0 ^{y)}	<4,0 ^{y)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	3,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	4,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	4,5 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	3,6 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}	<2,0 ^{y)}

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	--	n.d.	--	--	--
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	--	n.d.	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	--	--

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	--	10,0	--	--	--
Conductivité électrique	µS/cm	--	70,9	--	--	--
pH		--	9,1	--	--	--
Température	°C	--	19,5	--	--	--

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	--	<100	--	--	--
Fluorures (F)	mg/l	--	0,3	--	--	--
Indice phénol	mg/l	--	<0,010	--	--	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

	Unité	711929	711930	711931	711932	711933
		S16-A (0 - 1m)	S16-B (1 - 3m)	S16-C (3 - 4m)	S16-D (4 - 5m)	S16-E (5 - 7m)

COHV

<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--	--	--	n.d.

Hydrocarbures totaux (ISO)

<i>Fraction aliphatique C5-C6</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,20	--	<0,20
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	--	--	<1,0 ^{x)}	--	<1,0 ^{x)}
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	<0,40 ^{x)}	--	<0,40 ^{x)}
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	--	<0,40 ^{x)}	--	<0,40 ^{x)}
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,20	--	<0,20
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,20	--	<0,20
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,20	--	<0,20
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,20	--	<0,20
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	24,6	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	2,4 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	3,1 ^{*)}	2,9 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	6,6 ^{*)}	3,1 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	7,6 ^{*)}	2,9 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	3,6 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	0,0010 ^{x)}	n.d.	n.d.	n.d.	--
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	0,0010 ^{x)}	n.d.	n.d.	n.d.	--
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	--
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	--
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	--
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	--
PCB (138)	mg/kg Ms	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	--
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	--
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	--

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0	10,0	10,0	--
Conductivité électrique	µS/cm	86,7	89,7	96,2	120	--
pH		8,9	9,0	8,9	9,3	--
Température	°C	19,2	19,0	19,2	19,3	--

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	<100	<100	<100	<100	--
Fluorures (F)	mg/l	0,3	0,5	0,4	0,5	--
Indice phénol	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

	Unité	711934 S16-F (7 - 9m)	711935 S17-A (0 - 1m)	711936 S17-B (1 - 3m)	711937 S17-C (3 - 4m)	711938 S17-D (4 - 5m)
--	-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

COHV

<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,025	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--	n.d.	--	--

Hydrocarbures totaux (ISO)

<i>Fraction aliphatique C5-C6</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,20	<0,20	<0,20
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	--	--	<1,0 ^{x)}	<1,0 ^{x)}	<1,0 ^{x)}
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	<0,40 ^{x)}	<0,40 ^{x)}	<0,40 ^{x)}
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	--	<0,40 ^{x)}	<0,40 ^{x)}	<0,40 ^{x)}
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,20	<0,20	<0,20
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,20	<0,20	<0,20
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,20	<0,20	<0,20
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,20	<0,20	<0,20
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	47,7	<20,0	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	4,1 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	9,5 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	11 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	12,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	8,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	--	n.d.	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	--	n.d.	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	<0,001	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	<0,001	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	<0,001	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	<0,001	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	<0,001	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	<0,001	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	--	<0,001	<0,001

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0	--	10,0	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	150	100	--	90,5	140
pH		8,8	8,5	--	8,9	9,1
Température	°C	19,7	19,5	--	19,4	20,0

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	<100	<100	--	<100	<100
Fluorures (F)	mg/l	1,2	0,3	--	0,4	0,5
Indice phénol	mg/l	<0,010	<0,010	--	<0,010	<0,010

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués "*)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Cde 1225800 Solide / Eluat

	Unité	711939 S18-A (0 - 1m)	711940 S18-B (1 - 3m)	711941 S18-C (3 - 4m)	711942 S18-D (4 - 5m)	711943 S18-E (5 - 7m)
COHV						
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	--	--	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux (ISO)						
<i>Fraction aliphatique C5-C6</i>	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	<0,20
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	--	--	--	<1,0 ^{x)}
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	--	--	--	<0,40 ^{x)}
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	--	--	--	<0,40 ^{x)}
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	<0,20
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	<0,20
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	<0,20
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	--	--	--	<0,20
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	<20,0	<20,0	--	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	--	<4,0 ^{*)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	--	<4,0 ^{*)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	--	<2,0 ^{*)}
Polychlorobiphényles						
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	--	0,0010 ^{x)}	n.d.	--	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	--	0,0010 ^{x)}	n.d.	--	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	--	<0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	--	<0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	--	<0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	--	<0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	--	0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	--	<0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	--	<0,001	<0,001	--	<0,001
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	--	10,0	10,0	10,0	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	--	79,0	86,6	190	150
pH		--	9,2	8,9	9,5	9,1
Température	°C	--	20,2	19,4	19,9	20,1
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	--	<100	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/l	--	0,3	0,4	0,5	0,9
Indice phénol	mg/l	--	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

	Unité	711944	711945	711946	711947	711948
		S18-F (7 - 9m)	S19-A (0 - 1m)	S19-B (1 - 3m)	S19-C (3 - 4m)	S19-D (4 - 5m)

COHV

<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<0,025	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--	--	n.d.	--

Hydrocarbures totaux (ISO)

<i>Fraction aliphatique C5-C6</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<0,20	--
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	--	--	--	<1,0 ^{x)}	--
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	<0,40 ^{x)}	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	<0,40 ^{x)}	--
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<0,20	--
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<0,20	--
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<0,20	--
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<0,20	--
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	120	<20,0	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0 ^{*)}	4,9 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}	<4,0 ^{*)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	13,1 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	21,4 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	39,2 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	30 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	8,9 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}	<2,0 ^{*)}

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.	0,0010 ^{x)}	n.d.	--	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.	0,0010 ^{x)}	n.d.	--	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	--	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	--	<0,001

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0	10,0	--	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	170	110	79,9	--	92,9
pH		9,0	8,4	9,1	--	6,8
Température	°C	19,4	19,4	20,1	--	20,3

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	133	<100	<100	--	1710
Fluorures (F)	mg/l	1,1	0,2	0,4	--	0,3
Indice phénol	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	--	<0,010

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués "x)".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

Unité	711949	711950
	S19-E (5 - 7m)	S19-F (7 - 9m)

COHV

<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--

Hydrocarbures totaux (ISO)

<i>Fraction aliphatique C5-C6</i>	mg/kg Ms	--	<0,20
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	--	<1,0 ^{x)}
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	--	<0,40 ^{x)}
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	<0,40 ^{x)}
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	--	<0,20
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	--	<0,20
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	--	<0,20
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	--	<0,20
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	<4,0 ^{y)}
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	<4,0 ^{y)}
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	<2,0 ^{y)}
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	<2,0 ^{y)}
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	<2,0 ^{y)}
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	<2,0 ^{y)}
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	<2,0 ^{y)}
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	<2,0 ^{y)}

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	--	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	--	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	--	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	--	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	--	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	--	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	--	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	--	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	--	<0,001

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	150	170
pH		9,1	8,8
Température	°C	20,3	19,9

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	<100	<100
Fluorures (F)	mg/l	0,7	1,0
Indice phénol	mg/l	<0,010	<0,010

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

Unité	711924 S15-A (0 - 1m)	711925 S15-B (1 - 2m)	711926 S15-C (2 - 3m)	711927 S15-D (3 - 5m)	711928 S15-E (5 - 6m)
-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Chlorures (Cl)	mg/l	--	0,4	--	--	--
Sulfates (SO4)	mg/l	--	5,8	--	--	--
COT	mg/l	--	1,4	--	--	--

Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	--	<5,0	--	--	--
Arsenic (As)	µg/l	--	<5,0	--	--	--
Baryum (Ba)	µg/l	--	<10	--	--	--
Cadmium (Cd)	µg/l	--	<0,1	--	--	--
Chrome (Cr)	µg/l	--	<2,0	--	--	--
Cuivre (Cu)	µg/l	--	3,1	--	--	--
Mercure	µg/l	--	<0,03	--	--	--
Molybdène (Mo)	µg/l	--	10	--	--	--
Nickel (Ni)	µg/l	--	<5,0	--	--	--
Plomb (Pb)	µg/l	--	<5,0	--	--	--
Sélénium (Se)	µg/l	--	<5,0	--	--	--
Zinc (Zn)	µg/l	--	2,6	--	--	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "--".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

Unité	711929	711930	711931	711932	711933
	S16-A (0 - 1m)	S16-B (1 - 3m)	S16-C (3 - 4m)	S16-D (4 - 5m)	S16-E (5 - 7m)

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Chlorures (Cl)	mg/l	0,8	3,3	3,5	1,4	--
Sulfates (SO4)	mg/l	7,5	6,8	6,3	6,2	--
COT	mg/l	1,7	1,3	1,6	1,1	--

Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	--
Arsenic (As)	µg/l	7,0	7,9	8,8	<5,0	--
Baryum (Ba)	µg/l	<10	<10	<10	16	--
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	--
Cuivre (Cu)	µg/l	4,4	2,2	2,3	<2,0	--
Mercure	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	--
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	6,7	17	22	--
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	--
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	--
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	--
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	--

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " -- ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Cde 1225800 Solide / Eluat

Unité	711934 S16-F (7 - 9m)	711935 S17-A (0 - 1m)	711936 S17-B (1 - 3m)	711937 S17-C (3 - 4m)	711938 S17-D (4 - 5m)
-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Chlorures (Cl)	mg/l	2,6	1,0	--	1,1	1,8
Sulfates (SO4)	mg/l	16	7,2	--	5,6	7,4
COT	mg/l	1,8	2,3	--	1,3	1,3

Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	--	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	7,6	--	<5,0	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	56	<10	--	<10	29
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1	--	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	--	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	6,2	--	<2,0	<2,0
Mercure	µg/l	<0,03	<0,03	--	0,10	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	5,2	--	8,3	49
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	--	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	--	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	<5,0	--	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	2,8	--	<2,0	<2,0

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " * " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Cde 1225800 Solide / Eluat

Unité	711939 S18-A (0 - 1m)	711940 S18-B (1 - 3m)	711941 S18-C (3 - 4m)	711942 S18-D (4 - 5m)	711943 S18-E (5 - 7m)
-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Chlorures (Cl)	mg/l	--	1,8	0,8	2,4	2,7
Sulfates (SO4)	mg/l	--	6,6	5,7	12	21
COT	mg/l	--	2,2	2,3	2,2	1,3

Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	--	6,5	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	--	32	15	54	38
Cadmium (Cd)	µg/l	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	--	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	--	<2,0	2,5	<2,0	5,1
Mercure	µg/l	--	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	--	<5,0	8,3	16	9,6
Nickel (Ni)	µg/l	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	--	<2,0	2,1	<2,0	<2,0

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " * " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Cde 1225800 Solide / Eluat

Unité	711944 S18-F (7 - 9m)	711945 S19-A (0 - 1m)	711946 S19-B (1 - 3m)	711947 S19-C (3 - 4m)	711948 S19-D (4 - 5m)
-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Chlorures (Cl)	mg/l	2,5	1,4	1,0	--	2,8
Sulfates (SO4)	mg/l	22	<5,0	<5,0	--	11
COT	mg/l	2,0	3,5	1,5	--	<1,0

Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	--	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	37	5,7	--	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	84	<10	<10	--	11
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	--	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	--	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	8,3	2,2	--	<2,0
Mercure	µg/l	<0,03	0,03	<0,03	--	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	7,4	47	7,6	--	8,1
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	--	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	--	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	--	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	--	<2,0

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " * " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1225800 Solide / Eluat

Unité	711949	711950
	S19-E (5 - 7m)	S19-F (7 - 9m)

Analyses Physico-chimiques sur éluat

	Unité	711949	711950
Chlorures (Cl)	mg/l	2,6	2,1
Sulfates (SO4)	mg/l	18	22
COT	mg/l	1,2	1,3

Métaux sur éluat

	Unité	711949	711950
Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	37	83
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0
Mercure	µg/l	<0,03	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	9,9	6,8
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	<2,0

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Début des analyses: 20.12.2022

Fin des analyses: 28.12.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Cde 1225800 Solide / Eluat

Liste des méthodes

Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement) : pH-H2O

Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004) : Antimoine (Sb) Arsenic (As) Baryum (Ba) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu)
Molybdène (Mo) Nickel (Ni) Plomb (Pb) Sélénium (Se) Zinc (Zn)

Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192 : Fluorures (F)

Conforme à ISO 15923-1 : Chlorures (Cl) Sulfates (SO4)

Conforme à NEN-EN 16179 : Prétraitement de l'échantillon

conforme à NEN-EN-ISO 16558-1 : Fraction aliphatique C5-C6 Fraction C5-C10 Fraction >C6-C8 Fraction C8-C10
Fraction aliphatique >C6-C8 Fraction aromatique >C6-C8 Fraction aliphatique >C8-C10
Fraction aromatique >C8-C10

conforme EN 16192 : COT

conforme ISO 10694 (2008) : COT Carbone Organique Total

Equivalent à NF EN ISO 15216 : Résidu à sec

équivalent à NF EN 16181 : Naphtalène Acénaphtylène Acénaphène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène
Benzo(a)anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène
Dibenzo(a,h)anthracène Benzo(g,h,i)pérylène Indéno(1,2,3-cd)pyrène HAP (6 Borneff) - somme
Somme HAP (VROM) HAP (EPA) - somme

ISO 16703 ^{*)}: Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28
Fraction C28-C32 Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

ISO 16703 : Hydrocarbures totaux C10-C40

ISO 22155 ^{*)}: BTEX total

ISO 22155 : Benzène Toluène Ethylbenzène m,p-Xylène o-Xylène Naphtalène Somme Xylènes Chlorure de Vinyle
Dichlorométhane Trichlorométhane Tétrachlorométhane Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène
1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane cis-1,2-Dichloroéthène
1,1-Dichloroéthylène Trans-1,2-Dichloroéthylène Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes

méthode interne : Broyeur à mâchoires

méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846) : Mercure

NEN-EN 15934 ; EN12880 : Matière sèche

NEN-EN 16167 : Somme 6 PCB Somme 7 PCB (Ballschmitter) PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138)
PCB (153) PCB (180)

NEN-EN 16192 : Indice phénol

NF EN 12457-2 : Lixiviation (EN 12457-2)

<Sans objet> : Masse échantillon total inférieure à 2 kg

Selon norme lixiviation ^{*)}: Masse brute Mh pour lixiviation Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction

Selon norme lixiviation : Fraction >4mm (EN12457-2) L/S cumulé Conductivité électrique pH Température
Fraction soluble cumulé (var. L/S) Antimoine cumulé (var. L/S) Arsenic cumulé (var. L/S)
Baryum cumulé (var. L/S) Cadmium cumulé (var. L/S) Chlorures cumulé (var. L/S) Chrome cumulé (var. L/S)
COT cumulé (var. L/S) Cuivre cumulé (var. L/S) Fluorures cumulé (var. L/S) Indice phénol cumulé (var. L/S)
Mercure cumulé (var. L/S) Molybdène cumulé (var. L/S) Nickel cumulé (var. L/S) Plomb cumulé (var. L/S)
Sélénium cumulé (var. L/S) Sulfates cumulé (var. L/S) Zinc cumulé (var. L/S)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

ANNEXE 3

KAUFMAN ET BROAD DEVELOPPEMENT

127, avenue Charles de Gaulle
92207 NEUILLY SUR SEINE

A l'attention de **Mme LOGANI**

Dossier N° 22.309.10891
Objet : Rue du 18 juin
ERMONT (95)
Reconnaissance des sols

Le 3 juin 2024

Madame,

Faisant suite à votre mail, nous avons l'honneur de vous transmettre sous ce pli notre note pour la reconnaissance des sols de l'affaire citée en objet.

Le terrain à reconnaître est situé rue du 18 Juin sur la commune de ERMONT (95). Sans plan coté, nous l'estimons calé vers la cote 50 ngf. Il y est prévu la construction de bâtiments en R+6 sur 2 niveaux de sous-sol, un IME de type R+3 à R+4 avec ou sans niveau de sous-sol.

D'après la carte géologique, la coupe prévisionnelle devrait être la suivante :

- **Terre végétale et/ou remblais.**
- **Marno-calcaire de Saint-Ouen**
- **Sables de Beauchamp**
- **Marnes et caillasses**

Les sondages géotechniques ont montré la succession suivante :

- Nos sondages ont tout d'abord rencontré 1 à 1,7 m de remblais.
- Nous avons ensuite noté des sables fins beiges verdâtres de moyenne à très bonne compacité jusqu'à 5 m de profondeur. Les pressions limites sont comprises entre 11,5 à plus de 30 bars. Cette formation est à rattacher aux sables de Monceau.
- Au-delà, nous retrouvons des marnes beiges blanches jusqu'à 15,7 m de profondeur en S2 de très bonne compacité avec quelques passages moins compactes. Les pressions limites sont globalement supérieures à 20 bars. Quelques valeurs plus faibles ont été notées par exemple en S7 à 6 m ou en S8 à 6 m , elles ne sont pas représentatives du matériau.
- Enfin, nos sondages ont rencontré des sables fins gris vert de très bonne compacité jusqu'à la fin de nos sondages. Les pressions limites sont supérieures à 20 bars.

Le niveau d'eau a été mesuré, lors de notre intervention aux profondeurs suivantes :

- Pz1 : sec à 10 m ;
- Pz2 : sec à 10m ;
- Pz3 : sec à 10m ;
- Pz4 : sec à 10m ;

Aussi aucune nappe n'est présente dans les 10 premiers mètres. Il ne s'agit que de circulations superficielles alimentées par la pluviométrie.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire et vous prions de croire, Madame, en l'expression de nos sentiments distingués.

Dimitri THILLEROT

ANNEXE 4



AIC
Environnement

Analyse des Risques Résiduels Prédictive (ARR)

ERMONT « 18 juin » - Zone Logement
97 à 105 Rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, Ermont (95)

KAUFMAN & BROAD

P2209-0275

R240517-0140-V1-ARR

Rédouane ZIANE

11/06/2024




KAUFMAN & BROAD

17, quai du Président Paul Doumer
92 672 COURBEVOIE Cedex

Nom du référent dossier : Mme Wiem LOGANI et Mme Anne Laure PIACENTI ALLAOUA

Mission ARR Prédictive

ERMONT « 18 juin » - Zone Logement – Lot Nord - 97 à 105 Rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d’Adria, Ermont (95)

REDACTEUR	SIGNATURE	VERIFICATEUR	SIGNATURE	APPROBATION	SIGNATURE
R. ZIANE Chef de Projet		C. DUVETTE Chef de projet		C. DUVETTE Superviseur	
DATE	MISE A JOUR		INDICE	CONTACT	
11/06/2024			1	Téléphone : 01 39 60 30 67 Mobile : 06.80.71.33.05 Mail : r.ziane@aic-environnement.fr	

R230000-000-V1-ARR	REV3	08/01/2023
--------------------	------	------------



SYNTHESE NON TECHNIQUE

		OUI	NON
Mission ARR			
L'ARR a-t-elle pu conclure pour un usage compatible avec le site considérant le projet de :	<i>Bâtiment de logement sur 2 niveaux de sous-sol ?</i>	X	

Dans le cadre de l'aménagement de l'opération ERMONT « 18 juin » à d'Ermont (95) porté par KAUFMAN & BROAD sur le Lot Nord - Logement, AIC Environnement a été missionné pour la mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive afin de valider la compatibilité de l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

Le projet comprend la construction d'un immeuble résidentiel avec 2 niveaux de sous-sol sur un terrain d'une emprise totale d'environ 8 933 m².

L'analyse des enjeux sanitaires est réalisée à partir des données obtenues lors des investigations menées sur les sols par AIC Environnement en octobre et décembre 2022.

Les investigations réalisées, sur les sols ont mis en évidence **la présence de pollution en hydrocarbures volatils (C₁₀-C₁₆), et en BTEX.**

Une évaluation globale des risques a également été réalisée là où les concentrations maximales détectées dans les sols ont été retenues pour le scénario du logement sur 2 niveaux de sous-sol.

A la suite des calculs, il est retenu **que le Lot Nord -Logement est compatible avec les usages futurs projetés sans mesure complémentaire supplémentaire pour les logements sur deux niveaux de sous-sol**, tel que défini par la politique nationale de gestion des sites pollués, sous réserves de suivre les recommandations établies dans ce rapport et dans le cadre du projet retenu.

Cette étude a été menée sur, **en tenant compte des données disponibles sur le site avec les conditions d'étude retenues et en l'état actuel des connaissances scientifiques**, de l'état de l'art en la matière d'étude de risque et des hypothèses sur les usages prévus

Synthèse technique

Nom et adresse client	<i>Nom</i> <i>Adresse</i>	KAUFMAN & BROAD 17, quai du Président Paul Doumer 92 672 COURBEVOIE Cedex
Intitulé rapport	<i>Mission</i>	Mission d'ARR Prédictive - Logement
Contexte de la mission	<i>Contexte</i>	Aménagement ensemble immobilier en R+6 et R-2 et d'un IME en R+4 et R-1
	<i>Aménagement prévu</i>	Usage de logement et Usage d'IME distingué
	<i>Cadre d'étude</i>	L'Usage de logement
Localisation site	<i>Adresse</i>	97 à 105 rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, 95210 ERMONT
	<i>Parcelles cadastrales</i>	N°558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille AP
	<i>Surface</i>	13 071 m ²
MISSION INFOS		
Visite de l'ensemble du site	Propriétaire actuel	Non renseigné
	Usage actuel du site	IME et pavillons individuels avec jardins
Historique de l'ensemble du site	Usage passé	Pavillons existants et terrains en friches/ vergers.
	Présence de sources potentielles de pollution	<p>Six sources de pollution potentielle ont été mises en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Source 1 : cuve enterrée au droit de l'IME - Source 2 : ancienne laverie dans le sous-sol du bâtiment est de l'IME - Source 3 : transformateur au nord-ouest de l'IME - Source 4 : cuve enterrée au droit de la parcelle 280 - Source 5 : transformateur hors-site au sud-ouest de la zone d'étude - Source 6 : Collège au nord référencés CASIAS et ICPE à déclaration <p>Source 7 : cuve enterrée au droit de la parcelle 220</p>
Contexte environnemental de l'ensemble du site	Géologie	Colluvions reposant sur des sables de Monceau puis des Calcaires de Saint-Ouen
	Hydrogéologie	Nappe des sables de Monceau et des calcaires de Saint-Ouen à faible profondeur mais non présente à 9m au droit de la zone d'étude Vulnérabilité de la nappe : nappe considérée comme vulnérable du fait de l'absence de niveaux perméables sus-jacent
MISSION DIAG		
Pollutions détectées de l'ensemble du site	<i>Sol</i>	<p>1ère campagne :</p> <p>Présence d'hydrocarbures à très fortes concentrations au droit du sondage S12 de 1m à 9m de profondeur ainsi que de BTEX et de molybdène lessivable</p> <p>Présence d'hydrocarbures entre 1m et 5m de profondeur au droit du sondage S1 à proximité de la cuve enterrée dans l'IME.</p> <p>2ème campagne :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des traces en HCT, HAP et PCB sur de nombreux échantillons ; • Sulfates lessivables au droit au droit de l'échantillon S19-D ; • Fluorures lessivables au droit au droit de l'échantillon S18-F ;
	<i>Eau souterraine</i>	Piézomètre sec à 10m
	<i>Gaz du sol</i>	Non investigué
MISSION ARR – Cadre de l'usage de logement		

Sources concentrées dans le Cadre d'étude	<p>Dans les sols :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Source en hydrocarbures volatils (C₁₀-C₁₆), en BTEX 	
Constats/Objectifs dans le Cadre d'étude	<p>Les résultats des calculs de risque, pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles, modélisée depuis les concentrations des sols indiquent des niveaux de risques cancérigènes et non cancérigènes inférieurs aux seuils de référence (QD et ERI), pour les cibles considérées et les scénarii envisagés sur le Lot Nord - Logement</p> <p>De ce fait, il est retenu que le site est compatible avec les usages futurs projetés sans mesure complémentaire effective en plus de celles déjà réalisées.</p>	
Mesures de Gestion dans le Cadre d'étude	<i>Liées à l'usage</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Voir Plan de Gestion
	<i>Durant les travaux de dépollution de terrassement</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Purge des zones concentrées sols selon les CMA définies • La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • La réalisation de prélèvements de gaz de sol en fond de fouille une fois la côte de terrassement atteinte, et prélèvements d'air ambiant une fois le bâtiment finaliser, afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • Si une autre source primaire de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la nouvelle source primaire. Une validation préalable par le BET géotechnique devra être fournie. Les travaux de terrassement devront être réalisés par une entreprise spécialisée en dépollution. • En phase chantier, il faudra informer les opérateurs de la présence des sources de pollution et s'assurer du port des EPI adéquates (gants, vêtement de travail, chaussure de sécurité, éventuellement masque), à prévoir dès le CCTP avec le coordinateur SSP ;
	<i>Suivi de la qualité environnementale</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Voir Plan de Gestion

Sommaire

1. Introduction et présentation du dossier	8
2. Présentation et description du site	12
3. Documents de référence	14
4. Synthèse des études sur site	16
5. Schéma Conceptuel (Analyse des enjeux).....	20
6. Analyse des Enjeux Sanitaires (A320 selon NFX 31-620) la station-service – Sur Site	25
7. Evaluation des Expositions	32
8. Caractérisation des risques	37
9. Synthèse des Risques Sanitaires.....	40
10. Evaluation des Incertitudes	42
11. Conclusions et recommandations	48
ANNEXES.....	50
ANNEXE AN-I : Bibliographie	51
ANNEXE AN-II : Plan de Projet.....	52
ANNEXE AN-III : Organes cibles	55
ANNEXE AN-IV : Feuilles de calcul RISC5	57

Table des illustrations

Figure 1 : Vue aérienne du site – Géoportail, 2024.....	8
Figure 2 : Implantation du site – Géoportail, 2024	13
Figure 3: Plan de sondage – AIC Environnement 2023	18
Figure 4 : Plan de situation du site– KAUFMAN & BROAD 2024.....	21
Figure 5 : Modèle de fonctionnement prédictif.....	24
Figure 6 : Schéma de diffusion des gaz du sol dans le bâtiment – Modèle Johnson & Ettinger 1991..	34
Tableau 1 : Description du projet.....	10
Tableau 2 : Documents de référence fournie	14
Tableau 3 : Données pour l’élaboration de l’étude.....	15
Tableau 4 : Synthèse AIC Environnement - 2023	17
Tableau 5 : Synthèse partiel MRAE, - 2024	19
Tableau 6 : Expositions et transfert retenus	23
Tableau 7 : Concentrations retenues dans les gaz du sols inhalation – Lot Nord.....	27
Tableau 8 : Propriétés physico-chimiques des substances	28
Tableau 9 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – BTEX - Volatil	31
Tableau 10 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – Hydrocarbures – Volatil.....	31
Tableau 11 : Caractéristiques des expositions pour les adultes travailleurs / adultes et enfants résidents	33
Tableau 12 : Paramètres du modèle pour air intérieur.....	35
Tableau 13 : Taux de renouvellement d’air dans les logements.....	36
Tableau 14 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant et adulte résident au RDC	39
Tableau 15 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant et adulte résident au Parking ..	39
Tableau 16 : Synthèse des risques sanitaires ENFANT Résident	40
Tableau 17 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Résident	40
Tableau 18 : Comparaison du risque sanitaire entre les concentrations mesurées lors des investigations et ces mêmes concentrations majorées d’un facteur 5.....	45
Tableau 19 : Comparaison du risque sanitaire entre la ventilation « étude » et ventilations 0,5.....	45
Tableau 20 : Comparaison du risque sanitaire entre un temps passé en intérieur « étude » et temps passé en intérieur 10h.....	46
Tableau 21 : Comparaison du risque sanitaire entre un temps passé en intérieur « étude » et temps passé en intérieur 20h.....	46

Glossaire

ANSES:	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
ARS :	Agence Régionale de Santé
ATSDR :	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BRGM :	Bureau des Recherches Géologiques et Minières
BTEX :	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
CAS :	Chemical Abstracts Services
CAV :	Composés Aromatiques Volatils
Ci :	Concentration inhalée
COHV :	Composés Organo-Halogénés Volatils
DRIEE :	Direction Régionale de l'industrie, l'Environnement et l'Energie
DJE :	Dose journalière d'exposition
ERI :	Excès de Risque Individuel
ERUi :	Excès Risque Unitaire pour l'inhalation
F :	Fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an)
HAP :	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT :	Hydrocarbures Totaux
IGN :	Institut Géographique National
ISDI :	Installation de Stockage des Déchets Inertes
INERIS :	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
NGF :	Nivellement Général de la France
OEHHA :	Agency Office of Environmental Health Hazard Assessment (California Environmental Protection Agency)
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
OQAI :	Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
PCB :	Polychlorobiphényles
PMI :	Protection Maternelle et Infantile
QD :	Quotient de Danger
T :	Durée d'exposition (an)
ti :	Fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant 1 journée
Tm :	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)
US-EPA :	United States Environment Protection Agency
VGAI :	Valeur Guide de qualité de l'Air Intérieur
VTR :	Valeur Toxicologique de Référence

1. Introduction et présentation du dossier

1.1. Besoin du client

KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement, pour réaliser la présente étude dans le cadre de l'aménagement de l'opération ERMONT « 18 juin » à d'Ermont (95). Cette étude a pour but la mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive afin de valider la compatibilité de l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

L'ensemble de la zone d'étude est localisé sur la commune d'Ermont (95) sur un terrain d'une emprise totale d'environ 13 071 m². Elle s'inscrit à l'intérieur de l'opération ERMONT « 18 juin », composé du projet de logement et de l'IME.



Figure 1 : Vue aérienne du site – Géoportail, 2024

Dans le cadre de la présente mission KAUFMAN & BROAD a souhaité distinguer le projet de logement et le projet d'IME. La présente étude ne concerne sur la zone Logement – Lot Nord

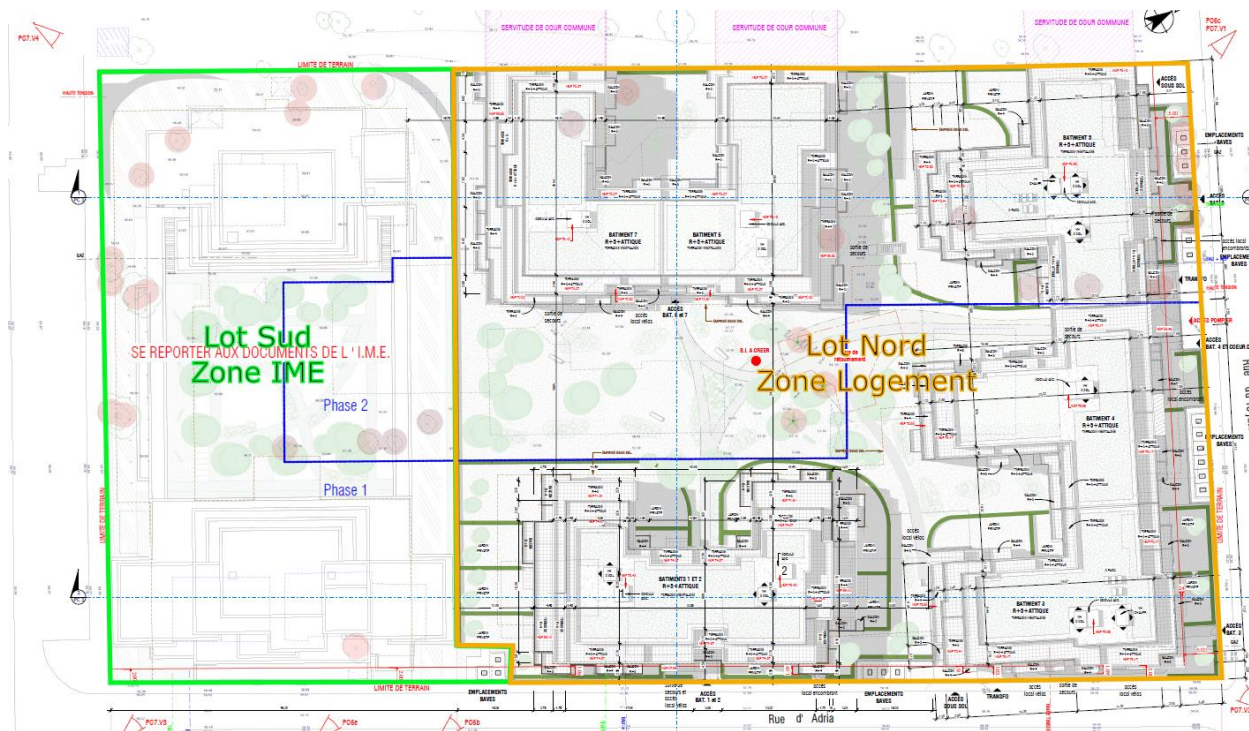


Figure 2 : Plan de situation du site– KAUFMAN & BROAD 2024

1.2. Rappel des études menées

Ce rapport s’inscrit à la suite des rapports décrits au tableau n°2.

Seules les analyses de sol d’AIC Environnement lors de deux campagnes d’investigation des sols en 2022, qui sont les plus représentatives de l’état actuel du site, seront utilisées pour la réalisation de cette analyse des risques résiduels.

Les études antérieures (AIC de 2023) avaient mis en évidence la présence de pollutions significatives des sols (hydrocarbures et BTEX).

1.3. Définition du projet

Ce projet prévoit la destruction de l’ensemble du bâti présent sur cette emprise de 13 071 m² — l’IME du « Clos Fleuri » ainsi que tous les bâtiments d’habitation existants (dont une majorité de pavillons).

Dans le cadre l’aménagement du de l’opération ERMONT « 18 juin » avec un bâtiment de logements et d’un bâtiment IME, sur une emprise d’environ 13 071m².

Le plan du projet est présenté en annexe AN-II.

Définition du projet- Ensemble du site	
Usage (s)	Logements (330 logements à R+6) et Institut Médicalisé Educatif (R+3 à R+4)
Bâtiment existant conservé	Aucun
Nombre de bâtiment	Plain-pied : Aucun Avec sous-sol : Lot nord : 2 niveaux de sous-sol au droit des immeubles de logements, avec des côtes allons de 53,77m NGF à 52,87 m NGF) sur 8 933 m ²

	Lot sud : 1 niveau de sous-sol au droit de l'IME (partie sud), comprenant un parking poids lourds (côte à 53,63m NGF) sur 4 124 m ²	
Sous-sol	Nombre	2
	Usage (s)	Parking
	Surface	Selon les plans des sous-sol fournis, il est considéré que l'emprise du sous-sol : R-2 : immeubles résidentiels sera d'environ 5 978 m ² R-1 : l'IME d'environ 2 139 m ²
	Cote finale de terrassement	R-2 : 53,77m NGF à 52,87 m NGF R-1 : 55,47m NGF
Présence d'espaces verts	Récréatif	OUI seulement au centre de la zone d'étude à usage décoratif
	Décoratif	
	Potager / fruitier	
Parking extérieur	Non	

Tableau 1 : Description du projet

En cas de modification du projet tel que défini ci-dessous la présente étude devra être remise à jour.

L'intégralité des plans de projet ont été transmis et sont présentés en version agrandie en Annexe AN-III.

Ce rapport se basera sur la campagne de prélèvements réalisés en novembre et décembre 2022 d'AIC Environnement, ses résultats seront synthétisés au Chapitre 4.

KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement pour réaliser une mission comprenant une analyse des enjeux sanitaires prédictive en vue de valider la compatibilité dans le cadre de l'aménagement de la partie logement de l'opération Ermont 18 Juin, dans le cadre d'un scénario détaillé dans ce rapport, afin de pouvoir valider le projet prévue, et si besoin envisager les travaux de réhabilitation les plus adaptés si nécessaire, et les éléments techniques permettant de retenir le meilleur projet possible, qui sera compatible avec l'usage.

Selon les recommandations et conclusion de l'ARR, le projet pourra comprendre divers aménagements complémentaires.

1.4. Objectif de la mission

L'objectif de la présente mission est d'évaluer les risques sanitaires des usagers du site. En cas de risque inacceptable, elle vise à définir des objectifs de dépollution, des mesures constructives et/ou des servitudes d'usages.

Les analyses de réceptions sur le milieu sol ont mis en évidence des concentrations importantes en HCT, et en BTEX principalement.

L'objectif de la présente mission sont les suivants :

- D'évaluer les risques sanitaires des usagers du site avant-travaux ;
- Modéliser le transfert des polluants depuis les milieux-source vers les espaces d'exposition,
- Quantifier les indices de risque sanitaire et les comparer si possible aux valeurs-seuil d'acceptabilité du risque ;
- Statuer sur l'acceptabilité de l'usage avec les niveaux de risques sanitaires induits par le dégazage des polluants présents dans les sols ;
- Définir les éventuelles suites à donner au terme de cette étude (investigations complémentaires et/ou solutions de gestion des pollutions identifiées).

La présente étude ne concerne sur la zone Logement – Lot Nord

Pour répondre à cet objectif, l'intervention d'AIC Environnement a consisté en la réalisation des prestations suivantes :

Mission A320 : Analyse des enjeux sanitaires

Evaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion. Cette étude est menée conformément à la méthodologie définie dans les circulaires et guides du Ministère chargé de l'Environnement du 8 février 2007 et de la note ministérielle du 19 avril 2017. L'ensemble respecte les prescriptions de la norme NFX31-620-2 révisée en août 2016 relative aux études de pollution des milieux, mise à jour par la note du 10 Mai 2017.

Dans le cas des pollutions mixtes, cette étude s'applique uniquement à la gestion des pollutions chimiques en intégrant les contraintes liées aux autres types de pollution. De même, la gestion des engins pyrotechniques et de l'amiante est exclue du champ d'application de cette étude.

Cette étude est menée conformément à la méthodologie définie dans les circulaires et guides du Ministère chargé de l'Environnement du 8 février 2007 et de la note ministérielle du 19 avril 2017. L'ensemble respecte les prescriptions de la norme NFX31- 620-2 révisée en décembre 2021.

2. Présentation et description du site

2.1. Implantation du site – Ensemble du projet

La zone d'étude est située du 97 au 105 rue du 18 Juin et du 2bis au 10 rue d'Adria, soit les parcelles n°558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille BH du cadastre d'Ermont (95).

Cette zone se situe à environ :

- 232m à l'est de l'autoroute A115 ;
- 263m au nord de la voie ferrée utilisée pour la ligne H du Transilien allant de Pontoise à Paris-Gare du Nord, ou par le RERC allant de Pontoise à Paris ;
- 834m au sud-ouest de la voie ferrée utilisée pour la ligne H du Transilien de Persan-Beaumont à Paris – Gare du Nord.

Le site, implanté dans une zone urbaine/ résidentielle, est délimité :

- au nord par la rue du 18 Juin puis une crèche et des immeubles de logements ;
- à l'est par la Rue d'Adria puis des immeubles de logements et des pavillons avec jardins ;
- au sud par la rue Maldegem puis des immeubles résidentiels ;
- à l'ouest par des immeubles résidentiels.

La localisation du site est indiquée sur la figure suivante et reportée en Annexe AN-III. Le site est implanté aux coordonnées Lambert 93 suivantes :

- X : 645069,53
- Y : 6877103,48

Le site d'étude présente un fort dénivelé du nord (59,5m NGF) au sud (env. 56m NGF) et d'est en ouest (entre 0,5 et 1m de dénivelé). Voir figure ci-dessous.

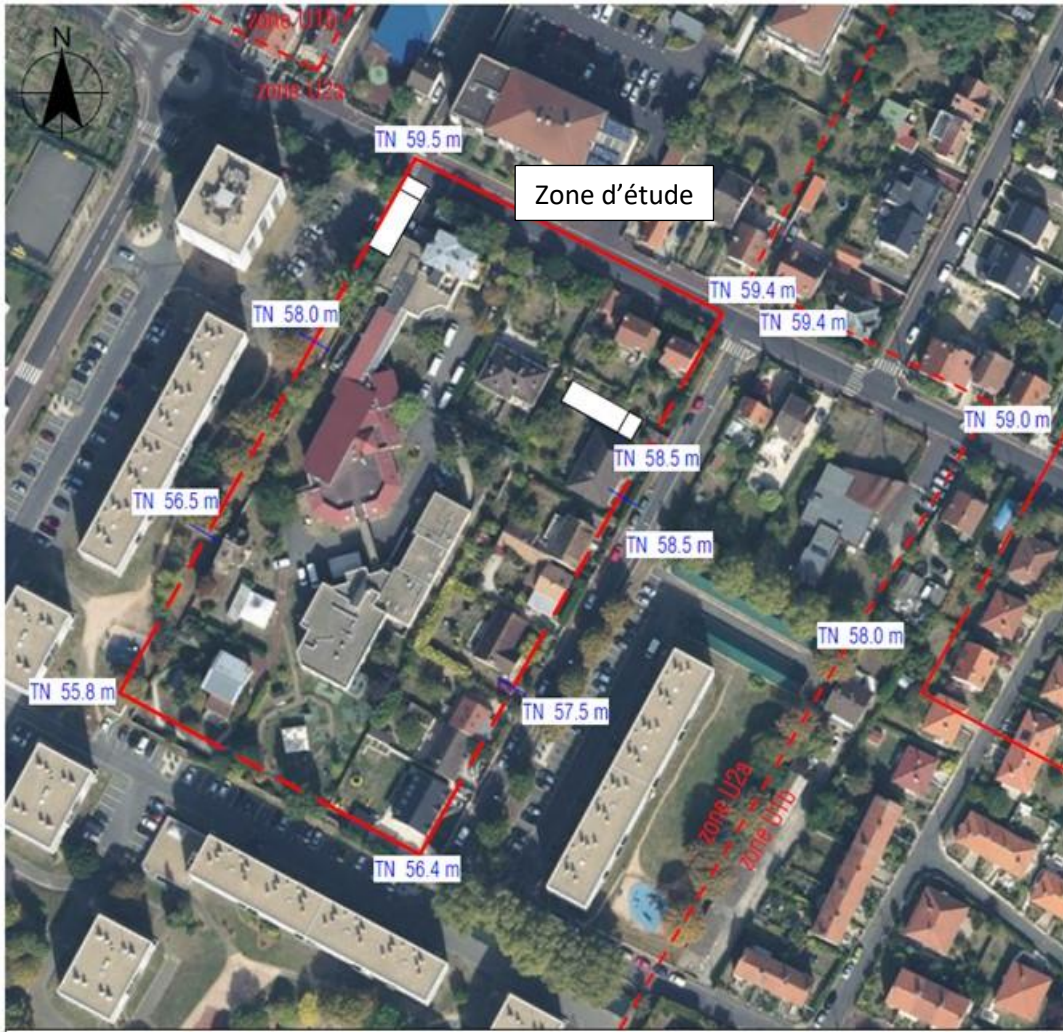


Figure 3 : Implantation du site (ensemble du projet : zone nord + sud) – Géoportail, 2024

3. Documents de référence

3.1. Documentation projet

Les documents qui ont servi de base à l'élaboration de cette étude sont présentés dans le tableau suivant.

Nom du document	Date	Auteur
R10891 ERMONT G2 AVP 18 JUIN	30/11/2022	ROCSOL
Rapport INFOS/DIAG - R220907-310-V2.1	13/01/2023	AIC Environnement
DOSSIER PERMIS	Juin 2023	Kaufman & Broad
23.486_ERMONT_dossier_incidences_VF	16/01/2024	EVA
24-486_RNT	07/03/2024	Kaufman & Broad
MRAE - APJIF-2024-021 _avis délibéré	7/05/2024	MRAe
2024-05-29 PLANS DWG	29/05/2024	ARCHITECTE GILSON

Tableau 2 : Documents de référence fournie

Observations sur l'utilisation de ce rapport :

Le présent rapport ainsi que ses annexes constituent un ensemble indissociable de l'ensemble des études réalisées sur ce site. L'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et ses annexes, ainsi que toute interprétation au-delà des indexations et énonciations d'AIC Environnement ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.

3.2. Données fournies par Kaufman & Broad

Les éléments qui ont servi de base à l'élaboration de cette étude, proviennent des mails du 16/05/2024 et 28/05/2024 envoyés par Mme Logani de Kaufman & Broad :

- PC Déposé en juin 2023, et Pièces complémentaires ;
- Avis délibéré de la MRAE ;

Questions AIC	Réponses
Quelles sont les épaisseurs prévues de dalle au RDC, R-1 et R-2 ?	Dalle RDC 23 cm , dalle R-1 et R-2 prévues en 20 cm
Pouvez-vous indiquer tous les mouvements de terres prévus : terrassement, décaissage pour les VRD, réutilisation de terres sur site, apport de terre extérieur pour la remise à niveau du TN, etc. ?	Terrassement, décaissé de 30 cm pour les VRD, 60 cm de hauteur de pleine terre prévu pour les jardins au dessus de la dalle parking. A ce stade nous n'avons pas d'étude effectuée de mouvement de terre
Une ventilation mécanique ou naturelle est-elle prévue pour les sous-sols ?	Une ventilation mécanique car 2 niveaux de sous-sol
Quel taux de renouvellement d'air est prévu dans les sous-sol ?	Ventilation mécanique : $VH = \text{Renouvellement d'air} \times \text{Nb place parking} / (\text{Vext} \times 3600 \text{ s/h})$ Le renouvellement d'air est de : - Parking privé : 600 m ³ /h/voiture minimum. La vitesse d'extraction (Vext) max dans les gaines est de 7 (bruyant) à 5 (moins bruyant) m/s. Cette vitesse correspond à celle utilisée en cas désenfumage. VB = VH naturelle
En cas de ventilation mécanique, quels débits de ventilation aux heures pleines et aux heures creuses seront appliqués ?	
Quelle est l'estimation finale du volume du sous-sols ?	Logements : 36 833 m ³ terrassement sous-sol et Terrassements zones de pleine terre cis évacuation en DP = 867 m ³ IME : Terrassement sous-sol = 9 688 m ³ et Terrassements zones de pleine terre cis évacuation en DP = 567 m ³
Au niveau des espaces verts, Pouvez-vous identifier les zones à usage récréatif, et les zones à usage décoratif ?	Cf voir plan masse et espaces verts
Y-a-t-il un espace potager commun prévu ?	Non
Y-a-t-il une aire de jeu ? Si oui est-elle engazonnée ou avec un revêtement particulier (précisez le revêtement)	Pas d'air de jeu
En fonction des résultats de l'ARR, est ce que proscrire les cultures potagères en pleine terre sur des zones définies est envisageable ou pas ?	Non prévu dans le PC si nécessité, prévoir des bacs déportés
En plus de ces éléments pouvez vous transmettre :	Les derniers plans du projet de construction en DWG avec les cotes finales ? Nous n'avons pas de DWG pour l'IME, je vous envoie les DWG de la partie logements

Tableau 3 : Données pour l'élaboration de l'étude

4. Synthèse des études sur site

4.1. Etude AIC Environnement – Mission INFOS/DIAG – 13/01/2023

L'étude environnementale INFOS/DIAG sur l'ensemble du site menée par AIC Environnement, référencée n°R220907-310-V2 pour le compte de KAUFMAN & BROAD, a été livrée en date du 13/01/2023, est synthétisée dans le tableau suivant :

Synthèse	
Intitulé rapport	Missions INFOS et DIAG
Localisation site	Adresse : 97 à 105 rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, 95210 ERMONT
Contexte de la mission	Contexte : Cession/acquisition par KAUFMAN & BROAD Quel aménagement : ensemble immobilier en R+6 et R-2 et d'un IME en R+4 et R-1 Surface : 13 071 m ² Parcelles cadastrales : 558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille AP du cadastre d'Ermont
Visite de site	Propriétaire actuel : non renseigné Usage actuel du site : IME et pavillons individuels avec jardins
Historique	Usage passé : pavillons existants et terrains en friches/ vergers.
Présence de sources potentielles de pollution	Six sources de pollution potentielle ont été mises en évidence : <ul style="list-style-type: none"> - Source 1 : cuve enterrée au droit de l'IME - Source 2 : ancienne laverie dans le sous-sol du bâtiment est de l'IME - Source 3 : transformateur au nord-ouest de l'IME - Source 4 : cuve enterrée au droit de la parcelle 280 - Source 5 : transformateur hors-site au sud-ouest de la zone d'étude - Source 6 : Collège au nord référencés CASIAS et ICPE à déclaration - Source 7 : cuve enterrée au droit de la parcelle 220
Contexte environnemental	Géologie : colluvions reposant sur des sables de Monceau puis des Calcaires de Saint-Ouen Hydrogéologie : Nappe des sables de Monceau et des calcaires de Saint-Ouen à faible profondeur mais non présente à 9m au droit de la zone d'étude Vulnérabilité de la nappe : nappe considérée comme vulnérable du fait de l'absence de niveaux perméables sus-jacent
Investigations	<u>1^{ère} campagne :</u> 1 sondage à 9m 3 sondages à 7m 4 sondages à 6m 1 sondages à 5m 1 sondages à 4m 4 sondages à 1m <u>2^{ème} campagne :</u> 3 sondages à 9m 1 sondage à 6m 1 sondage à 5m
Pollutions détectées	<u>1^{ère} campagne :</u> Présence d'hydrocarbures à très fortes concentrations au droit du sondage S12 de 1m à 9m de profondeur ainsi que de BTEX et de molybdène lessivable Présence d'hydrocarbures entre 1m et 5m de profondeur au droit du sondage S1 à proximité de la cuve enterrée dans l'IME. <u>2^{ème} campagne :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Des traces en HCT, HAP et PCB sur de nombreux échantillons ; • Sulfates lessivables au droit au droit de l'échantillon S19-D ; • Fluorures lessivables au droit au droit de l'échantillon S18-F ;

Modèle de fonctionnement Prédictif	<p>Sources : cuve enterrée au droit de l'IME et une source sol au droit du sondage S12</p> <p>Voies de transfert : l'eau souterraine, le contact direct du fait de la présence d'espaces verts et la volatilisation de polluants volatils du fait de la présence d'espaces verts</p> <p>Cible : les futurs adultes et enfants résidants, les occupants de l'IME (populations sensibles), les adultes travailleur (IME)</p>
Risques sanitaires pour le projet futur	<p>Risques sanitaires :</p> <p>Présence d'un risque sanitaire du fait :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des hydrocarbures présents jusqu'à plus de 9m de profondeur au droit du sondage S12 (inhalation) ; - De la cuve enterrée au droit du futur IME et des terres impactées associées (inhalation).
Recommandations	<p>Les recommandations émises sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compte tenu de la présence des bâtiments et des fortes pollutions déjà rencontrées, des investigations complémentaires sont recommandés après destruction du site afin de lever les doutes sur les zones non investiguées et pour dimensionner les zone sources identifiées ; • Les concentrations en pollution (HCT) observées dans les sols au droit du sondage S12 (nord-ouest de la zone d'étude) peuvent constituer un risque sanitaire si les terres les plus fortement impactées ne sont pas retirées ; • Une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage (projet transmis par le client) et les éventuelles mesures de gestion à mettre en place ; • Les concentrations en hydrocarbures identifiées à proximité de la cuve enterrée au droit de l'IME (sondage S1) représentent un risque sanitaire. La cuve devra être vidée, nettoyée, neutralisée et évacuée. • Les terres impactées associées devront être totalement excavées et des prélèvements en bord et fond de la fouille ainsi que des prélèvements de sol et/ou de gaz du sol devront être effectués afin de valider la compatibilité du site avec l'usage sensible futur envisagé (IME) ; • Dans le cas du non retrait complet de la source de pollution, une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage, avec validation avec les services de l'ARS ; • Considérant les impacts identifiés dans les sols en polluants (hydrocarbures, BTEX - sondage S1 et S12), un tri des terres au PID lors du terrassement est recommandé au droit des mailles impactées afin d'extraire les sources concentrées ; • Du fait de la présence de futurs espaces verts et des métaux identifiés dans les sols sur certain sondage (S3, S12), il est recommandé le retrait des terres sur environ 30 cm et le remblaiement par des terres saines et compatibles avec le projet pour les zones concernées ; • Un suivi des travaux de terrassement et un tri des terres devront être réalisés par une entreprise spécialisée dans les travaux de dépollution avec rapport de fin de travaux permettant de conserver la mémoire de la dépollution. <p>De manière générale, étant donné la présence de pollutions sur le site, il est recommandé en phase travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si une source de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la source ; • La réalisation de prélèvements en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle dans les sols sous les futurs bâtiments qui serait non compatible avec l'usage envisagé ; • D'informer les opérateurs et intervenants pour qu'ils puissent porter les EPI requis et adaptés ; • La conservation de la mémoire de la dépollution et de la pollution confinée sur le site.

Tableau 4 : Synthèse AIC Environnement - 2023

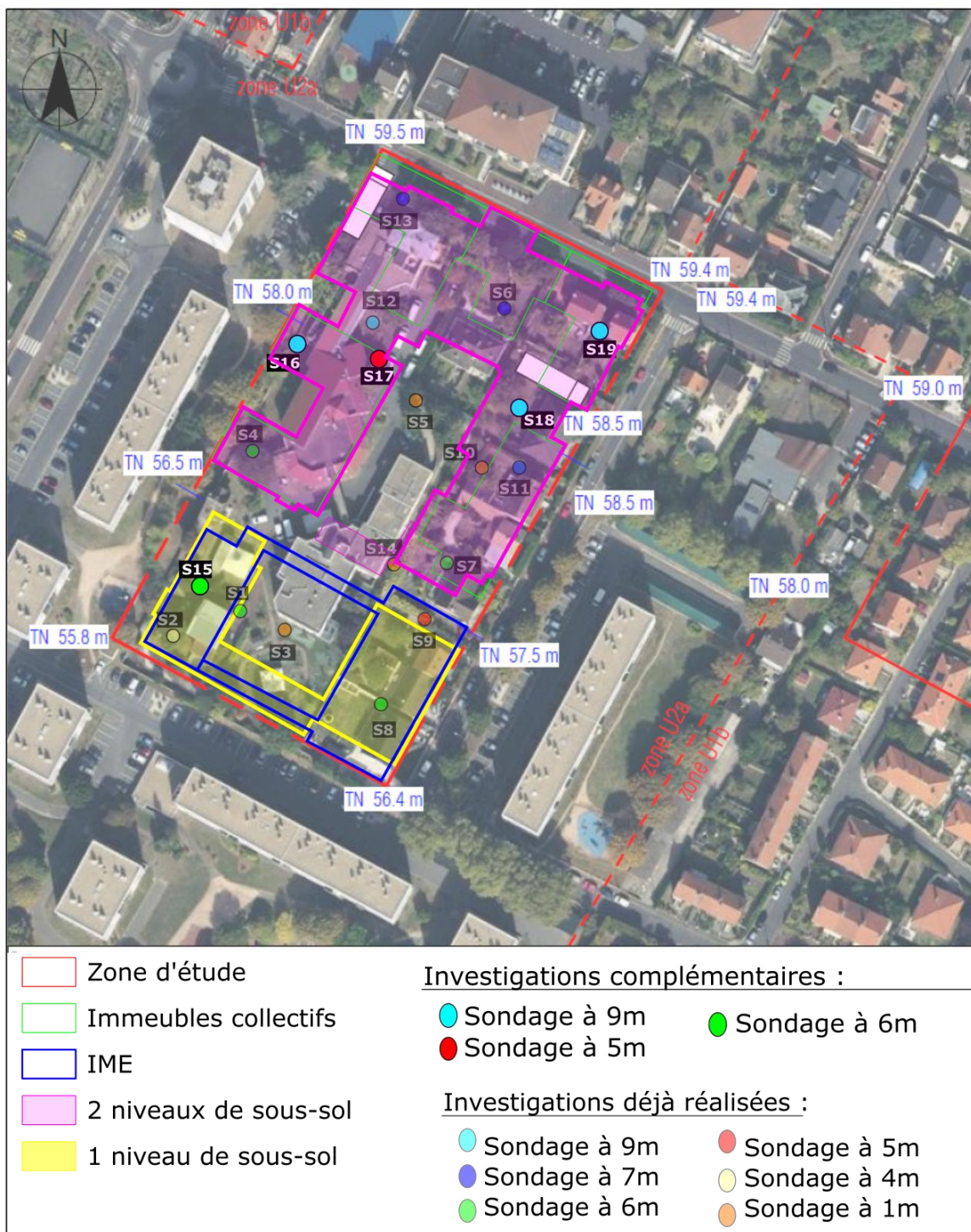


Figure 4: Plan de sondage – AIC Environnement 2023

4.2. Avis délibéré sur le projet immobilier du « 18 juin » à Ermont ° par la MRAE du 07/05/2024

L'Avis délibéré sur le projet immobilier du « 18 juin » à Ermont par la MRAE, référencée n° N° APJIF-2024-021 rendu en date du 07/05/2024, est synthétisée partiellement, pour la partie environnement dans le tableau suivant :

Synthèse	
Contexte	<ul style="list-style-type: none"> • Avis concernant le projet immobilier dit du « 18 juin » situé à Ermont, porté par Kaufman & Broad • Ce projet prévoit la destruction de l'ensemble du bâti présent sur cette emprise de 13 075 m² — l'IME du « Clos Fleuri » ainsi que tous les bâtiments d'habitation existants (dont une majorité de pavillons) — et la construction d'un ensemble immobilier de 330 logements à R+6 et d'un nouvel IME, chacun comprenant un parking souterrain totalisant 507 places automobiles pour l'ensemble de l'opération
Principaux enjeux environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> • La pollution des sols ; • Le paysage ; • Le climat (atténuation et adaptation).
Recommandation de l'Autorité environnementale	<ul style="list-style-type: none"> • Compléter la caractérisation des risques de pollution du site du projet pour prendre en compte les variations des sens d'écoulements des nappes d'eaux, ainsi que le transfert de pollution par le vecteur aérien, ce qui peut amener des polluants venant d'ailleurs vers le site du projet, • Définir le cas échéant des mesures de suivi des pollutions concernées. • Réaliser une évaluation quantitative des risques sanitaires pour démontrer la viabilité du projet dans un secteur exposé à un risque élevé de pollution du sol et la verser au dossier de consultation du public ; • Justifier particulièrement le choix d'implanter un institut médico-éducatif dans ce secteur et démontrer l'absence de risque sanitaire en présentant les mesures d'évitement et de réduction des impacts pouvant subsister, conformément à la circulaire du 8 février 2007 ; • Réaliser une analyse des risques résiduels après travaux reposant sur des analyses de sols et de gaz du sol afin de vérifier le résultat de l'ARR prédictive sur l'emprise et prendre, le cas échéant, les mesures nécessaires. • L'Autorité environnementale recommande à l'autorité compétente de subordonner l'autorisation du projet à la démonstration d'une absence d'impact sanitaire des pollutions existantes sur les populations, notamment les publics sensibles, fondée sur la réalisation d'une EQRS et d'une ARR.

Tableau 5 : Synthèse partielle MRAE, - 2024

5. Schéma Conceptuel (Analyse des enjeux) -Lot Nord

Le schéma conceptuel consiste à croiser en un schéma cohérent Source(s)/Transfert(s)/Cible(s) toutes les informations réunies relatives au passif environnemental (nature, comportement des polluants, position, etc.), aux investigations réalisées ainsi qu'aux aménagements et usages futurs.

L'Analyse des Risques Résiduels d'un site pollué est essentiellement basée sur une appréciation des enjeux qui lui sont spécifiques, à partir de la connaissance de l'état des lieux de la pollution.

L'identification des enjeux consiste donc à définir concrètement si un site pollué génère des risques ou des nuisances, acceptables ou non, soit en l'état actuel, soit sur la base de scénarii définis en fonction de l'usage envisagé pour le site et son environnement.

- 📍 Les indentifications des sources de contamination, des milieux d'expositions, des voies de transfert, des usages des milieux d'exposition et des points d'exposition sont récapitulées dans les paragraphes suivants.

5.1. Identification des sources de contaminations – Lot Nord

Il a été décidé dans le cadre de cette étude de prendre en compte la dernière campagne de sol, réalisées par AIC Environnement en octobre et décembre 2022.

📍 Les sols :

- Impact Hydrocarbures :
 - Entre 1m et 9m de profondeur au droit du sondage S12, associé aux terres noires et odorantes identifiées lors des prélèvements ;
- BTEX au droit de l'échantillon S12-C entre 4 et 5m de profondeur. Ces dépassements sont associés à ceux identifiés en hydrocarbures sur le même échantillon ;

📍 Les eaux souterraines :

- Piézomètre sec jusqu'à 10m de profondeur. 4 piézomètres installés sur site en 2022 ;

📍 Les gaz du sol :

- Aucun prélèvement réalisé.

Les teneurs retenues, en fonction du futur projet, sont celles avec les concentrations les plus importantes de la campagne de 2022. Il est rappelé que contenue des échéances, le délai ne permettait pas la réalisation d'investigations complémentaires en 2024 (gaz du sol principalement).

Ainsi, la modélisation depuis les sols correspond à un scénario majorant et donc sécuritaire dans le cadre de l'exposition des usagers.

Les expositions des travailleurs en phase chantier ne sont pas calculées. Des mesures de prévention sont proposées dans les recommandations en fin de rapport afin de les protéger des expositions aux polluants.

5.2. Identification des cibles expositions au droit du site – Lot Nord

Dans le cadre de l'étude de risques sanitaires, les composés considérés sont des composés volatils (seule la voie d'exposition par inhalation de composés volatils est pertinente d'après le modèle prédictif présenté Chap. 5.4).

La présente étude se concerne sur le lot Nord : Zone de logement.

D'après les informations communiquées, le bâtiment reposera sur deux niveaux de sous-sol à usage de parking dans sa plus grande partie.

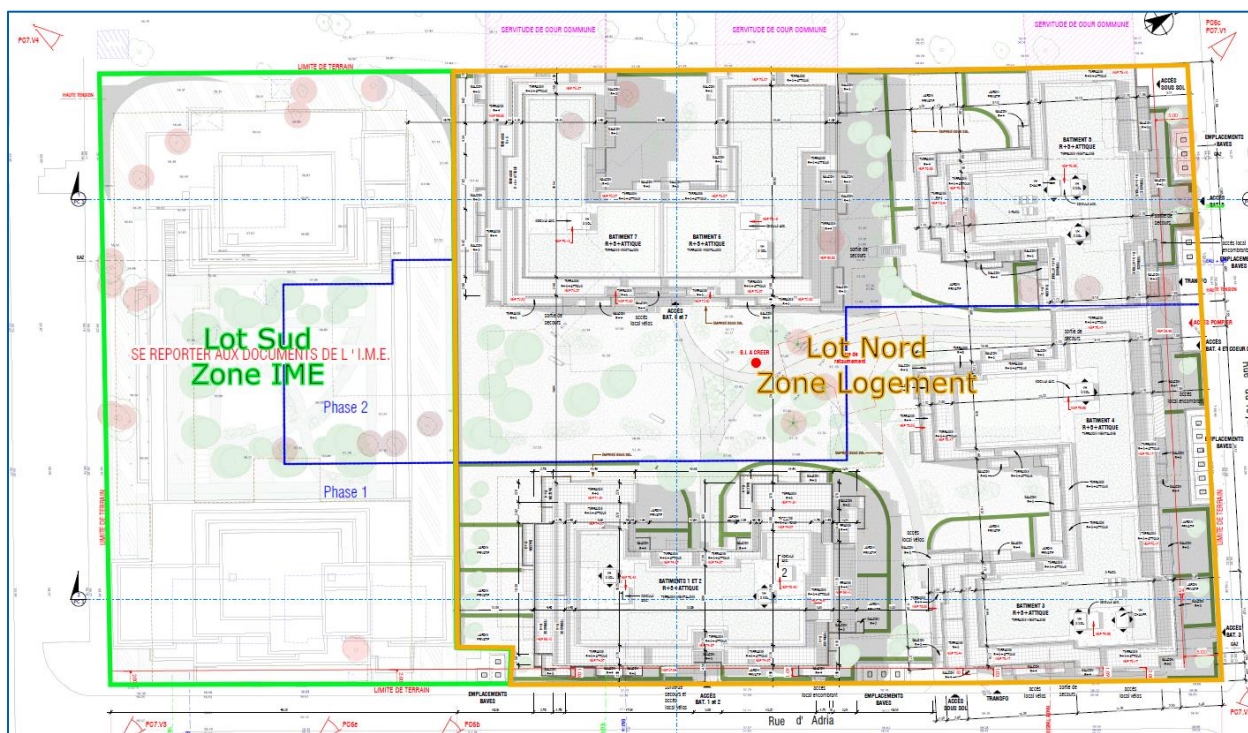


Figure 5 : Définition des zones nord et sud– KAUFMAN & BROAD 2024


- La partie sur sous-sol sera occasionnellement occupée pour les usages suivants : parking.
- Le rez-de-chaussée sera occupé par les logements, locaux à vélo, des locaux encombrants.
- Les niveaux supérieurs seront occupés par les logements.

5.3. Identification des cibles au droit du Lot Nord

Les cibles humaines (les plus à risques) considérées seront :

- Les futurs adultes résidents, dans les logements ;
- Les futurs enfants résidents, dans les logements ;

Dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires dans la configuration future du site, plusieurs cibles seront amenées à évoluer sur le site avec un temps de présence variable :

 **Adulte + Enfant :**

- **Résidence Adulte + Enfant dans le logement présent toute l'année :**
 - Pour un résident Adulte présent 7 jours sur 7, et 7 nuits par semaine = 90 h par semaine sur 52 semaine, soit un maximum 4 680 h /an (ou 195 jrs / an) ;

- Pour un résident Enfant présent 4 jours sur 7, et 7 nuits par semaine = 56 h par semaine sur 52 semaine, soit un maximum 2 912 h /an (ou 121 jrs / an) ;

Les temps d'exposition indiqués dans le rez-de-chaussée sur sous-sol (RDC /SS) sont des hypothèses prises à partir des informations communiquées. L'approche de risques sanitaires sur ces lieux sera traitée de manière parallèle et non cumulable.

Les fractions de temps les plus importantes par niveau sont indiquées pour les usagers suivants :

- Sous-sol : Adulte + Enfant, en raison de la présence d'un auditorium et parking ;
- RDC sur sous-sol : Adulte + Enfant, en raison des principaux lieux de vie qui seront présents et dans lesquels ils passeront la majeure partie de leur temps.
- R+1 (et étage supérieur) : Adulte + Enfant, en raison des principaux lieux de vie qui seront présents et dans lesquels ils passeront la majeure partie de leur temps.

Les visiteurs, les agents d'entretiens ou les prestataires extérieurs n'ont pas été intégrés à l'étude dans la mesure où leurs temps d'exposition sont inférieurs à ceux des employés ou des étudiant résidents.

Le détail des expositions retenues pour le calcul est présenté dans la suite de l'étude.

5.4. Identification des Milieux d'exposition et Voies de transfert sur le Lot Nord

Sur site, les milieux d'exposition et voies de transfert retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Voies	OUI / NON	Justification
Transfert		
Eaux souterraines	NON	Cette nappe supposée devrait être recoupée plus profondément que 10 m de profondeur. La voie d'exposition ne sera pas retenue
Sol	OUI	La voie de transfert sera retenue : la perméabilité de la lithologie de marnes sableuses au droit de la zone d'étude facilite la migration verticale des polluants dans le sol
Gaz du sol	OUI	La voie de transfert sera retenue : la remontée depuis les sols vers les futurs bâtiments permet une accumulation dans les gaz du sol puis l'air ambiant des futurs parkings en sous-sol puis des futurs logements.
Exposition		
Eaux souterraines	NON	Aucun usage des eaux souterraines au droit du site
Ingestion de terre par les enfants	NON	La présence du futur sous-sol et l'apport de terres végétales saines au-dessus du sous-sol ne permet pas ces voies expositions
Contact cutané		
Inhalation de poussières		
Ingestion de légumes exposés aux polluants (par l'air, l'eau ou le sol)	NON	Non concerné
Ingestion d'eau potable issue des réseaux souterrains	NON	Implantation des réseaux souterrains dans des zones non impactées. Dans le cas contraire, les canalisations souterraines situées au droit des zones polluées devront circuler dans des remblais d'apport sains

		ou devront être de nature imperméable aux substances organiques (acier, fonte, matériau multicouches adapté).
Inhalation de substances toxiques par transfert de composés volatils	OUI	La pollution résiduelle dans les sols qui resteront en place, seront susceptibles de dégager des vapeurs vers le futur bâtiment via le sous-sol.

Tableau 6 : Expositions et transfert retenus

Remarque : les milieux d'exposition hors site ne sont pas considérés dans le cadre de cette étude, ils peuvent être étudiés dans le cadre d'une IEM.

5.5. Synthèse du Modèle de Fonctionnement Prédicatif

Le modèle de fonctionnement prédictif est un schéma conceptuel de basant sur le projet d'aménagement de site. Il prend en compte les travaux de dépollution qui ont été mis en œuvre. Il permet de représenter les sources résiduelles de pollution, les vecteurs et les cibles, afin d'aboutir vers une Analyse des Risques Résiduels (ARR) Prédictive.

Suite à l'analyse des expositions, les **voies d'exposition retenues nécessitant une modélisation et une Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire (EQRS)** sont les suivantes :

- Inhalation de substances toxiques par transfert de composés volatils : la pollution résiduelle dans les sols qui sera conservée en fond et bord de fouille ainsi que la volatilisation depuis ces mêmes sols qui seront susceptibles de dégager des vapeurs vers le futur bâtiment via le sous-sol.

Par ailleurs, en considérant l'exposition par inhalation une volatilisation de composés volatils vers les milieux « air intérieur » au droit du bâtiment ne peut être écartée. Ainsi seul le milieu « air intérieur » sera retenu comme milieu d'exposition dans le schéma conceptuel, suivant une voix de transfert (volatilisation) dans la réalisation de l'ARR.

La concomitance d'une source, d'un milieu d'exposition et d'une cible est nécessaire pour définir un risque sanitaire. **Considérant la concomitance de plusieurs sources, de milieux et vecteurs d'exposition et de plusieurs cibles au droit de la zone d'étude, le risque sanitaire est considéré comme existant**

La campagne d'investigation des milieux ont permis de mettre en évidence les sources de pollution présentées dans le schéma conceptuel suivant :

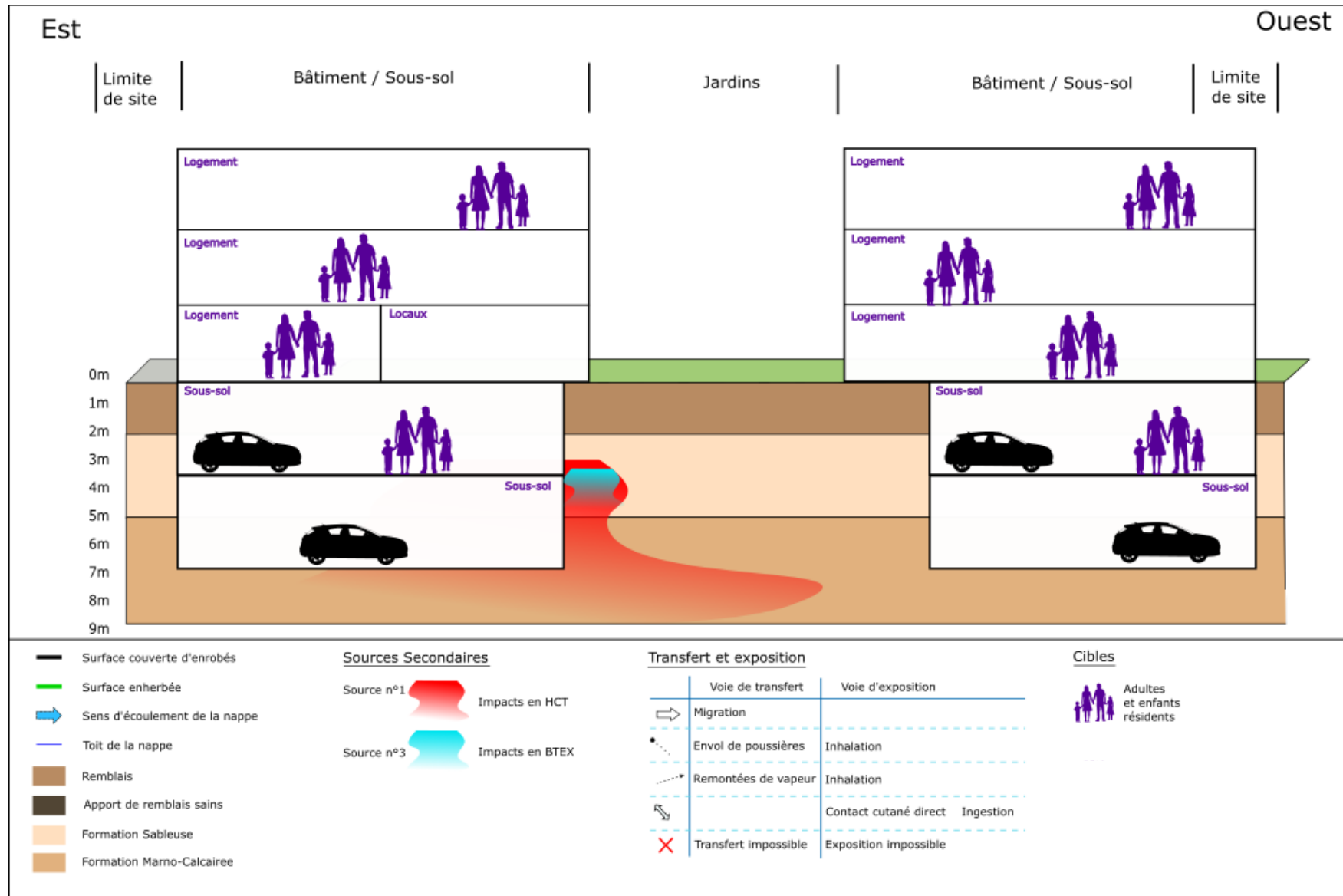


Figure 6 : Modèle de fonctionnement prédictif

6. Analyse des Enjeux Sanitaires (A320 selon NFX 31-620) – Sur le Lot Nord

Le modèle de fonctionnement prédictif a montré que la seule exposition impliquant un risque sanitaire potentiel correspond à l'hypothèse de pollution volatiles résiduelles, notamment en hydrocarbure volatils, et en BTEX.

La voie de transfert qui sera étudiée dans la suite de l'étude, est le gaz du sol via les sols.

6.1. Etapas de la démarche

Cette partie peut être scindée en quatre étapes chronologiques :

- Identification des dangers ;
- Evaluation de la relation dose-effet ;
- Evaluation des expositions ;
- Caractérisation des risques sanitaires.

Le but de l'identification des enjeux sanitaires est de définir si les impacts sur le site génèrent des risques sanitaires ou des nuisances acceptables ou non pour la santé humaine dans le cadre de l'usage en logements (R+6) sur 2 niveaux de sous-sol, et un parking en sous-sol pour le site. Cette identification des enjeux s'appuie sur une caractérisation des risques qui est réalisée conformément à la démarche d'analyse des risques résiduels (ARR).

Sur la base du modèle de fonctionnement prédictif, les enjeux sanitaires étudiés à modéliser sont les mêmes pour l'hypothèse retenue :

- Inhalation de vapeurs (BTEX, et HCT C₁₀-C₁₆) provenant des sols par les adultes (résident) et les enfants (résident) dans le sous-sol à usage de parking et projection dans les futurs logements des niveaux supérieurs.
- Les données sol ne permettent pas de s'affranchir des incertitudes liées aux modèles mathématiques utilisés pour estimer les niveaux de concentration en composés volatils, comme avec des analyses réalisées sur gaz du sol/air ambiant. Les sols ne constituent pas en conséquence un milieu intégrateur.

Le calcul des risques ne comprend pas l'exposition des travailleurs en phase chantier.

6.2. Identification des Dangers

6.2.1. Evaluation des dangers des substances

L'évaluation du potentiel danger des substances consiste à identifier les effets néfastes ou nuisibles qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme.

Pour évaluer ces dangers, il est nécessaire de connaître pour chaque substance :

- Ses caractéristiques physico-chimiques, qui permettent de déterminer son comportement dans l'environnement (mobilité, volatilité, solubilité...)

- Ses effets sur la santé (dangers associés, relations dose/effets, organes-cibles, voies d'exposition...) : effets systématiques, cancérigènes, tératogènes, mutagènes, effet sur la reproduction et le développement ;
- Ses produits de dégradation, leur potentielle formation et leurs caractéristiques.

Les effets des substances sont quantifiés selon deux approches :

- L'approche déterministe ou toxicologique, qui considère des effets à seuil : effets pour lesquels on peut définir une dose journalière tolérable ou admissible (DJT ou DJA), ou une concentration maximale tolérable ou admissible (CMT ou CMA), correspondant aux niveaux maximums d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour l'homme. Cette approche est appliquée pour les effets systémiques des substances.
- L'approche stochastique, qui considère des effets sans seuil : effets susceptibles de survenir quel que soit le niveau d'exposition (aucun niveau d'exposition sans risque). On définit alors des excès de risque unitaire correspondant à la probabilité d'occurrence supplémentaire de l'effet pour un individu exposé par rapport à un individu non exposé. Les méthodes utilisées pour déterminer ces excès de risque unitaire visent à protéger les populations, y compris les plus sensibles. Les effets cancérigènes doivent être traités dans l'évaluation des risques sanitaires comme des effets sans seuil.

Les dangers associés à ces polluants ont été recherchés et intégrés dans le cadre de la présente évaluation d'analyse des enjeux sanitaires.

Cette recherche a été essentiellement basée sur le classement des substances dangereuses de la directive CE n°67/548/CE, les classements du Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), les « Risk Assessment Guidelines » de l'Agence de Protection de l'Environnement des États-Unis (US-EPA) et les fiches toxicologiques de l'INERIS et de l'INRS.

6.2.2. Sélection des Substances

Sur la base du schéma conceptuel défini précédemment, les substances retenues pour l'évaluation d'analyse des enjeux sanitaires liés à l'inhalation sont limitées aux substances volatiles retrouvées dans les sols et ceci dans le cadre de la méthodologie.

Il est à noter que toutes les substances pouvant impliquer un risque sanitaire ont été considérées dans l'ARR et pas uniquement les sources concentrées afin de tenir compte de tout effet cocktail possible généré par les polluants les moins concentrés.

Dans ce cadre, les substances retenues dans la suite de l'étude sont dans les sols :

- Hydrocarbures semi-volatils ;
- BTEX ;

L'analyse des xylènes ne faisant pas la différenciation entre les méta- et para-xylènes, la concentration retenue pour les m,p xylènes a été appliquée aux 2 substances. L'addition des 2 présentant l'indice de risque le plus élevé a donc été retenu pour le calcul de risque.

Il est rappelé qu'une partie de la source concentrée sol sera évacuée avec le terrassement du sous-sol.

6.2.3. Concentrations retenues pour les expositions pour l'inhalation en intérieur

Les concentrations prises en considération sont reprises dans le tableau ci-après. Elles correspondent aux concentrations maximales et les plus récente sur site retrouvées sur l'ensemble des mesures de sol effectuées sur le site.

Substances	Concentration (en mg/kg)	Echantillon d'origine	VTR (inhalation) disponibles
BTEX			
Xylène totaux	1,2	S12-F (7-9m)	Oui
HYDROCARBURES VOLATILS (Aromatiques et Aliphatiques)			
Fraction aliphat. > C ₁₀ -C ₁₂	150	S12-F (7-9m)	Oui
Fraction aliphat. >C ₁₂ -C ₁₆	710	S12-F (7-9m)	Oui

Tableau 7 : Concentrations retenues dans les gaz du sols inhalation – Lot Nord

Au de l'absence de Benzène et au Toluène, assimilable au la famille des hydrocarbure aromatiques, il est considéré que 100% des hydrocarbure C₁₀-C₁₆ seront des aliphatiques.

Il est rappelé qu'une partie de la source concentrée sol sera évacuée avec le terrassement du sous-sol.

6.2.4. Propriétés physico-chimiques des substances

Le tableau ci-dessous reprend les propriétés physico-chimiques de chacune des substances étudiées.

CAS No.	Substance	Coefficient de partage avec le carbone organique (Koc) (cm ³ /g)	Diffusivité dans l'air (Da) (cm ² /s)	Diffusivité dans l'eau (Dw) (cm ² /s)	Solubilité (S) (mg/L)	Constante de Henry adimensionnée (H')	Constante de Henry (H) (amt-m ³ /mol)	Température de référence (Tr) (°C)	Point d'ébullition (Tb) (°K)	Température critique (Tc) (°K)	Enthalpie de vaporisation (DHv.b) (cal/mol)	Masse moléculaire (MW) (g/mol)	Coefficient de partage octanol/eau (LogKow)	Facteur de concentration entre le sol et les végétaux (Bv)	Pression de vapeur saturante (Pv) (Pa)
BTEX															
95476	o-Xylene	3,63E+02	8,70E-02	1,00E-05	1,78E+02	2,12E-01	5,18E-03	25	417,6	630,3	8,66E+03	106	3,12		6,63E+02
108383	m-Xylene	4,07E+02	7,00E-02	7,80E-06	1,61E+02	3,00E-01	7,32E-03	25	412,27	617,05	8,52E+03	106	3,2		7,90E+02
106423	p-Xylene	3,89E+02	7,69E-02	8,44E-06	1,85E+02	3,13E-01	7,64E-03	2,50E+01	411,52	616,2	8,53E+03	106	3,15		8,63E+02
Hydrocarbures															
	Aliphatiques C8-C10	3,16E+04	1,00E-01	1,00E-05	4,30E-01	8,00E+01						130	5,3		6,30E-03
	Aliphatiques C10-C12	2,51E+05	1,00E-01	1,00E-05	3,40E-02	1,20E+02						160	6,72		6,30E-04
	Aliphatiques C12-C16	5,01E+06	1,00E-01	1,00E-05	7,60E-04	5,20E+02						200	7,59		4,80E-05

Tableau 8 : Propriétés physico-chimiques des substances

6.2.5. Organes Cibles

Un tableau présentant une synthèse des organes cibles impactés par les substances toxiques et nocives est présenté en Annexe I. Ce tableau a été réalisé à partir de la consultation de différentes bases de données (bibliographie).

Cette synthèse permet de calculer des quotients de risque (QR) spécifiques à chaque organe cible en sommant les quotients de risque de chaque substance ayant le même organe cible impacté.

6.3. Evaluation de la relation Dose-Effet

6.3.1. Méthode

Les risques liés aux polluants présents s'apprécient en comparant les concentrations moyennes inhalées aux doses de référence définies dans la littérature.

Conformément aux recommandations de la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués, les bases de données suivantes ont été consultées : ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA.

Deux types de substances sont prises en compte :

- Les substances à seuil, non cancérogènes ;
- Les substances sans seuil, cancérogènes.

Les concentrations de référence pour l'inhalation sont :

- Pour les composés non cancérogènes, les concentrations maximales tolérables (CMT), exprimées en mg/m^3 ;
- Pour les composés cancérogènes, les excès de risques unitaires par inhalation (ERUi), exprimés en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$.

6.3.2. Choix des valeurs toxicologiques de référence

Conformément au guide métrologique « la démarche d'Analyse des Risque Résiduels », le choix des VTR « doit être conduit conformément aux instructions du ministère de la santé, la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 fixant désormais les règles en la matière ».

Cette note préconise la méthodologie de choix des valeurs toxicologiques de référence, suivante :

1. Si aucune valeur toxicologique de référence n'est recensée pour une substance chimique dans l'une des huit bases de données (ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA), une quantification des risques pour cette substance n'est pas envisageable.
D'autres valeurs toxicologiques publiée dans la littérature, les valeurs limites d'exposition professionnelle et les valeurs guides de qualité des milieux ne peuvent pas être utilisées comme valeurs toxicologiques de référence ;

2. Dans le cas où une seule valeur existe parmi ces huit bases de données pour une voie et une durée d'exposition, elle ne peut être utilisée que si la VTR correspond à la durée et à la voie d'exposition auxquelles les cibles considérées sont confrontées.
Une VTR pour une exposition aiguë ne peut être utilisée pour exposition chronique et inversement ;
La transposition d'une VTR orale en une VTR respiratoire et inversement ne peut être réalisée que pour des effets similaires pour les deux voies d'exposition ;
En l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, aucune transposition à cette voie de VTR disponibles par voie orale ou respiratoire ne doit être réalisée.
3. Si plusieurs VTR existent dans l'une des huit bases de données (ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA), pour une même voie et une même durée d'exposition, il est recommandé d'effectuer le choix selon la hiérarchisation suivante :
 - En premier lieu les VTR construites par l'ANSES : même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données. Dans ce dernier cas, la DGS jugera de l'opportunité de saisir l'ANSES pour réviser ;
 - A défaut, si pour une substance une expertise nationale (INERIS) a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, alors le prestataire devra retenir les VTR correspondantes, sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente ;
 - Sinon, le pétitionnaire sélectionnera la VTR la plus récente parmi les bases de données : USEPA, ATSDR ou OMS sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée ;
 - Si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées (ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, et OMS), le pétitionnaire utilisera la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, OEHHA, ou EFSA ;
 - S'il existe des effets à seuil et sans seuil pour une même substance, il conviendra de retenir les deux VTR et faire les deux évaluations de risque

6.3.3. Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues

Les tableaux suivants indiquent les valeurs toxicologiques de référence qui ont été retenues pour chaque substance, à chaque fois qu'il en a été trouvé dans les différentes bibliographies consultées. Lorsque plusieurs VTR étaient présentes, pour une substance donnée et pour une voie d'exposition donnée, un choix a dû être réalisé selon la méthode indiquée précédemment.

Inhalation de vapeurs

Substances	Effet avec seuil (Non Cancérigènes)			Effet sans seuil (Cancérigènes)		
	RfC (mg/m ³)	Source	Facteur d'incertitude	ERUi (µg/m ³) ⁻¹	Source	Facteur d'incertitude
BTEX						
Xylène	1,0 ^E -01	ANSES 2010	ND	Pas de VTR	Ineris / US-EPA	/

Tableau 9 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – BTEX - Volatil

Substances	Effet avec seuil (Non Cancérigènes)			Effet sans seuil (Cancérigènes)		
	RfC (mg/m ³)	Source	Facteur d'incertitude	ERUi (µg/m ³) ⁻¹	Source	Facteur d'incertitude
Hydrocarbures aliphatiques						
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	1	TPH CWG 1999	/	Pas de VTR	Ineris / US-EPA	/
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	1	TPH CWG 1999	/	Pas de VTR	Ineris / US-EPA	/

Tableau 10 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – Hydrocarbures – Volatil

7. Evaluation des Expositions

7.1. Scenarios Considérés

Dans le cadre du futur projet, prévu pour un usage de logement, une modélisation sera réalisée.

Dans ce cadre, pour la zone modélisée, les hypothèses retenues sont les suivantes :

Scénario : Logement et commerce :

- Scénario 1 : L'exposition de **l'adulte et enfant résidents** dans **un logement sur deux niveaux de sous-sol**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation mécanique (renouvellement d'air de 6,1 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement entre 4,82 et 5,43m de profondeur (sous-sol + dénivelé)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;
- Scénario 2 : L'exposition de **l'adulte et enfant résidents** dans **au parking au deuxième niveau de sous-sol**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation mécanique (renouvellement d'air de 6,1 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement entre 4,82 et 5,43m de profondeur (sous-sol + dénivelé) (entre 52,97 et 53,77 m NGF)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;

Remarque 1 : Les scénarios d'exposition en étages supérieurs au RDC, donc de logement de R+1 à R+6, ont été exclus dans la mesure où la dilution des concentrations est trop importante.

Remarque 2 : étant donné le projet retenu, AIC Environnement ne prend pas en compte le scénario d'un traitement in situ des sources de pollution résiduelles.

Remarque 3 : Ce scénario correspond, à l'utilisation des sols pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers.

Remarque 4 : Il a été réalisé un calcul de risque avec de nouvelles fractions de temps passé en intérieur pour l'adulte résident : 10h/j et 20h/j (Voir Chap. 10.6.2).

Le tableau suivant présente les paramètres d'exposition pour les cibles exposées dans les bâtiments pour les deux scénarii. Ils sont extraits des documents INERIS et CIBLEX.

	Adulte résident	Enfant résident	Sources
Durée d'exposition (T)	24 ans	6 ans	US-EPA (2011) + INERIS (2015) + Durée légale du travail en France
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les effets non cancérogènes (Tm)	350 jours / an	350 jours / an	Méthode de calcul EQRS, pour les effets non cancérogènes, Tm est égal à T mais exprimé en jours. Données de temps par défaut
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les effets cancérogènes (Tm)	70 ans	70 ans	Méthode de calcul EQRS, pour les effets cancérogènes, Tm est égal à la durée de vie (70 ans selon INERIS 2015 + US-EPA 2011) exprimé en jours
Poids corporel	70 kg	25 kg	Données CIBLEX

Fréquence d'exposition en intérieur (F)	350 jours/an	248,4 jours/an	Nombre de jours estimés de présence sur site.
Fraction de temps passé (t_{int}) dans le logement	8h/j	12h/j	<u>Temps estimé passé par jour dans le logement</u> (valeur arbitraire) *
Fraction de temps passé (t_{int}) au parking	1h/j	1h/j	<u>Temps estimé passé par jour dans le parking</u> (valeur volontairement majorée et arbitraire)
Taux d'inhalation en intérieur	0,625 m ³ /h	0,625 m ³ /h	Données US-EPA
Hauteur de l'appareil respiratoire	1,5m	1m	Exposure Factors Handbook ; USEPA 1998

Tableau 11 : Caractéristiques des expositions pour les adultes travailleurs / adultes et enfants résidents

*le temps estimé passé par jour dans le logement est discuté au Chap.10.6.2.

7.2. Détermination des concentrations moyennes inhalées (CI) et paramètres d'exposition

Les concentrations moyennes inhalées sont déterminées suivant la formule ci-dessous :

$$CI_k = \left(\sum_t (C_{i_k} \times t_{i_k}) \right) \times \frac{T_k \times F_k}{T_m \times F_m}$$

Avec :

- C_k : concentration moyenne inhalée pour le milieu k ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ;
- C_{i_k} : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant le temps t_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour le milieu k correspondant à l'air ambiant intérieur ;
- t_{i_k} : fraction de temps d'exposition à la concentration C_{i_k} pendant la journée ;
- T_k : durée d'exposition au milieu k réelle en années : elle est variable uniquement pour les cancérigènes. Pour les mutagènes, (T) est égale à 0,75 an et pour les autres substances dangereuses (T) est égale à 1 an ; T_k est variable uniquement pour les effets sans seuil. Pour les substances à seuil, T_k est égale à 1an.
- F_k : durée d'exposition au milieu m réelle annuelle en jours (équivalents 24 heures) par an ;
- T_m : temps d'exposition moyenné de la vie d'un individu qui est égal à :
 - 70 ans pour les substances cancérigènes ;
 - 1 an pour les substances toxiques, nocives et reprotoxiques ;
- F_m : temps d'exposition moyenné annuel qui est égal à 365 jours par an.

T_k est variable uniquement pour les effets sans seuil. Pour les substances à seuil, T_k est égale à 1 an.

7.3. Détermination des concentrations moyennes inhalées (CI) et paramètres d'exposition

7.3.1. Détermination des concentrations dans les milieux d'exposition

Cette section décrit les modèles d'exposition ainsi que les paramètres retenus pour évaluer les doses d'exposition pour les cibles considérées.

A partir de la concentration maximale observée dans les gaz du sol, une modélisation de transfert a été réalisée afin de connaître les concentrations en polluants dans le milieu d'exposition des constructions.

7.3.2. Choix du modèle d'exposition

Le transfert de polluant depuis les gaz de sols puis vers l'air ambiant intérieur est réalisé à l'aide d'outils de calculs adaptés et de logiciels de modélisation. Les modèles utilisés dans le cadre de la présente étude sont détaillés dans le chapitre suivant.

7.3.3. Caractéristique de la modélisation

En vue de confirmer la démarche d'analyse des risques sanitaires, le modèle Johnson & Ettinger est utilisé pour calculer la concentration de vapeurs susceptibles de se diffuser dans le bâtiment depuis les gaz du sol. Il s'agit du calcul de la concentration inhalée.

Le principe du modèle de diffusion des contaminants volatils dans le bâtiment est reporté en figure suivante.

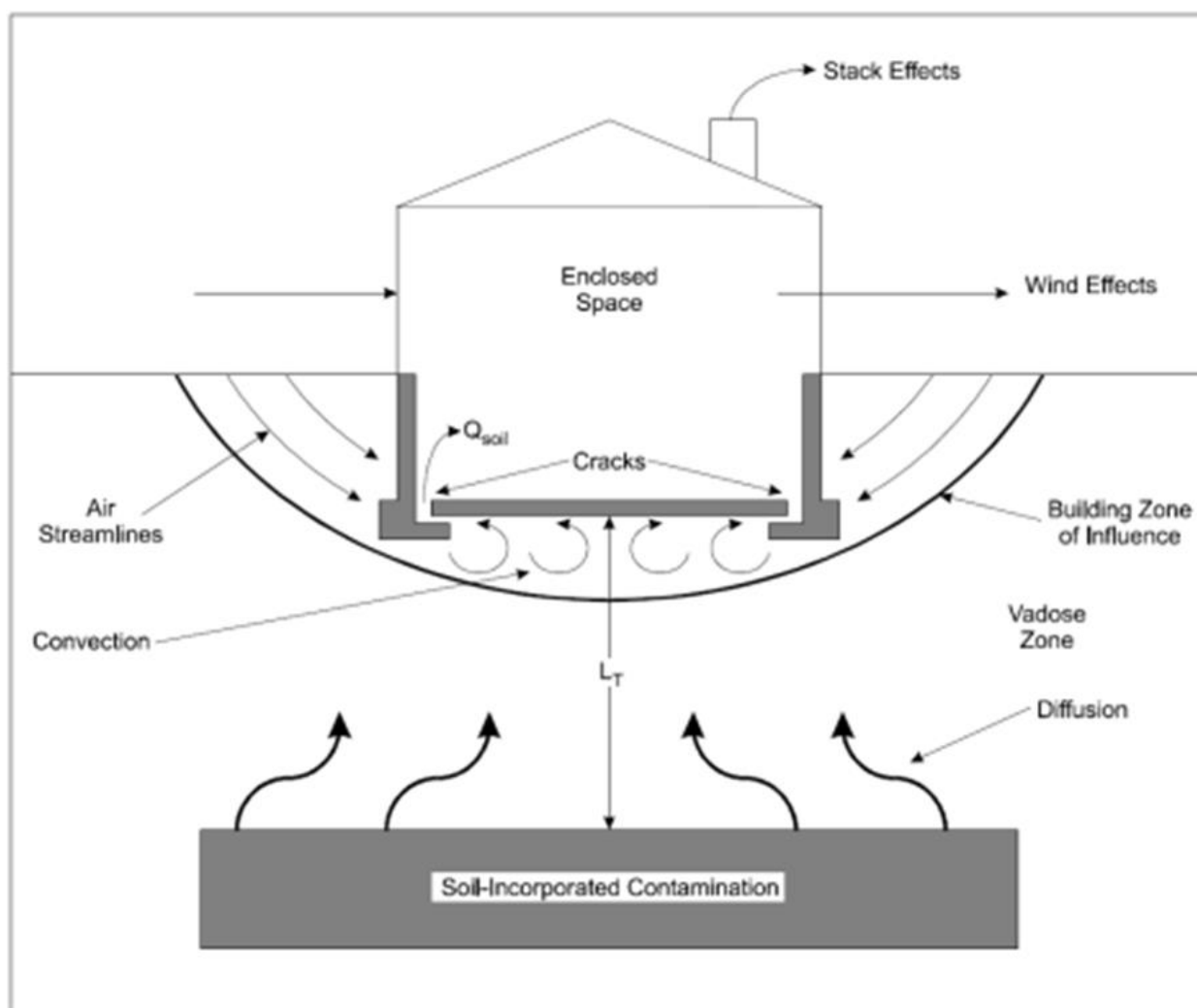


Figure 7 : Schéma de diffusion des gaz du sol dans le bâtiment – Modèle Johnson & Ettinger 1991

La modélisation est faite depuis la concentration présente dans les gaz du sol avec un calcul de la part susceptible de se volatiliser et de pénétrer dans le bâtiment. Les hypothèses de travail dans le cadre de la diffusion des sols puis des gaz du sol permettent d'évaluer la diffusion depuis la source vers le bâtiment de façon verticale.

7.3.4. Exposition air intérieur du logement – Paramètres d’entrée du modèle Johnson & Ettinger.

Les paramètres pris en compte pour cette modélisation sont listés dans le tableau ci-dessous.

Inhalation de vapeur air intérieur (parking)			
Paramètres	Données	Unité	Origine de la valeur
Porosité totale	0.375	cm ³ /cm ³	Les valeurs correspondent aux valeurs du type de sol observé : Sable (Remblais et formation) - Donnée Risk 5
Fraction de carbone organique	0.002	cm ³ /cm ³	
Densité	1.7	g/cm ³	
Saturation en eau	0.054	cm ³ /cm ³	
Distance de la source sol/ surface (RDC)	5,7	m	Estimation à partir des mesures de terrain et du projet (KAUFMAN & BROAD)
Distance de la source sol / vide sanitaire / sous-sol	20	cm	Source en contact avec le sous-sol + dalle de 20 cm
Longueur de la zone polluée	25	m	Valeur choisie : projet de construction
Largeur de la zone polluée	10	m	Valeur choisie : projet de construction
Superficie des fondations	5 793	m ²	Superficie totale du sous-sol (hypothèse de travail)
Hauteur sous plafond	2,5	m	Hauteur du projet
Taux d’aération	0,5	1/h	Valeur standard (ventilation définie PG)
Taux de ventilation	6,1	1/h	Valeur choisie (ventilation mécanique KAUFMAN & BROAD))
Epaisseur des fondations	20	cm	Hypothèse de travail (KAUFMAN & BROAD)
Fraction de fissures des fondations	2E-03	cm ³ /cm ³	Donnée Risk 5
Porosités des fissures dans les fondations	0.25	cm ³ /cm ³	Valeur moyenne par défaut US-EPA
Flux des gaz du sol dans le bâtiment (QSoil)	5	L/m	Valeur moyenne par défaut US-EPA
Concentrations prises en compte	Tableau 7	mg/m ³	Investigations AIC Environnement 2022

Tableau 12 : Paramètres du modèle pour air intérieur

Pour information :

KAUFMAN & BROAD a fourni des informations sur la future épaisseur de dalle, et sur la future ventilation (Voir Chap. 3.2). Les hypothèses de travail pour réaliser les calculs sont faites avec un taux de renouvellement de l’air de 6,1/h induit par ventilation mécanique.

Détermination du taux de renouvellement d’air :

Les taux de renouvellement d’air présenté ci-dessous sont à titre d’information, les futurs appartement KAUFMAN & BROAD possède des VMC, qui rendent le taux de renouvellement d’air bien plus efficace. Dès lors les scénarios retenus sont donc majorants et sécuritaires.

Afin d’estimer les concentrations dans l’air ambiant du logement, et en l’absence de données liées aux structures présentes, le taux de renouvellement d’air dans un logement sans ventilation artificielle (assimilé à un appartement) a été calculé selon le tableau suivant, issu de l’arrêté du 24 mars 1982.

L'article 3 de l'arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements ou lieu de travail précise que les dispositifs de ventilation, qu'ils soient mécaniques ou à fonctionnement naturel, doivent être tels que les exigences de débit extrait, définies dans le tableau ci-dessous, soient satisfaites dans les conditions climatiques moyennes d'hiver.

Nombres de pièces principalement du logement	Débit extrait (m ³ /h)
1	35
2	60
3	75
4	90

Tableau 13 : Taux de renouvellement d'air dans les logements

La concentration inhalée est calculée selon l'équation du modèle Johnson & Ettinger suivante :

$$C_{building} = \frac{\rho_b C_R \Delta H_C A_B}{Q_{building} \tau}$$

Avec :

- $C_{building}$: Time-average vapor concentration in the building g/cm³-v ;
- ρ_b : Soil dry bulk density at the source of contamination, g/cm³ ;
- C_R : Initial soil concentration g/g ;
- ΔH_C : Initial thickness of contamination, cm ;
- A_B : Area of enclosed space below grade, cm² ;
- $Q_{building}$: Building ventilation rate, cm³/s ;
- τ : Exposure interval, s

Les substances retenues sont celles étudiées précédemment et pour lesquelles des résultats sur sols (voir scénario présenté plus haut) ont été obtenus. Le calcul des concentrations inhalées a été réalisé pour les substances suffisamment volatiles et sur lesquelles des données sont disponibles quant à leur comportement dans les différents milieux.

Etant donné le modèle utilisé, les polluants ne migrant pas tous à la même vitesse (solubilité et caractéristiques des substances), le modèle détermine une concentration dans les gaz du sol dans le temps. Puis, de la même façon, une volatilisation de ces substances remontant vers le bâtiment depuis le gaz du sol ici.

Les concentrations moyennes inhalées calculées sont présentées en Annexe IV.

8. Caractérisation des risques

8.1. Méthode de Quantification des Risques Sanitaires

8.1.1. Méthodologie employée

Afin de quantifier le risque sanitaire conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, AIC Environnement a considéré l'additivité des risques induits par les substances présentes dans l'air ambiant.

8.1.2. Quantification des risques pour les effets à seuil (non cancérogènes)

Pour les effets à seuil, la possibilité de survenue qu'un effet toxique chez la cible s'exprime par un quotient de dangers QD, défini pour l'inhalation tel que :

$$QD_{inh} = \frac{CI}{RfC}$$

Lorsque cet indice, pour le même effet, pour le même organe cible et le même mécanisme d'action, est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable (terme utilisé dans la terminologie de l'INERIS, dans son sens non statistique). Au-delà de 1, la probabilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.






Bien que l'indice de risque ne représente pas une probabilité, il faudra considérer que la possibilité de survenue d'un effet toxique sera fonction de la somme des indices de risque liés aux différentes voies d'administration du polluant et aux différentes substances à seuil d'effet.

Par principe de précaution, AIC Environnement a additionné les risques toxiques systémiques de toutes les substances, même si l'effet sur l'organe cible et le mécanisme d'action étaient différents.

Cette approche est cohérente avec celle menée par les agences réglementaires au niveau mondial. Ainsi, bien que l'US-EPA recommande l'addition des quotients de danger uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique, cette méthode est peu développée à ce jour, et l'effet le plus sensible peut être différent entre deux substances car les effets secondaires d'une des deux substances peuvent correspondre aux effets les plus sensibles de l'autre. Dans la pratique, les agences réglementaires continuent donc encore majoritairement à se baser sur l'additivité globale des quotients de danger.

L'équation retenue dans le modèle de Johnson & Ettinger pour le calcul du Quotient de Danger est la suivante :

$$QD = \frac{F \times T \times 1/RfC \times C_{bat}}{Tm}$$

-  **F** : Fréquence d'exposition à l'intérieur des bâtiments (jours/an)
-  **T** : Durée d'exposition en années ;
-  **RfC** : Concentration de Référence en mg/m³
-  **C_{bat}** : Concentration de vapeur dans le bâtiment en mg/m³
-  **T_m** : Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (ans exprimés en jours). Pour les substances non cancérogènes, T_m=T.

8.1.3. Quantification des risques pour les effets sans seuil (cancérigènes)

Pour les effets sans seuil, un Excès de Risque Individuel (ERI) est défini comme suit pour l'inhalation :

$$ERI_{inh} = CI \cdot ERU_{inh}$$

Aux faibles expositions, l'hypothèse est faite d'une relation linéaire entre l'effet et l'exposition, l'ERU est donc constant pour chaque substance.

L'ERI représente la probabilité d'occurrence que la cible a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

La possibilité supplémentaire de développer l'effet par rapport à l'exposition de fond étant exprimée sous la forme d'une probabilité, un ERI global, pour chaque hypothèse d'exposition défini initialement.

D'après la circulaire du MEDAD du 8 février 2007, un risque inacceptable sera donc défini par une somme des ERI supérieure à 10⁻⁶.

L'équation retenue dans le modèle de Johnson & Ettinger pour le calcul de l'ERI est la suivante :

$$ERI = \frac{ERU_i \times F \times T \times C_{bat}}{T_m}$$

- 🕒 **F** : Fréquence d'exposition à l'intérieur des bâtiments (jours/an)
- 🕒 **T** : Durée d'exposition en années ;
- 🕒 **ERU_i** : Excès de risque Unitaire par inhalation
- 🕒 **C_{bat}** : Concentration de vapeur dans le bâtiment en mg/m³
- 🕒 **T_m** : Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (ans exprimés en jours) - Pour les substances cancérogènes, T_m=durée de vie.

8.2. Risques sanitaires liés à l'inhalation de l'air intérieur

Les tableaux suivants présentent les différents calculs élaborés pour l'hypothèse retenue pour la détermination du quotient de danger et de l'excès de risque individuel sur la base des paramètres d'exposition pris en compte.

Scénario 1B

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an RDC Substance à seuil (mg/m ³)		Ci air int/ expo 1an RDC Substance sans seuil (mg/m ³)		RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérigènes)	ERUi (µg/m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérigènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil		ERI Inhalation air int Effet sans seuil	
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Adulte résident	Enfant résident	Adulte résident	Enfant résident			Adulte résident	Enfant résident	Adulte résident	Enfant résident
BTEX												
Xylène (totaux)	1,2	1,5E-02	7,83E-04	7,85E-04	7,41E-04	7,85E-04	1,0E-01	Pas de VTR	2,5E-03	2,7E-03	ND	ND
Hydrocarbures												
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	150	2,7E-01	1,39E-02	1,39E-02	1,40E-02	1,39E-02	1	Pas de VTR	4,5E-03	4,7E-03	ND	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	710	2,5E-02	1,29E-03	1,29E-03	1,30E-03	1,29E-03	1	Pas de VTR	4,1E-04	4,4E-04	ND	ND
									7,4^E-03	7,8^E-03	ND	ND

Tableau 14 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant et adulte résident au RDC

Scénario 1A

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au sous-sol

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an Sous-sol Substance à seuil (mg/m ³)		Ci air int/ expo 1an Sous-sol Substance sans seuil (mg/m ³)		RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérigènes)	ERUi (µg/m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérigènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil		ERI Inhalation air int Effet sans seuil	
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Adulte résident	Enfant résident	Adulte résident	Enfant résident			Adulte résident	Enfant résident	Adulte résident	Enfant résident
BTEX												
Xylène (totaux)	1,2	9,5E-04	6,43E-04	6,75E-04	3,19E-04	6,75E-04	1,0E-01	Pas de VTR	2,6E-04	1,9E-04	ND	ND
Hydrocarbures												
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	150	1,6E-02	1,62E-02	1,61E-02	1,63E-02	1,61E-02	1	Pas de VTR	6,5E-04	4,6E-04	ND	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	710	1,5E-03	1,50E-03	1,50E-03	1,52E-03	1,50E-03	1	Pas de VTR	6,0E-05	4,3E-05	ND	ND
									9,6^E-04	6,9^E-04	ND	ND

Tableau 15 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant et adulte résident au Parking

Les résultats obtenus sont basés sur les concentrations dans les sols obtenues par AIC Environnement.

9. Synthèse des Risques Sanitaires

Les tableaux suivants présentent la synthèse des risques sanitaires prédictive pour les cibles (Adulte et enfant résident), usage logement :

Hypothèse		Quantification des risques pour ENFANT Résident		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario 1	L'exposition de l'Enfant Résident(s) dans un logement RDC sur 2 niveaux de sous-sol.	7,8 ^{E-03}	ND	Compatible
Scénario 2	L'exposition de l'Enfant Résident(s) dans le parking au 2 ^{ème} niveau de sous-sol.	6,9 ^{E-04}	ND	Compatible
SOMME		8,5 ^{E-03}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 16 : Synthèse des risques sanitaires ENFANT Résident

Hypothèse		Quantification des risques pour ADULTE Résident		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario 1	L'exposition de l'Adulte Résident(s) dans un logement RDC sur 2 niveaux de sous-sol.	7,4 ^{E-03}	ND	Compatible
Scénario 2	L'exposition de l'Adulte Résident(s) dans le parking au 2 ^{ème} niveau de sous-sol.	9,6 ^{E-04}	ND	Compatible
SOMME		8,4 ^{E-03}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 17 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Résident

Ces résultats révèlent pour toutes les cibles donc :

- Un QD inférieur à 1 et ERI inférieur à 1,00^{E-5} pour les cibles retenues pour le scénario A et B, ainsi que le cumul des deux ;

Par conséquent, l'inhalation de l'air intérieur, modélisée depuis la source sol, en considérant l'hypothèse des scénarii ainsi que le cumulatif, engendre des risques sanitaires acceptables pour les cibles retenues à partir des concentrations mesurées retenues à partir des campagnes de 2022, au regard des valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2021.

De ce fait, il est retenu que le site est compatible avec l'usage projeté (immeuble de logement sur 2 niveaux de sous-sol) sur le site, conclut à une compatibilité entre l'état des milieux actuel, toute en prenant en compte les terrassements liés au projet, les mesures constructives déjà prévues au droit du site, au regard des valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2021.

Il est rappelé que ces modélisations concernent les sous-sols et les logements au RDC, et non les logements sus-jacents (R+1), dans lesquels, dans la mesure où la dilution des concentrations est trop importante (ventilation), les concentrations dans les logements devraient être inférieures (avec un facteur de transition d'environ 10% par étage).

10. Evaluation des Incertitudes

Au vu des nombreuses hypothèses nécessairement effectuées dans le cadre de l'évaluation des risques, des imprécisions et incertitudes existent. Celles-ci doivent également faire l'objet d'une évaluation afin de pouvoir conclure.


10.1. Incertitudes liées à la toxicité des polluants

L'évaluation de la toxicité des substances a été réalisée à partir des valeurs toxicologiques de référence (VTR) disponibles dans les bases de données consultées (cf. paragraphe 6.3.2 et 6.3.3). Ces VTR sont données :

- Pour une voie d'exposition ;
- Et pour une durée d'exposition ;
- VTR provenant d'expérimentations animales, quel réel impact sur l'Homme ?

Ces valeurs sont susceptibles de varier suivant l'origine des données. Lorsque pour une substance donnée, plusieurs VTR étaient disponibles dans les différentes bibliographies, la hiérarchisation présente au chapitre 6.3.2 a été privilégiée. Cette hiérarchisation est préconisée dans la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14.


Enfin AIC Environnement a pris pour hypothèse de départ le principe que tout polluant inhalé par les cibles est absorbé par l'organisme. Cette hypothèse est majorante du fait de la non prise en compte d'éventuel facteur d'absorption.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire à majorant

10.2. Incertitudes liées à l'évaluation des expositions

Caractéristiques intrinsèques des substances : les transferts de polluants d'un compartiment de l'environnement à l'autre dépendent des caractéristiques intrinsèques des polluants. Celles-ci sont susceptibles de varier d'une base de données à l'autre, d'une étude à l'autre.

Pour les substances dont les caractéristiques étaient disponibles dans la base de données du modèle Johnson & Ettinger, ce sont ces caractéristiques qui ont été considérées. Elles ont été toutefois recoupées avec les données disponibles dans les différentes bases de données consultées (fiches toxicologiques de l'INERIS, HSDB, USEPA, Chemfinder, NIST). Les valeurs utilisées sont globalement cohérentes pour l'ensemble des bases.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire à majorant

10.3. Incertitudes liées à l'utilisation de modèles : le modèle de Johnson & Ettinger

Le modèle de Johnson & Ettinger (version 3.1, 02/04) permet de déterminer des concentrations dans l'air ambiant à l'intérieur des bâtiments à partir des concentrations dans les sols. Ce modèle prend en compte les phénomènes de diffusion et de convection.

Les principales hypothèses sur lesquelles est basé ce modèle sont :


- Les polluants sous forme vapeur pénètrent dans le bâtiment principalement à travers les fissures et ouvertures des murs et des fondations ;
- Le transport convectif des polluants se fait principalement dans la zone d'influence du bâtiment (et devient rapidement nul dès qu'on s'éloigne du bâtiment) ;
- Le transport entre la source de contamination et la zone d'influence du bâtiment est essentiellement diffusif ;
- Toutes les vapeurs émises sous le bâtiment vont entrer à l'intérieur du bâtiment à moins que les sols et les murs soient complétement étanches à la vapeur ;
- Le polluant est réparti de manière homogène au niveau de la zone de contamination ;
- La zone de contamination est supérieure à la surface du bâtiment en contact avec le sol ;
- Le transport de vapeur survient en l'absence d'un mouvement convectif de l'eau à travers la colonne de sol (tel que l'infiltration et l'évaporation) et en l'absence de dispersion mécanique ;
- Le modèle ne prend pas en compte les processus de transformation des polluants (biodégradation, hydrolyse...)
- La perméabilité de la couche de sol en contact avec la dalle et les murs est considérée comme homogène ;
- La ventilation du bâtiment et le différentiel de pression entre l'intérieur du bâtiment et le sol sont considérés comme constants.

Par ailleurs, le modèle détermine la concentration en vapeur de la source sur la base d'un équilibre entre différentes phases. Cet équilibre n'est valable que pour de faibles concentrations et n'est pas applicable pour un produit pur ou une phase résiduelle du produit. Dans le cas où la concentration initiale dans le sol entrée par l'utilisateur est supérieure à la concentration de saturation de sol ou si la concentration dans les eaux souterraines est supérieure à la solubilité, le modèle va prendre en considération pour les calculs la concentration de saturation du sol et la solubilité. Cette démarche exclut l'influence de polluants multiples sur les concentrations de saturation et les solubilités de chaque polluant, puisque chaque polluant est considéré l'un après l'autre. Les valeurs ainsi obtenues sont surestimées du fait de la possibilité d'avoir une phase résiduelle à de faibles concentrations.

Le modèle considère le sol comme homogène. Il ne prend pas en compte les transferts préférentiels de vapeur via d'éventuelles fissures du sol ou le long d'éventuelles racines, ni les effets d'une couche de graviers présente entre le sol et la dalle, susceptibles d'augmenter la perméabilité à la vapeur.

Enfin, le modèle considère que l'ensemble des transferts de vapeur depuis les sols puis les gaz du sol vers l'intérieur de la boîte se fait à travers des fissures et ouvertures existantes dans les murs, les dalles et les fondations, ces fissures et ouvertures demeurant identiques au cours du temps. La largeur des fissures de la dalle a été déterminée à partir de la surface des joints de retrait et éventuellement des joints de dilation. Il est basé sur un différentiel de pression constant entre le sol et l'intérieur du bâtiment. Cette hypothèse est conservatrice car elle néglige les périodes où ce différentiel est nul, par exemple pendant les périodes de temps doux où les fenêtres des habitations demeurent ouvertes. Les propriétés du sol au niveau de la zone contaminée sont considérées comme identiques à celles de la couche de sol directement au-dessus et sont étendues jusqu'à une profondeur infinie. Le transport de soluté par convection et la dispersion mécanique sont négligés. Les processus de transformation (biodégradation, hydrolyse...) ne sont pas pris en compte.

Le modèle considère le bâtiment comme un seul espace avec une dispersion instantanée et homogène de la vapeur. Il ne tient pas compte des variations possibles d'une pièce à l'autre, liées par exemple à la ventilation naturelle.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire à majorant

10.4. Evaluation quantitative des incertitudes

Pour les paramètres d'entrée utilisés dans le modèle Johnson & Ettinger, il a été considéré que la sensibilité du paramètre était « forte » si elle était du même ordre de grandeur que la variation des paramètres d'entrées.

Par ailleurs, aucune variation n'a été appliquée sur le type de sol étant donné que la granulométrie sableuse grossière prise en compte qui est la plus pénalisante.

Ainsi au vu de cette étude de sensibilité, il apparaît que les paramètres engendrant une modification notable de la concentration modélisée dans la pièce :

- La concentration de la substance dans les gaz du sol ;
- La hauteur sous plafond de la pièce,
- Le taux de renouvellement de l'air.

Les concentrations retenues pour les modélisations sont les concentrations maximales relevées lors des campagnes des sols 2022 de AIC Environnement. En ce qui concerne les taux de renouvellement de l'air, les valeurs ont été estimées selon des postulats.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.5. Incertitudes liées aux données de terrain

Lors des calculs des incertitudes la cible la plus à risque a été prise en exemple, ici l'Adulte résident, et donc la plus défavorable. Les autres cibles, notamment l'enfant résident, bénéficie des mêmes conclusions sur l'effets des différents facteurs développés ci-dessous.

10.5.1. Prélèvement des sols

Dans nos paramètres d'étude il a été choisi de retenir que les analyses des sols réalisées par AIC Environnement en 2022. Les analyses datent de 2022 et sont considérées comme représentatives de l'état actuel.

Il est rappelé que les prélèvements ont été réalisés en période hivernale. En période hivernale la température froide et la forte humidité à cette période tend à rendre le comportement des polluants volatils peu mobiles dans les sols et air. Les teneurs ainsi mesurées dans les sols sont donc potentiellement minorés en cette période.

Afin d'évaluer le risque apporté par la possible sous-estimation des concentrations mesurées dans les sols, les calculs ont donc également été réalisés avec des concentrations majorées d'un facteur 5 pour le Scénario 1 (RDC). Ce facteur de 5 a été choisi arbitrairement et volontairement très majorant, dans une démarche sécuritaire.

Malgré cette majoration des concentrations, le risque reste acceptable :

Hypothèse	Quantification des risques aux concentrations mesurées			Quantification des risques aux concentrations majorées x5		
	QD	ERI	Commentaires	QD	ERI	Commentaires
Inhalation de vapeur en air intérieur – Adultes résident	7,4 ^{E-03}	ND	Compatible	1,5 ^{E-02}	ND	Compatible
Limite de compatibilité	1	1,00 ^{E-05}		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 18 : Comparaison du risque sanitaire entre les concentrations mesurées lors des investigations et ces mêmes concentrations majorées d'un facteur 5

Les calculs montrent un risque sanitaire acceptable dans ce nouveau scénario. Et par conséquent compatibles pour les différentes cibles des scénarii (l'Adulte et l'Enfant résident).

Il est rappelé que contenue des échéances, le délai ne permettait pas la réalisation d'investigations complémentaires en 2024 (gaz du sol principalement).

Ainsi, la modélisation depuis les sols correspond à un scénario majorant et donc sécuritaire dans le cadre de l'exposition des usagers.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.5.2. Représentativité des prélèvements

Les conditions météorologiques (température, pression atmosphérique, humidité) peuvent impacter la représentativité des prélèvements, bien que la procédure de prélèvement respecte la norme de la norme NFX31-620-2.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : majorante

10.6. Incertitudes liées aux données de Modélisation

10.6.1. Ventilation

Une ventilation mécanique basse issue des données fournies de 6,1 vol/h a été initialement appliquée dans le sous-sol. A titre informatif, une ventilation plus pénalisante de 0,5 vol/h a été étudiées dans cette analyse des incertitudes.

Afin d'évaluer le risque apporté par la possible sous-ventilation, les calculs ont donc également été réalisés avec une ventilation faible.

Hypothèse	Quantification des risques Ventilation 3,2			Quantification des risques ventilation 0,5		
	QD	ERI	Commentaires	QD	ERI	Commentaires
Inhalation de vapeur en air intérieur – Adultes résident	7,4 ^{E-03}	ND	Compatible	9,0 ^{E-2}	ND	Compatible
Limite de compatibilité	1	1,00 ^{E-05}		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 19 : Comparaison du risque sanitaire entre la ventilation « étude » et ventilations 0,5

Les calculs montrent un risque sanitaire acceptable dans ce nouveau scénario. Et par conséquent compatibles pour les différentes cibles des scénarii (l'Adulte et l'Enfant résident).

En considérant un taux de renouvellement d'air minimal de 0,5 vol/h, les niveaux de risque sanitaire sont multipliés par environ 12,3 Cela montre une augmentation des niveaux de risque avec la diminution de la ventilation. Ainsi, il est recommandé d'assurer une ventilation de 3 vol/h à l'intérieur du bâtiment.

10.6.2. Fraction de temps passé en intérieur

La fréquence d'expositions de temps passé en intérieur de l'adulte résident dans la modélisation, un temps passé en intérieur de 8h a été initialement appliquée dans le RDC. A titre informatif, un temps

passé en intérieur plus pénalisante de 10h ainsi qu'un temps passé en intérieur plus importante de 20 vol/h ont été étudiés dans cette analyse des incertitudes.

Hypothèse	Quantification des risques temps passé en intérieur 6h			Quantification des risques temps passé en intérieur 10h		
	QD	ERI	Commentaires	QD	ERI	Commentaires
Inhalation de vapeur en air intérieur – Adultes résident	7,4 ^{E-03}	ND	Compatible	9,2 ^{E-03}	ND	Compatible
Limite de compatibilité	1	1,00 ^{E-05}		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 20 : Comparaison du risque sanitaire entre un temps passé en intérieur « étude » et temps passé en intérieur 10h

Hypothèse	Quantification des risques temps passé en intérieur 6h			Quantification des risques temps passé en intérieur 20h		
	QD	ERI	Commentaires	QD	ERI	Commentaires
Inhalation de vapeur en air intérieur – Adultes résident	7,4 ^{E-03}	ND	Compatible	1,8 ^{E-02}	ND	Compatible
Limite de compatibilité	1	1,00 ^{E-05}		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 21 : Comparaison du risque sanitaire entre un temps passé en intérieur « étude » et temps passé en intérieur 20h

Les calculs montrent un risque sanitaire acceptable dans ces deux nouveaux scénarios. Et par conséquent compatibles pour les différentes cibles des scénarii (l'Adulte et l'Enfant résident).

En considérant un temps passé en intérieur plus pénalisant de 10h, les niveaux de risque sanitaire sont multipliés par environ 1,2. Cela montre une légère augmentation des niveaux de risque avec le temps de présence.

En considérant un temps passé en intérieur encore plus pénalisant de 20h, les niveaux de risque sanitaire sont multipliés par environ 2,4 mais le risque sanitaire reste toutefois compatible avec l'usage prévu. Cette hypothèse d'un temps de 20h est volontairement très majorante, dans une démarche sécuritaire.

10.7. Incertitudes liées à la Détermination des Risques

Les valeurs seuils définissant les risques acceptables, issues de la circulaire du MEDAD du 8 février 2007, sont à considérer pour un même effet sur la santé et un même organe cible.

Dans le cadre de la présente étude, les risques ont été cumulés quel que soit l'effet et l'organe cible correspondante. Cette approche, menée sur la base du principe de précaution, est conservatrice.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.8. Incertitudes sur la caractérisation des risques

Les incertitudes inhérentes à la caractérisation des risques sont directement fonction des incertitudes précisées dans les paragraphes précédents.

Les hypothèses et paramètres retenus sont généralement conservateurs. Ainsi, dans la présente étude :

- La source a été supposée infinie et les concentrations constantes au cours du temps ;

- Les concentrations maximales mesurées dans les sols après réalisation du sous-sol ont été retenues ;

Les paramètres d'exposition et du modèle de transfert retenus par défaut sont conservateurs.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.9. Conclusion sur les incertitudes

Le risque pour la santé a été évalué en choisissant des hypothèses sécuritaires. Il apparaît que dans l'ensemble de cette étude, *une approche sécuritaire a prédominé.*

11. Conclusions et recommandations

11.1. Conclusions de l'étude

Dans le cadre d'un projet de construction immobilière de logement sur la commune d'Ermont, KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement pour mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels Post travaux afin de valider l'état projeté du site à la fin des travaux de dépollution, avec son usage futur.

La zone d'étude est localisée sur la commune d'Ermont (95) sur un terrain d'une emprise totale d'environ 13 071 m². Elle s'inscrit à l'intérieur de l'opération ERMONT « 18 juin », composé du projet de logement et de l'IME. Ici l'étude se concentre sur la partie logement – Lot Nord.

Analyses des Risques Résiduels - EQRS

Les études réalisées au droit de la zone d'étude par AIC Environnement (2023) ont mis en évidence la présence de source de pollutions significatives dans les sols, un impact en Hydrocarbures, et BTEX dans les milieux sol.

Concernant les cibles prises en compte, AIC Environnement a considéré l'adulte et enfant résident, pour l'usage du parking et de logement (RDC).

Les résultats des calculs de risque, pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles, modélisés depuis les concentrations dans les sols, qui **indiquent des niveaux de risque cancérigènes et non cancérigènes inférieurs aux seuils de référence (QD et ERI)**, pour les cibles considérées pour les scénarii considérés.

De ce fait, il est retenu **que le site est compatible avec les usages futurs projetés sans une dépollution supplémentaire** autre que le retrait de la source concentrée déjà incluse dans le terrassement du sous-sol.

Ce calcul est basé sur les résultats de l'investigation réalisée sur les campagnes de prélèvements des sols de 2022. Il est rappelé que la source de pollution est propre au site.

Toute modification du projet ou des éléments retenus dans le schéma conceptuel pourra entraîner une mise à jour de cette étude. Cette étude est basée sur les connaissances techniques et toxicologiques actuelles.

Cette étude a été menée sur les bases des connaissances actuelles de l'état du site, de l'état de l'art en la matière d'étude de risque et des hypothèses sur les usages prévus.


CMA (Concentration Maximale Admissible) retenues sur aux calculs de risques

Dans les sols :

- Une CMA fixée à 150 mg/kg pour les Hydrocarbure C₁₀-C₁₂ ;
- Une CMA fixée à 710 mg/kg pour les Hydrocarbure C₁₂-C₁₆ ;
- Une CMA fixée à 1,2 mg/kg pour le Xylène ;


11.2. Recommandations :

Les mesures de gestion et les préconisations seront détaillées dans le Plan de Gestion, AIC Environnement recommande leurs strictes applications.

 Mesure de gestion liées à l'usage : voir Plan de Gestion

 Mesure de gestion durant les travaux de dépollution de terrassement :

- Purge des zones concentrées sols selon les CMA définies
- La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment.
- La réalisation de prélèvements de gaz de sol en fond de fouille une fois la côte de terrassement atteinte, et prélèvements d'air ambiant une fois le bâtiment finaliser, afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment.
- La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment.
- Si une autre source primaire de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la nouvelle source primaire. Une validation préalable par le BET géotechnique devra être fournie. Les travaux de terrassement devront être réalisés par une entreprise spécialisée en dépollution.
- En phase chantier, il faudra informer les opérateurs de la présence des sources de pollution et s'assurer du port des EPI adéquates (gants, vêtement de travail, chaussure de sécurité, éventuellement masque), à prévoir dès le CCTP avec le coordinateur SSP ;

 Recommandation du suivi de la qualité environnementale : Voir Plan de Gestion

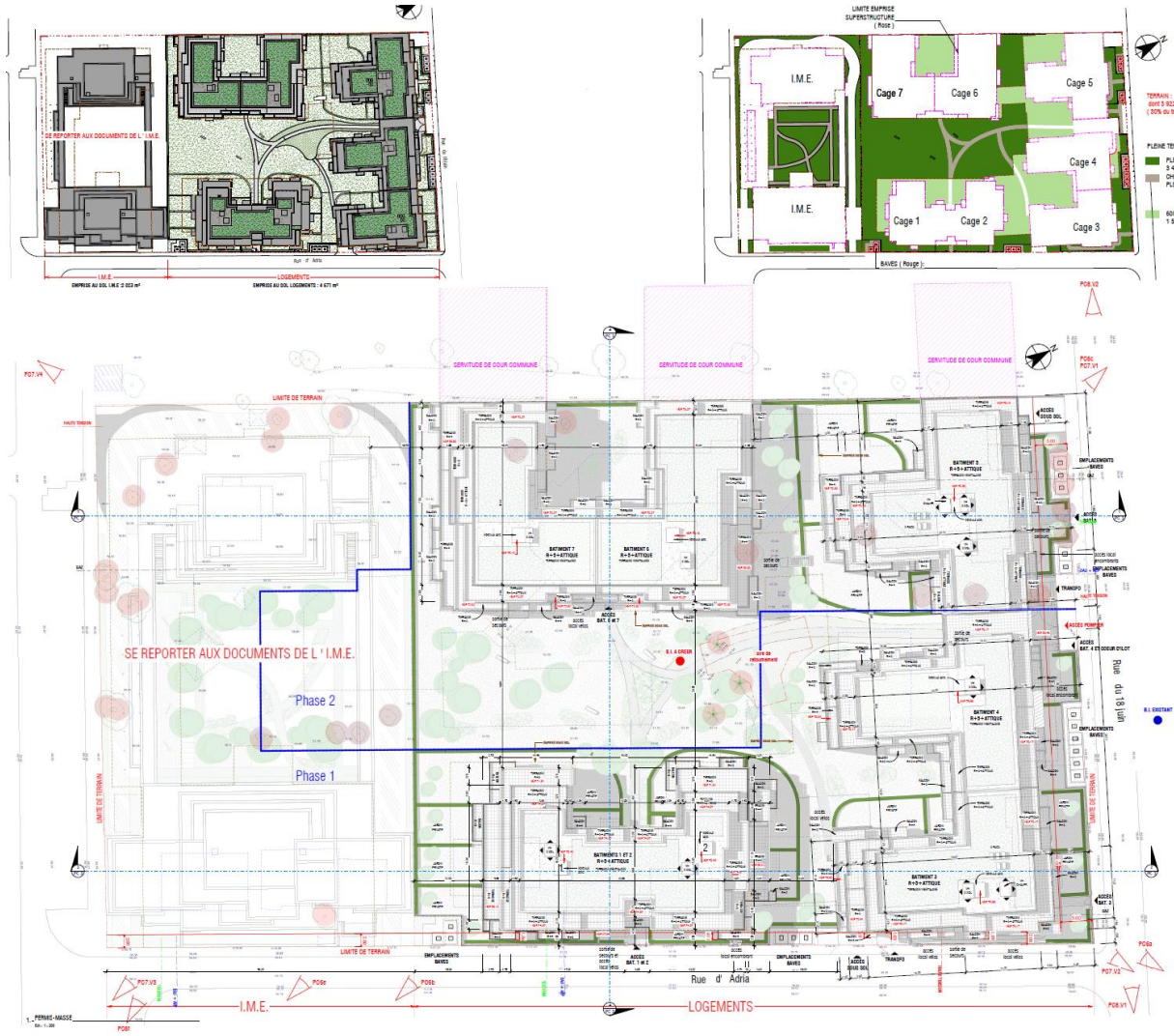
ANNEXES

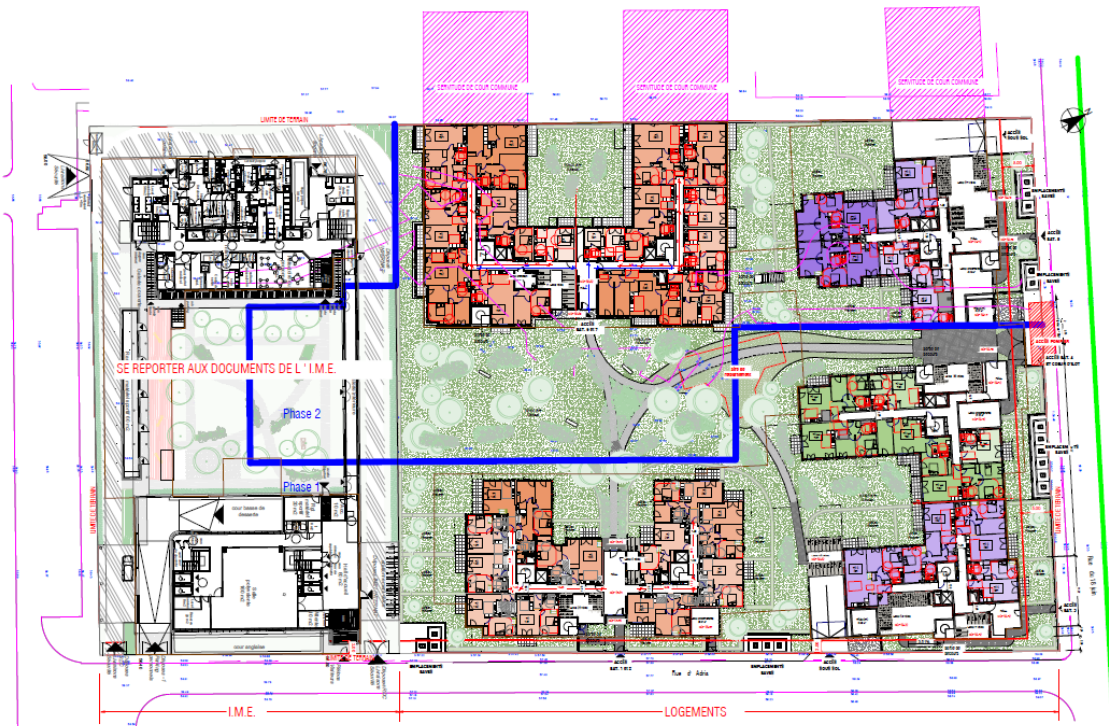
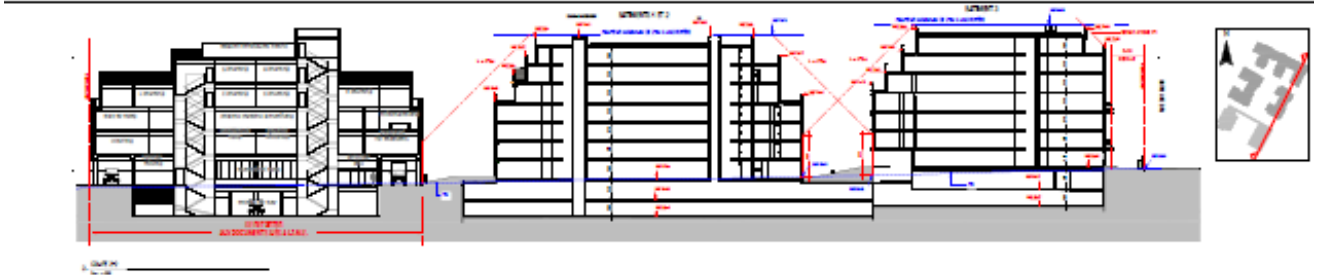
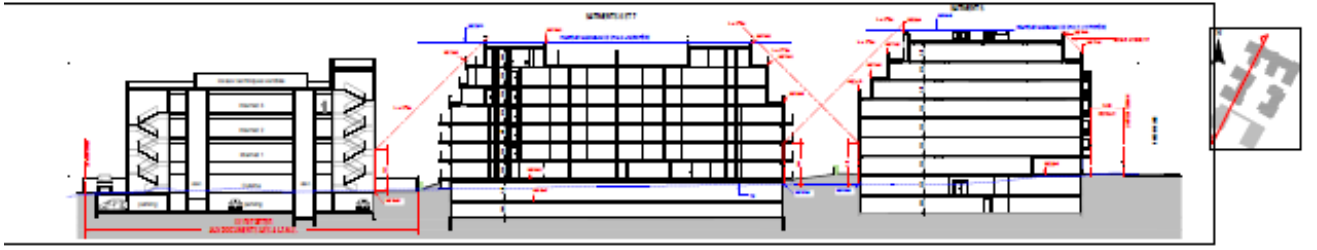
ANNEXE AN-I : Bibliographie	51
ANNEXE AN-II : Plan de Projet	52
ANNEXE AN-III : Organes cibles	55
ANNEXE AN-IV : Feuilles de calcul RISC5	57

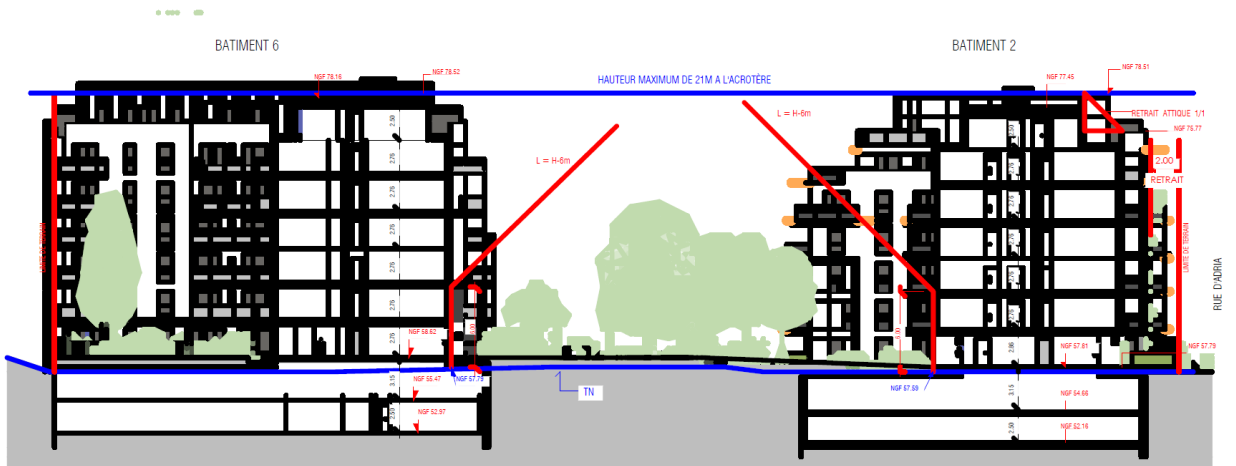
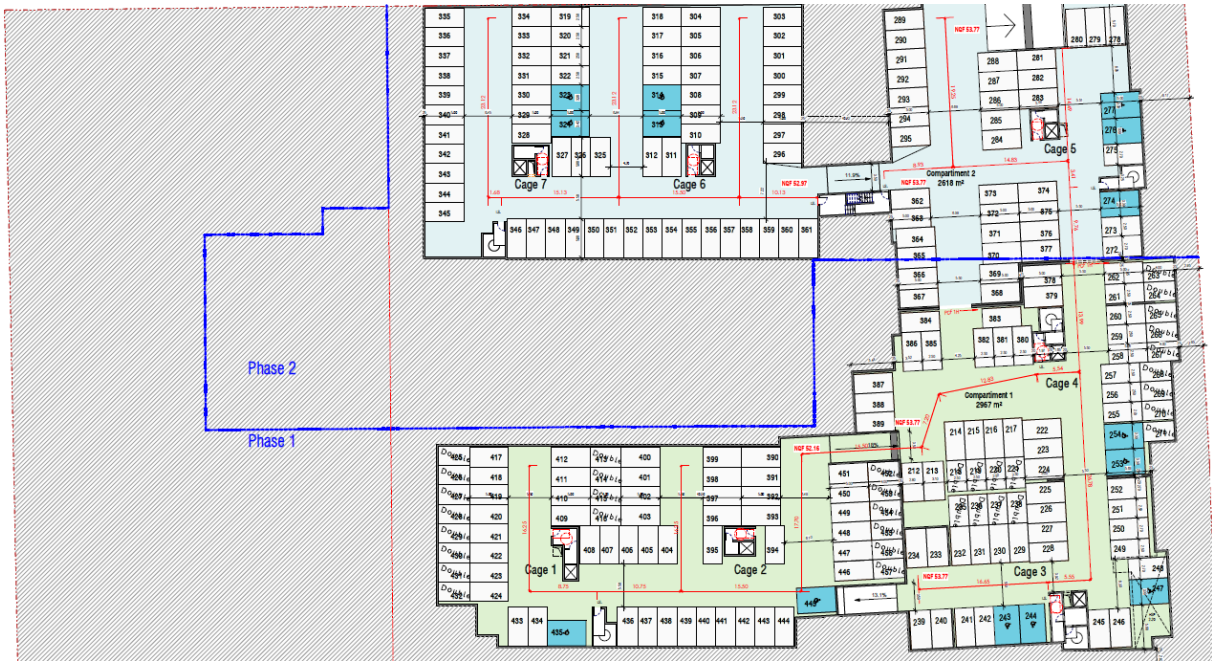
ANNEXE AN-I : Bibliographie

- Circulaires ministérielles du 8 février 2007 relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués ;
- Norme NFX 31-620 hors annexe A ;
- Guide « diagnostics du site » approuvé par le MEDAD le 8 février 2007 ;
- Guide « schéma conceptuel et modèle de fonctionnement » approuvé par le MEDAD le 8 février ;
- Guide « La démarche d'analyse des risques résiduels » approuvé par le MEDAD le 8 février ;
- Guide « gestion des sites pollués – diagnostic approfondi – évaluations détaillées des risque » - INERIS – MATE – BRGM – BRGM Editions – version 0 – juin 2000 ;
- Guide qualité évaluation détaillée des risques sites et sols pollués – UPDS – version 1 – janvier 2000 ;
- Bases de données toxicologiques :
 - www.inrs.fr
 - www.ineris.fr
 - www.atsrdr.cdc.gov/mrls/
 - www.anses.fr/ET/PPNA948.hm
 - <http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showSubstanceList>
 - www.ichem.org
 - www.who.int/watersanationhealth/dwg/gdwg3rev/en/
 - www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminats/hbct-jact/hbct-jact-fra.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminats/psl1-lsp1/index-fra.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminats/psl2-lsp2/index-fra.pdf
 - www.oehha.ca.gov/air/allrels.html
 - www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp

ANNEXE AN-II : Plan de Projet







ANNEXE AN-III : Organes cibles

Substance	CAS	Peau	Cœur	Système sanguin	Système nerveux	Reins	Foie	Muscles	Système respiratoire	INHALATION				Muqueuses	Système digestif	Cerveau	Système immunitaire	Thyroïde	Phanères
										Os	Rate	Yeux							
Dénomination																			
arsenic		1	1	1	1														1
cadmium									1										
chrome hexavalent									1										
cuivre				1		1	1		1				1						
nickel			1		1	1			1							1			
plomb			1													1	1		
zinc									1										
mercure					1										1				
benzène	000071-43-2			1															
toluène	000108-88-3	1			1														
xylènes	001330-20-7			1	1		1		1										
éthylbenzène	000100-41-4					1	1												
trichloroéthylène	000079-01-6				1														
tétrachloroéthylène	000127-18-4				1														
chlorure de vinyle	000075-01-4				1		1												
dichlorométhane	000075-09-2				1		1		1										
trichlorométhane	000067-66-3				1	1	1		1										
tétrachlorométhane	000056-23-5																		
1,1-dichloroéthane	000075-34-3				1	1	1		1										
1,2-dichloroéthane	000107-06-2																		
1,1,1-trichloroéthane	000071-55-6				1	1	1		1										
1,1,2-trichloroéthane	000079-00-5				1	1	1		1										
1,1-dichloroéthylène	000075-35-4				1	1	1		1			1							
1,2-dichloroéthylène (cis)	000156-59-2				1		1		1										
1,2-dichloroéthylène (trans)	000156-60-5				1		1		1										
1,2-dichloropropane	000078-87-5	1			1							1							
1,2,3-trichloropropane	000096-18-4				1				1			1							
1,3-dichloropropylène (cis)	010061-01-5		1		1	1	1		1			1							
1,3-dichloropropylène (trans)	010061-02-6		1		1	1	1		1			1							
3-chloropropylène	000107-05-1		1	1		1	1					1							
monochlorobenzène	000108-90-7	1	1	1					1			1		1					
1,2-dichlorobenzène	000095-50-1	1		1	1	1	1		1			1		1		1			
dichlorodifluorométhane	000075-71-8	1	1	1	1				1			1			1				
1,1-dichloropropane	000078-99-9		1		1	1	1		1			1							
1,3-dichloropropane	000142-28-9		1		1	1	1		1			1							
2,2-dichloropropane	000594-20-7		1		1	1	1		1										
1,1-dichloropropylène	000563-58-6		1		1	1	1		1										

Dénomination	CAS	Substance	Peau	Cœur	Système sanguin	Système nerveux	Reins	Foie	Muscles	Système respiratoire	INHALATION			Yeux	Muqueuses	Système digestif	Cerveau	Système immunitaire	Thyroïde	Phanères
											Os	Rate								
2,3-dichloropropylène	000078-88-6			1		1	1	1		1				1		1				
naphtalène	000091-20-3				1	1								1		1				
benzo(a)anthracène	000056-55-3				1															
benzo(b)fluoranthène	000205-99-2																	1		
benzo(k)fluoranthène	000207-08-9																			
benzo(a)pyrène	000050-32-8		1		1										1			1		
indéno(1,2,3-cd)pyrène	000193-39-5																			
dibenzo(a,h)anthracène	000053-70-3																			
pyrène	000129-00-0																			
chrysène	000218-01-9																			
fluoranthène	000206-44-0																			
PCB	001336-36-3		1			1		1												
cyanures libres			1		1	1				1				1						
hydrocarbures C5-C10																				
n-pentane	000109-66-0		1			1				1					1					
méthylbutane	000078-78-4			1		1				1				1						
2,2-diméthylpropane	000463-82-1									1										
n-hexane	000110-54-3					1														
cyclohexane	000110-82-7					1														
n-heptane	000142-82-5				1	1			1	1						1				
n-octane	000111-65-9				1	1				1										
méthylcyclohexane	000108-87-2					1														
diméthylcyclohexane	000589-90-2																			
2,4,4 - triméthylpent - 1 - ène	000107-39-1					1														
7 - méthylocta - 1,6 - diène	042152-47-6																			
1,3 - butadiène	000106-99-0				1	1				1				1	1	1				
isoprène (ou 2-méthyl-1,3-butadiène)	000078-79-5		1	1		1				1				1	1					
hydrocarbures C10-C40																				
dipentène	000138-86-3									1				1						
dicyclopentadiène	000077-73-6									1				1		1				
tétracosane	151006-61-0																			

ANNEXE AN-IV : Feuilles de calcul RISC5

Air intérieur au RDC – Construction avec dalle de 20 cm, ventilation mécanique, Bâtiment avec 2 niveaux de sous-sol, selon sol – Adulte/Enfant Résident :

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-30-2024
09:45:30

Receptors:
Adult Resident - Upper Percentile
Child Resident - Upper Percentile
Risk results ARE added for carcinogens

Routes:
Inhalation of Indoor Air

Chemicals:
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16
Xylenes (total)

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Adult Resident - Upper Percentile	Child Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	70	25
Averaging time for carcinogens	yr	70	70
Exposure duration	yr	24	6

Inhalation of Indoor Air	Units	Adult Resident - Upper Percentile	Child Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	350	248
Time indoors	hr/d	8	12
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16	Xylenes (total)
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	0,1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).
For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 7 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3	Xylenes (total) mg/m3
Carcinogens				
Adult Resident - Upper Percentile	2,40E+01	1,40E-02	1,30E-03	7,41E-04
Child Resident - Upper Percentile	6,00E+00	1,39E-02	1,29E-03	7,85E-04

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3	Xylenes (total) mg/m3
Non-Carcinogens				
Adult Resident - Upper Percentile	7,00E+00	1,39E-02	1,29E-03	7,83E-04
Child Resident - Upper Percentile	6,00E+00	1,39E-02	1,29E-03	7,85E-04

Air intérieur au Parking (R-2) – Construction avec dalle de 20 cm, ventilation mécanique, Bâtiment avec 2 niveaux de sous-sol, selon sol – Adulte/Enfant Résident :

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-30-2024
09:51:01

Receptors:
Adult Resident - Upper Percentile
Child Resident - Upper Percentile
Risk results ARE added for carcinogens

Routes:
Inhalation of Indoor Air

Chemicals:
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16
Xylenes (total)

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Adult Resident - Upper Percentile	Child Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	70	25
Averaging time for carcinogens	yr	70	70
Exposure duration	yr	24	6

Inhalation of Indoor Air	Units	Adult Resident - Upper Percentile	Child Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	350	248
Time indoors	hr/d	1	1
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16	Xylenes (total)
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	0,1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).
For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 7 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3	Xylenes (total) mg/m3
Carcinogens				
Adult Resident - Upper Percentile	2,40E+01	1,63E-02	1,52E-03	3,19E-04
Child Resident - Upper Percentile	6,00E+00	1,61E-02	1,50E-03	6,75E-04

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3	Xylenes (total) mg/m3
Non-Carcinogens				
Adult Resident - Upper Percentile	7,00E+00	1,62E-02	1,50E-03	6,43E-04
Child Resident - Upper Percentile	6,00E+00	1,61E-02	1,50E-03	6,75E-04

ANNEXE 5



AIC
Environnement

Analyse des Risques Résiduels Prédictive (ARR)

ERMONT « 18 juin » - Zone IME
97 à 105 Rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, Ermont (95)

KAUFMAN & BROAD

P2209-0275

R240517-0141-V1-ARR

Rédouane ZIANE

12/06/2024




KAUFMAN & BROAD

17, quai du Président Paul Doumer
92 672 COURBEVOIE Cedex

Nom du référent dossier : Mme Wiem LOGANI et Mme Anne Laure PIACENTI ALLAOUA

Mission ARR Prédictive

ERMONT « 18 juin » - Zone IME – Lot Sud - 97 à 105 Rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, Ermont (95)

REDACTEUR	SIGNATURE	VERIFICATEUR	SIGNATURE	APPROBATION	SIGNATURE
R. ZIANE Chef de Projet		C. DUVETTE Chef de projet		C. DUVETTE Superviseur	
DATE	MISE A JOUR		INDICE	CONTACT	
12/06/2024			1	Téléphone : 01 39 60 30 67 Mobile : 06.80.71.33.05 Mail : r.ziane@aic-environnement.fr	

R230000-000-V1-ARR	REV3	08/01/2023
--------------------	------	------------



SYNTHESE NON TECHNIQUE

		OUI	NON
Mission ARR			
L'ARR a-t-elle pu conclure pour un usage compatible avec le site considérant le projet de :	<i>Bâtiment IME sur 1 niveau de sous-sol ?</i>	X	

Dans le cadre de l'aménagement de l'opération ERMONT « 18 juin » à d'Ermont (95) porté par KAUFMAN & BROAD sur le Lot Sud - IME, AIC Environnement a été missionné pour la mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive afin de valider la compatibilité de l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

Le projet comprend la construction d'un Institut Médicalisé Educatif (IME) avec 1 niveaux de sous-sol sur un terrain d'une emprise totale d'environ 4 124 m².

L'analyse des enjeux sanitaires est réalisée à partir des données obtenues lors des investigations menées sur les sols par AIC Environnement en octobre et décembre 2022.

Les investigations réalisées, sur les sols ont mis en évidence **la présence de pollution en hydrocarbures volatils (C₈-C₁₆)**

Une évaluation globale des risques a également été réalisée là où les concentrations maximales détectées dans les sols ont été retenues pour le scénario du logement sur 1 niveau de sous-sol.

A la suite des calculs, il est retenu **que le Lot Sud - IME est compatible avec les usages futurs projetés sans mesure complémentaire supplémentaire pour les différents usages sur un niveau de sous-sol**, tel que défini par la politique nationale de gestion des sites pollués, sous réserves de suivre les recommandations établies dans ce rapport et dans le cadre du projet retenu.

Cette étude a été menée sur, **en tenant compte des données disponibles sur le site avec les conditions d'étude retenues et en l'état actuel des connaissances scientifiques**, de l'état de l'art en la matière d'étude de risque et des hypothèses sur les usages prévus

Synthèse technique

Nom et adresse client	<i>Nom</i> <i>Adresse</i>	KAUFMAN & BROAD 17, quai du Président Paul Doumer 92 672 COURBEVOIE Cedex
Intitulé rapport	<i>Mission</i>	Mission d'ARR Prédictive – pour l'IME
Contexte de la mission	<i>Contexte</i>	Aménagement ensemble immobilier en R+6 et R-2 et d'un IME en R+4 et R-1
	<i>Aménagement prévu</i>	Usage de logement et Usage d'IME distingué
	<i>Cadre d'étude</i>	L'Usage d'IME
Localisation site	<i>Adresse</i>	97 à 105 rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, 95210 ERMONT
	<i>Parcelles cadastrales</i>	N°558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille AP
	<i>Surface</i>	13 071 m ²
MISSION INFOS (site complet) - R220907-310-V2.1		
Visite de l'ensemble du site	<i>Propriétaire actuel</i>	Non renseigné
	<i>Usage actuel du site</i>	IME et pavillons individuels avec jardins
Historique de l'ensemble du site	<i>Usage passé</i>	Pavillons existants et terrains en friches/ vergers.
	<i>Présence de sources potentielles de pollution</i>	<p>Six sources de pollution potentielle ont été mises en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Source 1 : cuve enterrée au droit de l'IME - Source 2 : ancienne laverie dans le sous-sol du bâtiment est de l'IME - Source 3 : transformateur au nord-ouest de l'IME - Source 4 : cuve enterrée au droit de la parcelle 280 - Source 5 : transformateur hors-site au sud-ouest de la zone d'étude - Source 6 : Collège au nord référencés CASIAS et ICPE à déclaration <p>Source 7 : cuve enterrée au droit de la parcelle 220</p>
Contexte environnemental de l'ensemble du site	<i>Géologie</i>	Colluvions reposant sur des sables de Monceau puis des Calcaires de Saint-Ouen
	<i>Hydrogéologie</i>	Nappe des sables de Monceau et des calcaires de Saint-Ouen à faible profondeur mais non présente à 9m au droit de la zone d'étude Vulnérabilité de la nappe : nappe considérée comme vulnérable du fait de l'absence de niveaux perméables sus-jacent
MISSION DIAG (site complet) - R220907-310-V2.1		
Pollutions détectées	<i>Sol</i>	<p>1ère campagne :</p> <p>Présence d'hydrocarbures à très fortes concentrations au droit du sondage S12 de 1m à 9m de profondeur ainsi que de BTEX et de molybdène lessivable</p> <p>Présence d'hydrocarbures entre 1m et 5m de profondeur au droit du sondage S1 à proximité de la cuve enterrée dans l'IME.</p> <p>2ème campagne :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des traces en HCT, HAP et PCB sur de nombreux échantillons ; • Sulfates lessivables au droit au droit de l'échantillon S19-D ; • Fluorures lessivables au droit au droit de l'échantillon S18-F ;
	<i>Eau souterraine</i>	Piézomètre sec à 10m
	<i>Gaz du sol</i>	Non investigué

MISSION ARR (site complet)	
Sources concentrées	<p>Dans les sols :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Source en hydrocarbures volatils (C₈-C₁₆)
Constats/Objectifs dans le Cadre d'étude	<p>Les résultats des calculs de risque, pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles, modélisée depuis les concentrations des sols indiquent des niveaux de risques cancérigènes et non cancérigènes inférieurs aux seuils de référence (QD et ERI), pour les cibles considérées et les scénarii envisagé sur le Lot Sud - IME</p> <p>De ce fait, il est retenu que le site est compatible avec les usages futurs projetés sans mesure complémentaire effective en plus de celles déjà réalisées.</p>
Mesures de Gestion	<p><i>Liées à l'usage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Voir Plan de Gestion
	<p><i>Durant les travaux de dépollution de terrassement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Purge des zones concentrées sols selon les CMA définies • La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • La réalisation de prélèvements de gaz de sol en fond de fouille une fois la côte de terrassement atteinte, et prélèvements d'air ambiant une fois le bâtiment finaliser, afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • Si une autre source primaire de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la nouvelle source primaire. Une validation préalable par le BET géotechnique devra être fournie. Les travaux de terrassement devront être réalisés par une entreprise spécialisée en dépollution. • En phase chantier, il faudra informer les opérateurs de la présence des sources de pollution et s'assurer du port des EPI adéquates (gants, vêtement de travail, chaussure de sécurité, éventuellement masque), à prévoir dès le CCTP avec le coordinateur SSP ;
	<p><i>Suivi de la qualité environnementale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Voir Plan de Gestion

Sommaire

1. Introduction et présentation du dossier	8
2. Présentation et description du site	12
3. Documents de référence	14
4. Synthèse des études sur site	16
5. Schéma Conceptuel (Analyse des enjeux) - Lot Sud.....	20
6. Analyse des Enjeux Sanitaires (A320 selon NFX 31-620) –Lot Sud.....	26
7. Evaluation des Expositions	33
8. Caractérisation des risques	39
9. Synthèse des Risques Sanitaires.....	43
10. Evaluation des Incertitudes	45
11. Conclusions et recommandations	50
ANNEXES.....	52
ANNEXE AN-I : Bibliographie	53
ANNEXE AN-II : Plan de Projet.....	54
ANNEXE AN-III : Organes cibles	58
ANNEXE AN-IV : Feuilles de calcul RISC5	60

Table des illustrations

Figure 1 : Vue aérienne du site – Géoportail, 2024.....	8
Figure 2 : Plan de situation du site– KAUFMAN & BROAD 2024.....	9
Figure 2 : Implantation du site – Géoportail, 2024	13
Figure 3: Plan de sondage – AIC Environnement 2023	18
Figure 4 : Plan de situation du site– KAUFMAN & BROAD 2024.....	21
Figure 5 : Plans de coupe de l'IME – KAUFMAN & BROAD 2024	22
Figure 6 : Modèle de fonctionnement prédictif – Lot Sud	25
Figure 7 : Schéma de diffusion des gaz du sol dans le bâtiment – Modèle Johnson & Ettinger 1991..	36
Tableau 1 : Description du projet.....	10
Tableau 2 : Documents de référence fournie	14
Tableau 3 : Données pour l'élaboration de l'étude.....	15
Tableau 4 : Synthèse AIC Environnement - 2023	17
Tableau 5 : Synthèse partielle MRAE, - 2024	19
Tableau 6 : Expositions et transfert retenus	24
Tableau 7 : Concentrations retenues dans les gaz du sols inhalation – Lot Sud.....	28
Tableau 8 : Propriétés physico-chimiques des substances	29
Tableau 9 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – Hydrocarbures – Volatil.....	32
Tableau 10 : Caractéristiques des expositions pour les adultes travailleurs et enfants résidents de l'internat.....	34
Tableau 11 : Paramètres du modèle pour air intérieur.....	37
Tableau 12 : Taux de renouvellement d'air dans les logements.....	37
Tableau 13 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur salarié au RDC.....	41
Tableau 14 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur salarié au sous-sol..	41
Tableau 15 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur Cadre au RDC.....	41
Tableau 16 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur Cadre au sous-sol...	41
Tableau 17 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant en internat au RDC.....	42
Tableau 18 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant en internat au R+1.....	42
Tableau 19 : Synthèse des risques sanitaires ENFANT Internat	43
Tableau 20 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Cadre.....	43
Tableau 21 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Salarié.....	43
Tableau 22 : Comparaison du risque sanitaire entre les concentrations mesurées lors des investigations et ces mêmes concentrations majorées d'un facteur 5.....	48
Tableau 23 : Comparaison du risque sanitaire entre la ventilation « étude » et ventilations 0,5.....	48

Glossaire

ANSES:	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
ARS :	Agence Régionale de Santé
ATSDR :	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BRGM :	Bureau des Recherches Géologiques et Minières
BTEX :	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
CAS :	Chemical Abstracts Services
CAV :	Composés Aromatiques Volatils
Ci :	Concentration inhalée
COHV :	Composés Organo-Halogénés Volatils
DRIEE :	Direction Régionale de l'industrie, l'Environnement et l'Energie
DJE :	Dose journalière d'exposition
ERI :	Excès de Risque Individuel
ERUi :	Excès Risque Unitaire pour l'inhalation
F :	Fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an)
HAP :	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT :	Hydrocarbures Totaux
IGN :	Institut Géographique National
ISDI :	Installation de Stockage des Déchets Inertes
INERIS :	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
NGF :	Nivellement Général de la France
OEHHA :	Agency Office of Environmental Health Hazard Assessment (California Environmental Protection Agency)
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
OQAI :	Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
PCB :	Polychlorobiphényles
PMI :	Protection Maternelle et Infantile
QD :	Quotient de Danger
T :	Durée d'exposition (an)
ti :	Fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant 1 journée
Tm :	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)
US-EPA :	United States Environment Protection Agency
VGAI :	Valeur Guide de qualité de l'Air Intérieur
VTR :	Valeur Toxicologique de Référence

1. Introduction et présentation du dossier

1.1. Besoin du client

KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement, pour réaliser la présente étude dans le cadre de l'aménagement de l'opération ERMONT « 18 juin » à d'Ermont (95). Cette étude a pour but la mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive afin de valider la compatibilité de l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

L'ensemble de la zone d'étude est localisé sur la commune d'Ermont (95) sur un terrain d'une emprise totale d'environ 13 071 m². Elle s'inscrit à l'intérieur de l'opération ERMONT « 18 juin », composé du projet de logement et de l'IEM.



Figure 1 : Vue aérienne du site – Géoportail, 2024

Dans le cadre de la présente mission KAUFMAN & BROAD a souhaité distinguer le projet de logement et le projet d'IEM. La présente étude ne concerne sur la zone IEM – Lot Sud

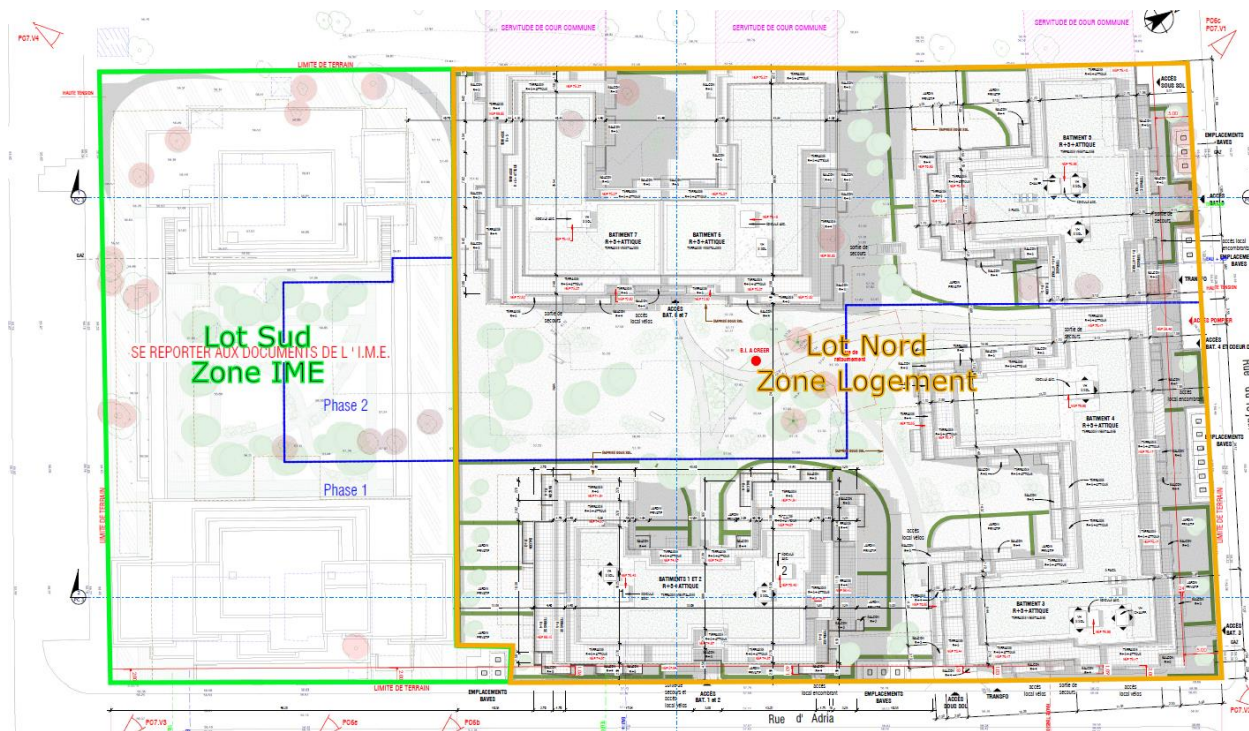


Figure 2 : Plan de situation du site– KAUFMAN & BROAD 2024

1.2. Rappel des études menées

Ce rapport s’inscrit à la suite des rapports décrit au tableau n°2.

Seules les analyses de sol d’AIC Environnement lors de deux campagnes d’investigation des sols en 2022, qui sont ainsi les plus représentatives de l’état actuel du site, seront utilisées pour la réalisation de cette analyse des risques résiduels.

Ces études avaient mis en évidence la présence de pollutions significatives des sols (hydrocarbures).

1.3. Définition du projet

Ce projet prévoit la destruction de l’ensemble du bâti présent sur cette emprise de 13 071 m² — l’IME du « Clos Fleuri » ainsi que tous les bâtiments d’habitation existants (dont une majorité de pavillons).

Dans le cadre l’aménagement du de l’opération ERMONT « 18 juin » avec un bâtiment de logements et d’un bâtiment IME, sur une emprise d’environ 13 071m².

Le plan du projet est présenté en annexe AN-II.

Définition du projet- Ensemble du site	
Usage (s)	Logements (330 logements à R+6) et Institut Médicalisé Educatif (R+3 à R+4)
Bâtiment existant conservé	Aucun
Nombre de bâtiment	Plain-pied : Aucun Avec sous-sol : Lot nord : 2 niveaux de sous-sol au droit des immeubles de logements, avec des côtes allons de 53,77m NGF à 52,87 m NGF) sur 8 933 m ² Lot sud : 1 niveau de sous-sol au droit de l’IME (partie sud), comprenant un parking poids lourds (côte à 53,63m NGF) sur 4 124 m ²

<i>Sous-sol</i>	<i>Nombre</i>	2
	<i>Usage (s)</i>	Parking
	<i>Surface</i>	Selon les plans des sous-sol fournis, il est considéré que l'emprise du sous-sol : R-2 : immeubles résidentiels sera d'environ 5 978 m ² R-1 : l'IME d'environ 2 139 m ²
	<i>Cote finale de terrassement</i>	R-2 : 53,77m NGF à 52,87 m NGF R-1 : 53,63m NGF
<i>Présence d'espaces verts</i>	<i>Récréatif</i>	OUI seulement au centre de la zone d'étude à usage décoratif
	<i>Décoratif</i>	
	<i>Potager / fruitier</i>	
<i>Parking extérieur</i>	Non	

Tableau 1 : Description du projet

En cas de modification du projet tel que défini ci-dessous la présente étude devra être remise à jour.

L'intégralité des plans de projet ont été transmis et sont présentés en version agrandie en Annexe AN-III.

Ce rapport se basera sur la campagne de prélèvements réalisés en novembre et décembre 2022 d'AIC Environnement, ses résultats seront synthétisés au Chapitre 4.

KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement pour réaliser une mission comprenant une analyse des enjeux sanitaires prédictive en vue de valider la compatibilité dans le cadre de l'aménagement de la partie logement de l'opération Ermont 18 Juin, dans le cadre d'un scénario détaillé dans ce rapport, afin de pouvoir valider le projet prévue, et si besoin envisager les travaux de réhabilitation les plus adaptés si nécessaire, et les éléments techniques permettant de retenir le meilleur projet possible, qui sera compatible avec l'usage.

Selon les recommandations et conclusion de l'ARR, le projet pourra comprendre divers aménagements complémentaires.

1.4. Objectif de la mission

L'objectif de la présente mission est d'évaluer les risques sanitaires des usagers du site. En cas de risque inacceptable, elle vise à définir des objectifs de dépollution, des mesures constructives et/ou des servitudes d'usages.

Les analyses de réceptions sur le milieu sol ont mis en évidence des concentrations importantes en HCT, principalement

L'objectif de la présente mission sont les suivants :

- D'évaluer les risques sanitaires des usagers du site avant travaux ;
- Modéliser le transfert des polluants depuis les milieux-source vers les espaces d'exposition,
- Quantifier les indices de risque sanitaire et les comparer si possible aux valeurs-seuil d'acceptabilité du risque ;
- Statuer sur l'acceptabilité de l'usage avec les niveaux de risques sanitaires induits par le dégazage des polluants présents dans les sols ;
- Définir les éventuelles suites à donner au terme de cette étude (investigations complémentaires et/ou solutions de gestion des pollutions identifiées).

La présente étude ne concerne sur la zone IME – Lot Sud.

Cet IME permettrait de faire cohabiter plusieurs populations :

- Population sensible en situation de handicap mental et moteur, généralement âgés de 3 à 20 ans ;
- Des professionnels salariés des champs médical, éducatif, pédagogique, ou de rééducation.

Pour rappel l'IME est un établissement qui a pour fonction d'accueillir des populations sensibles, en plus de professionnels du secteur.

Pour répondre à cet objectif, l'intervention d'AIC Environnement a consisté en la réalisation des prestations suivantes :

 Mission A320 : Analyse des enjeux sanitaires

Evaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion. Cette étude est menée conformément à la méthodologie définie dans les circulaires et guides du Ministère chargé de l'Environnement du 8 février 2007 et de la note ministérielle du 19 avril 2017. L'ensemble respecte les prescriptions de la norme NFX31-620-2 révisée en août 2016 relative aux études de pollution des milieux, mise à jour par la note du 10 Mai 2017.

Dans le cas des pollutions mixtes, cette étude s'applique uniquement à la gestion des pollutions chimiques en intégrant les contraintes liées aux autres types de pollution. De même, la gestion des engins pyrotechniques et de l'amiante est exclue du champ d'application de cette étude.

Cette étude est menée conformément à la méthodologie définie dans les circulaires et guides du Ministère chargé de l'Environnement du 8 février 2007 et de la note ministérielle du 19 avril 2017. L'ensemble respecte les prescriptions de la norme NFX31- 620-2 révisée en décembre 2021.

2. Présentation et description du site

2.1. Implantation du site – Ensemble du projet

La zone d'étude est située du 97 au 105 rue du 18 Juin et du 2bis au 10 rue d'Adria, soit les parcelles n°558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille BH du cadastre d'Ermont (95).

Cette zone se situe à environ :

- 232m à l'est de l'autoroute A115 ;
- 263m au nord de la voie ferrée utilisée pour la ligne H du Transilien allant de Pontoise à Paris-Gare du Nord, ou par le RERC allant de Pontoise à Paris ;
- 834m au sud-ouest de la voie ferrée utilisée pour la ligne H du Transilien de Persan-Beaumont à Paris – Gare du Nord.

Le site, implanté dans une zone urbaine/ résidentielle, est délimité :

- au nord par la rue du 18 Juin puis une crèche et des immeubles de logements ;
- à l'est par la Rue d'Adria puis des immeubles de logements et des pavillons avec jardins ;
- au sud par la rue Maldegem puis des immeubles résidentiels ;
- à l'ouest par des immeubles résidentiels.

La localisation du site est indiquée sur la figure suivante et reportée en Annexe AN-III. Le site est implanté aux coordonnées Lambert 93 suivantes :

- X : 645069,53
- Y : 6877103,48

Le site d'étude présente un fort dénivelé du nord (59,5m NGF) au sud (env. 56m NGF) et d'est en ouest (entre 0,5 et 1m de dénivelé). Voir figure ci-dessous.

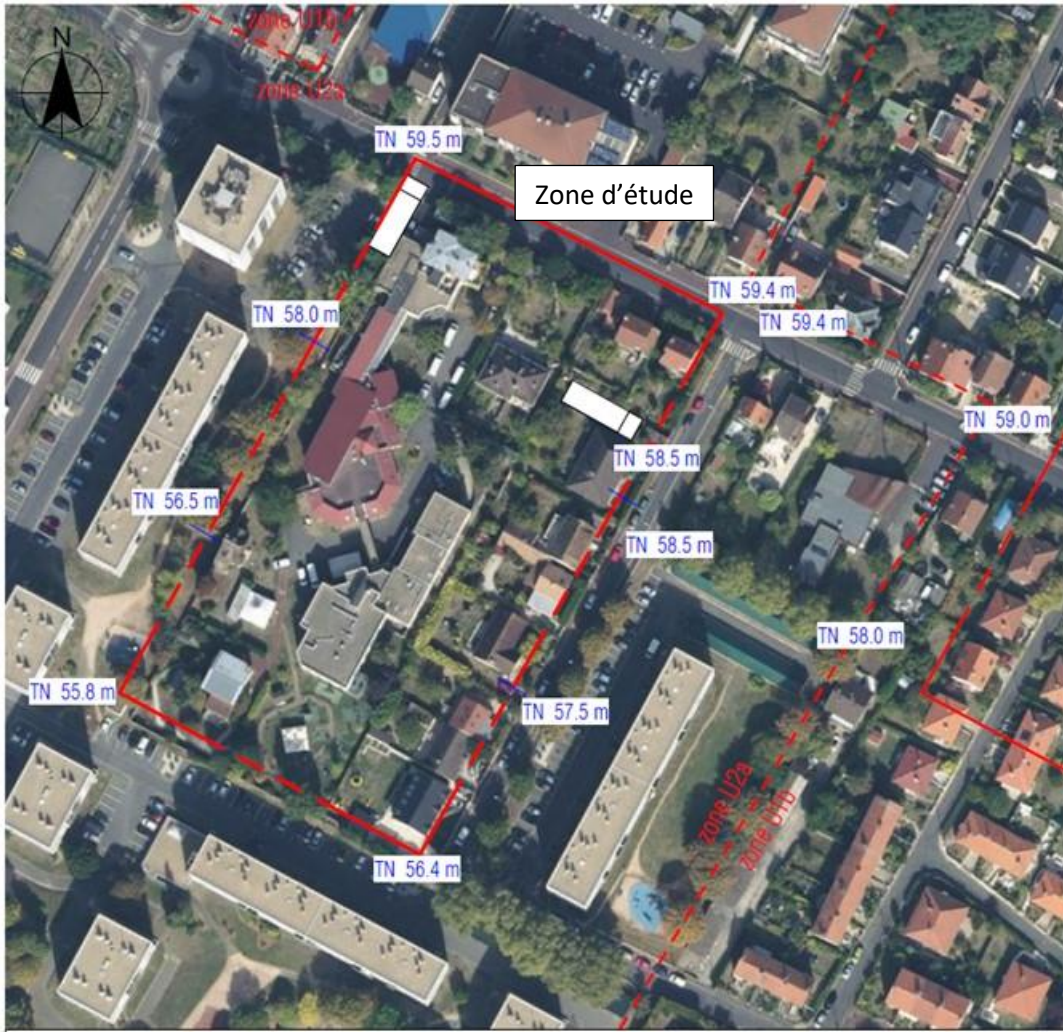


Figure 3 : Implantation du site – Géoportail, 2024

3. Documents de référence

3.1. Documentation projet

Les documents qui ont servi de base à l'élaboration de cette étude sont présentés dans le tableau suivant.

Nom du document	Date	Auteur
R10891 ERMONT G2 AVP 18 JUIN	30/11/2022	ROCSOL
Rapport INFOS/DIAG - R220907-310-V2.1	13/01/2023	AIC Environnement
DOSSIER PERMIS	Juin 2023	Kaufman & Broad
23.486_ERMONT_dossier_incidences_VF	16/01/2024	EVA
24-486_RNT	07/03/2024	Kaufman & Broad
MRAE - APJIF-2024-021 _avis délibéré	7/05/2024	MRAe
2024-05-29 PLANS DWG	29/05/2024	ARCHITECTE GILSON

Tableau 2 : Documents de référence fournie

Observations sur l'utilisation de ce rapport :

Le présent rapport ainsi que ses annexes constituent un ensemble indissociable de l'ensemble des études réalisées sur ce site. L'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et ses annexes, ainsi que toute interprétation au-delà des indexations et énonciations d'AIC Environnement ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.

3.2. Données fournies par Kaufman & Broad

Les éléments qui ont servi de base à l'élaboration de cette étude, proviennent des mails du 16/05/2024 et 28/05/2024 envoyés par Mme Logani de Kaufman & Broad :

- PC Déposé en juin 2023, et Pièces complémentaires ;
- Avis délibéré de la MRAE

Questions AIC	Réponses
Quelles sont les épaisseurs prévues de dalle au RDC, R-1 et R-2 ?	Dalle RDC 23 cm , dalle R-1 et R-2 prévues en 20 cm
Pouvez-vous indiquer tous les mouvements de terres prévus : terrassement, décaissage pour les VRD, réutilisation de terres sur site, apport de terre extérieur pour la remise à niveau du TN, etc. ?	Terrassement, décaissé de 30 cm pour les VRD, 60 cm de hauteur de pleine terre prévu pour les jardins au dessus de la dalle parking. A ce stade nous n'avons pas d'étude effectuée de mouvement de terre
Une ventilation mécanique ou naturelle est-elle prévue pour les sous-sols ?	Une ventilation mécanique car 2 niveaux de sous-sol
Quel taux de renouvellement d'air est prévu dans les sous-sol ?	Ventilation mécanique : $VH = \text{Renouvellement d'air} \times \text{Nb place parking} / (\text{Vext} \times 3600 \text{ s/h})$ Le renouvellement d'air est de : - Parking privé : 600 m ³ /h/voiture minimum. La vitesse d'extraction (Vext) max dans les gaines est de 7 (bruyant) à 5 (moins bruyant) m/s. Cette vitesse correspond à celle utilisée en cas désenfumage. VB = VH naturelle
En cas de ventilation mécanique, quels débits de ventilation aux heures pleines et aux heures creuses seront appliqués ?	
Quelle est l'estimation finale du volume du sous-sols ?	Logements : 36 833 m ³ terrassement sous-sol et Terrassements zones de pleine terre cis évacuation en DP = 867 m ³ IME : Terrassement sous-sol = 9 688 m ³ et Terrassements zones de pleine terre cis évacuation en DP = 567 m ³
Au niveau des espaces verts, Pouvez-vous identifier les zones à usage récréatif, et les zones à usage décoratif ?	Cf voir plan masse et espaces verts
Y-a-t-il un espace potager commun prévu ?	Non
Y-a-t-il une aire de jeu ? Si oui est-elle engazonnée ou avec un revêtement particulier (précisez le revêtement)	Pas d'air de jeu
En fonction des résultats de l'ARR, est ce que proscrire les cultures potagères en pleine terre sur des zones définies est envisageable ou pas ?	Non prévu dans le PC si nécessité, prévoir des bacs déportés
En plus de ces éléments pouvez vous transmettre :	Les derniers plans du projet de construction en DWG avec les cotes finales ? Nous n'avons pas de DWG pour l'IME, je vous envoie les DWG de la partie logements

Tableau 3 : Données pour l'élaboration de l'étude

4. Synthèse des études sur site

4.1. Etude AIC Environnement – Mission INFOS/DIAG – 13/01/2023

L'étude environnementale INFOS/DIAG menée par AIC Environnement, référencée n°R220907-310-V2 pour le compte de KAUFMAN & BROAD, a été livrée en date du 13/01/2023, est synthétisée dans le tableau suivant :

Synthèse – Site complet	
Intitulé rapport	Missions INFOS et DIAG
Localisation site	Adresse : 97 à 105 rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, 95210 ERMONT
Contexte de la mission	Contexte : Cession/acquisition par KAUFMAN & BROAD Quel aménagement : ensemble immobilier en R+6 et R-2 et d'un IME en R+4 et R-1 Surface : 13 071 m ² Parcelles cadastrales : 558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille AP du cadastre d'Ermont
Visite de site	Propriétaire actuel : non renseigné Usage actuel du site : IME et pavillons individuels avec jardins
Historique	Usage passé : pavillons existants et terrains en friches/ vergers.
Présence de sources potentielles de pollution	Six sources de pollution potentielle ont été mises en évidence : <ul style="list-style-type: none"> - Source 1 : cuve enterrée au droit de l'IME - Source 2 : ancienne laverie dans le sous-sol du bâtiment est de l'IME - Source 3 : transformateur au nord-ouest de l'IME - Source 4 : cuve enterrée au droit de la parcelle 280 - Source 5 : transformateur hors-site au sud-ouest de la zone d'étude - Source 6 : Collège au nord référencés CASIAS et ICPE à déclaration - Source 7 : cuve enterrée au droit de la parcelle 220
Contexte environnemental	Géologie : colluvions reposant sur des sables de Monceau puis des Calcaires de Saint-Ouen Hydrogéologie : Nappe des sables de Monceau et des calcaires de Saint-Ouen à faible profondeur mais non présente à 9m au droit de la zone d'étude Vulnérabilité de la nappe : nappe considérée comme vulnérable du fait de l'absence de niveaux perméables sus-jacent
Investigations	<u>1^{ère} campagne :</u> 1 sondage à 9m 3 sondages à 7m 4 sondages à 6m 1 sondages à 5m 1 sondages à 4m 4 sondages à 1m <u>2^{ème} campagne :</u> 3 sondages à 9m 1 sondage à 6m 1 sondage à 5m
Pollutions détectées	<u>1^{ère} campagne :</u> Présence d'hydrocarbures à très fortes concentrations au droit du sondage S12 de 1m à 9m de profondeur ainsi que de BTEX et de molybdène lessivable Présence d'hydrocarbures entre 1m et 5m de profondeur au droit du sondage S1 à proximité de la cuve enterrée dans l'IME. <u>2^{ème} campagne :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Des traces en HCT, HAP et PCB sur de nombreux échantillons ; • Sulfates lessivables au droit au droit de l'échantillon S19-D ; • Fluorures lessivables au droit au droit de l'échantillon S18-F ;

Modèle de fonctionnement Prédictif	<p>Sources : cuve enterrée au droit de l'IME et une source sol au droit du sondage S12</p> <p>Voies de transfert : l'eau souterraine, le contact direct du fait de la présence d'espaces verts et la volatilisation de polluants volatils du fait de la présence d'espaces verts</p> <p>Cible : les futurs adultes et enfants résidants, les occupants de l'IME (populations sensibles), les adultes travailleur (IME)</p>
Risques sanitaires pour le projet futur	<p>Risques sanitaires :</p> <p>Présence d'un risque sanitaire du fait :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des hydrocarbures présents jusqu'à plus de 9m de profondeur au droit du sondage S12 (inhalation) ; - De la cuve enterrée au droit du futur IME et des terres impactées associées (inhalation).
Recommandations	<p>Les recommandations émises sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compte tenu de la présence des bâtiments et des fortes pollutions déjà rencontrées, des investigations complémentaires sont recommandés après destruction du site afin de lever les doutes sur les zones non investiguées et pour dimensionner les zone sources identifiées ; • Les concentrations en pollution (HCT) observées dans les sols au droit du sondage S12 (nord-ouest de la zone d'étude) peuvent constituer un risque sanitaire si les terres les plus fortement impactées ne sont pas retirées ; • Une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage (projet transmis par le client) et les éventuelles mesures de gestion à mettre en place ; • Les concentrations en hydrocarbures identifiées à proximité de la cuve enterrée au droit de l'IME (sondage S1) représentent un risque sanitaire. La cuve devra être vidée, nettoyée, neutralisée et évacuée. • Les terres impactées associées devront être totalement excavées et des prélèvements en bord et fond de la fouille ainsi que des prélèvements de sol et/ou de gaz du sol devront être effectués afin de valider la compatibilité du site avec l'usage sensible futur envisagé (IME) ; • Dans le cas du non retrait complet de la source de pollution, une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage, avec validation avec les services de l'ARS ; • Considérant les impacts identifiés dans les sols en polluants (hydrocarbures, BTEX - sondage S1 et S12), un tri des terres au PID lors du terrassement est recommandé au droit des mailles impactées afin d'extraire les sources concentrées ; • Du fait de la présence de futurs espaces verts et des métaux identifiés dans les sols sur certain sondage (S3, S12), il est recommandé le retrait des terres sur environ 30 cm et le remblaiement par des terres saines et compatibles avec le projet pour les zones concernées ; • Un suivi des travaux de terrassement et un tri des terres devront être réalisés par une entreprise spécialisée dans les travaux de dépollution avec rapport de fin de travaux permettant de conserver la mémoire de la dépollution. <p>De manière générale, étant donné la présence de pollutions sur le site, il est recommandé en phase travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si une source de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la source ; • La réalisation de prélèvements en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle dans les sols sous les futurs bâtiments qui serait non compatible avec l'usage envisagé ; • D'informer les opérateurs et intervenants pour qu'ils puissent porter les EPI requis et adaptés ; • La conservation de la mémoire de la dépollution et de la pollution confinée sur le site.

Tableau 4 : Synthèse AIC Environnement - 2023

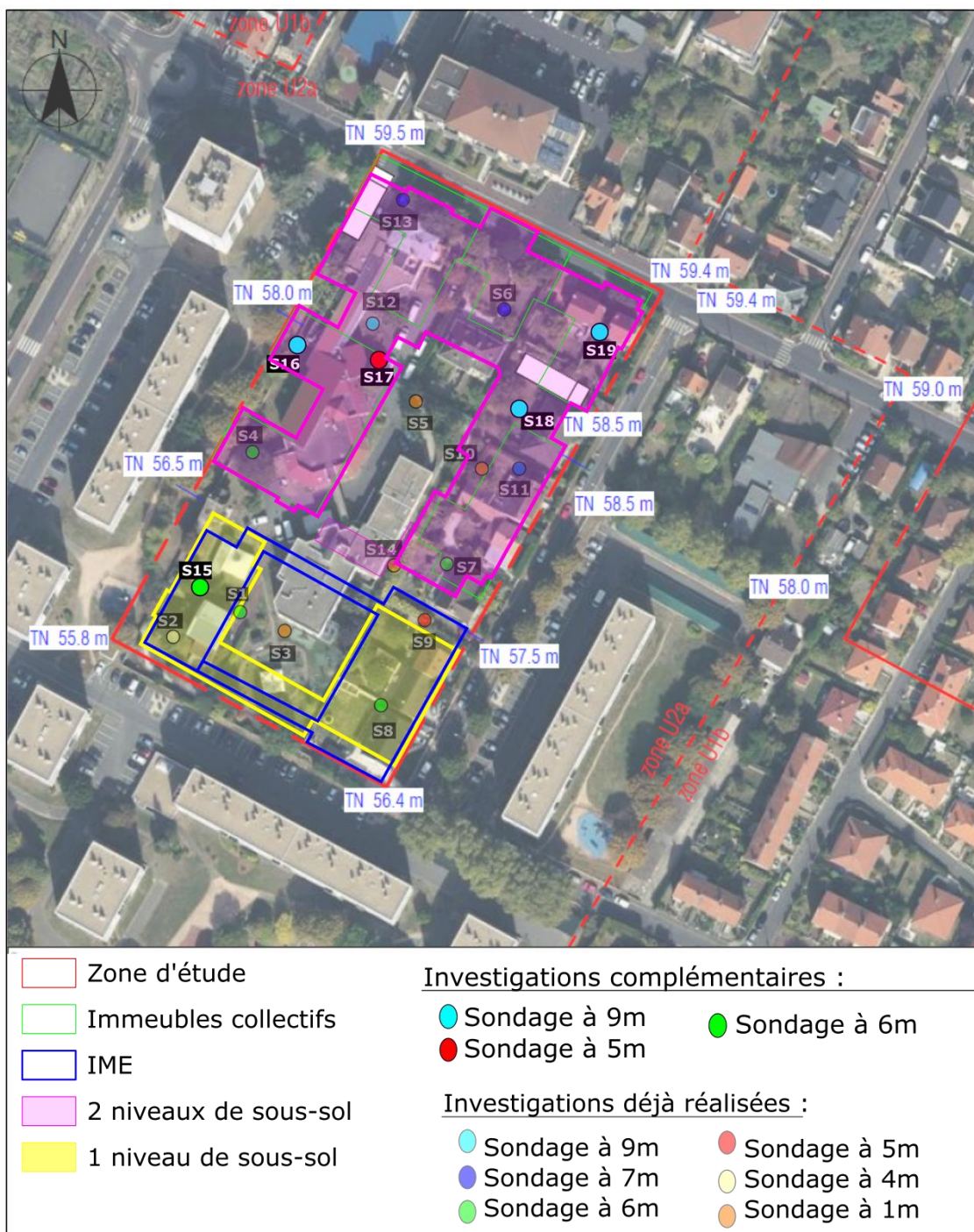


Figure 4: Plan de sondage – AIC Environnement 2023

4.2. Avis délibéré sur le projet immobilier du « 18 juin » à Ermont ° par la MRAE du 07/05/2024

L'Avis délibéré sur le projet immobilier du « 18 juin » à Ermont par la MRAE, référencée n° N° APJIF-2024-021 rendu en date du 07/05/2024, est synthétisée partiellement, pour la partie environnement dans le tableau suivant :

Synthèse	
Contexte	<ul style="list-style-type: none"> • Avis concernant le projet immobilier dit du « 18 juin » situé à Ermont, porté par Kaufman & Broad • Ce projet prévoit la destruction de l'ensemble du bâti présent sur cette emprise de 13 075 m² — l'IME du « Clos Fleuri » ainsi que tous les bâtiments d'habitation existants (dont une majorité de pavillons) — et la construction d'un ensemble immobilier de 330 logements à R+6 et d'un nouvel IME, chacun comprenant un parking souterrain totalisant 507 places automobiles pour l'ensemble de l'opération
Principaux enjeux environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> • La pollution des sols ; • Le paysage ; • Le climat (atténuation et adaptation).
Recommandation de l'Autorité environnementale	<ul style="list-style-type: none"> • Compléter la caractérisation des risques de pollution du site du projet pour prendre en compte les variations des sens d'écoulements des nappes d'eaux, ainsi que le transfert de pollution par le vecteur aérien, ce qui peut amener des polluants venant d'ailleurs vers le site du projet, • Définir le cas échéant des mesures de suivi des pollutions concernées. • Réaliser une évaluation quantitative des risques sanitaires pour démontrer la viabilité du projet dans un secteur exposé à un risque élevé de pollution du sol et la verser au dossier de consultation du public ; • Justifier particulièrement le choix d'implanter un institut médico-éducatif dans ce secteur et démontrer l'absence de risque sanitaire en présentant les mesures d'évitement et de réduction des impacts pouvant subsister, conformément à la circulaire du 8 février 2007 ; • Réaliser une analyse des risques résiduels après travaux reposant sur des analyses de sols et de gaz du sol afin de vérifier le résultat de l'ARR prédictive sur l'emprise et prendre, le cas échéant, les mesures nécessaires. • L'Autorité environnementale recommande à l'autorité compétente de subordonner l'autorisation du projet à la démonstration d'une absence d'impact sanitaire des pollutions existantes sur les populations, notamment les publics sensibles, fondée sur la réalisation d'une EQRS et d'une ARR.

Tableau 5 : Synthèse partielle MRAE, - 2024

5. Schéma Conceptuel (Analyse des enjeux) - Lot Sud

Le schéma conceptuel consiste à croiser en un schéma cohérent Source(s)/Transfert(s)/Cible(s) toutes les informations réunies relatives au passif environnemental (nature, comportement des polluants, position, etc.), aux investigations réalisées ainsi qu'aux aménagements et usages futurs.

L'Analyse des Risques Résiduels d'un site pollué est essentiellement basée sur une appréciation des enjeux qui lui sont spécifiques, à partir de la connaissance de l'état des lieux de la pollution.

L'identification des enjeux consiste donc à définir concrètement si un site pollué génère des risques ou des nuisances, acceptables ou non, soit en l'état actuel, soit sur la base de scénarii définis en fonction de l'usage envisagé pour le site et son environnement.

- 🌱 Les indentifications des sources de contamination, des milieux d'expositions, des voies de transfert, des usages des milieux d'exposition et des points d'exposition sont récapitulées dans les paragraphes suivants.

5.1. Identification des sources de contaminations – Lot Sud

Il a été décidé dans le cadre de cette étude de prendre en compte la dernière campagne de sol, réalisées par AIC Environnement en octobre et décembre 2022.

🌱 Les sols :

- Impact Hydrocarbures :
 - Entre 1 et 5m de profondeur au droit du sondage S1 effectué à proximité de la cuve enterrée, ainsi que des concentrations à la limite de la valeurs seuil réglementaire entre 5 et 6 m de profondeur ;

🌱 Les eaux souterraines :

- Piézomètre sec jusqu'à 10m de profondeur. 4 piézomètres installés sur site en 2022 ;

🌱 Les gaz du sol :

- Aucun prélèvement réalisé.

Les teneurs retenues, en fonction du futur projet, sont celles avec les concentrations les plus importantes de la campagne de 2022. Il est rappelé que contenue des échéances, le délai ne permettait pas la réalisation d'investigations complémentaires en 2024 (gaz du sol principalement).

Ainsi, la modélisation depuis les sols correspond à un scénario majorant et donc sécuritaire dans le cadre de l'exposition des usagers.

Les expositions des travailleurs en phase chantier ne sont pas calculées. Des mesures de prévention sont proposées dans les recommandations en fin de rapport afin de les protéger des expositions aux polluants.

5.2. Identification des cibles expositions au droit du site – Lot Sud

Dans le cadre de l'étude de risques sanitaires, les composés considérés sont des composés volatils (seule la voie d'exposition par inhalation de composés volatils est pertinente d'après le modèle prédictif présenté Chap. 5.4).

La présente étude se concerne sur le lot Sud : Zone de IME

D'après les informations communiquées, le bâtiment reposera sur un niveau de sous-sol à usage de parking dans sa plus grande partie.

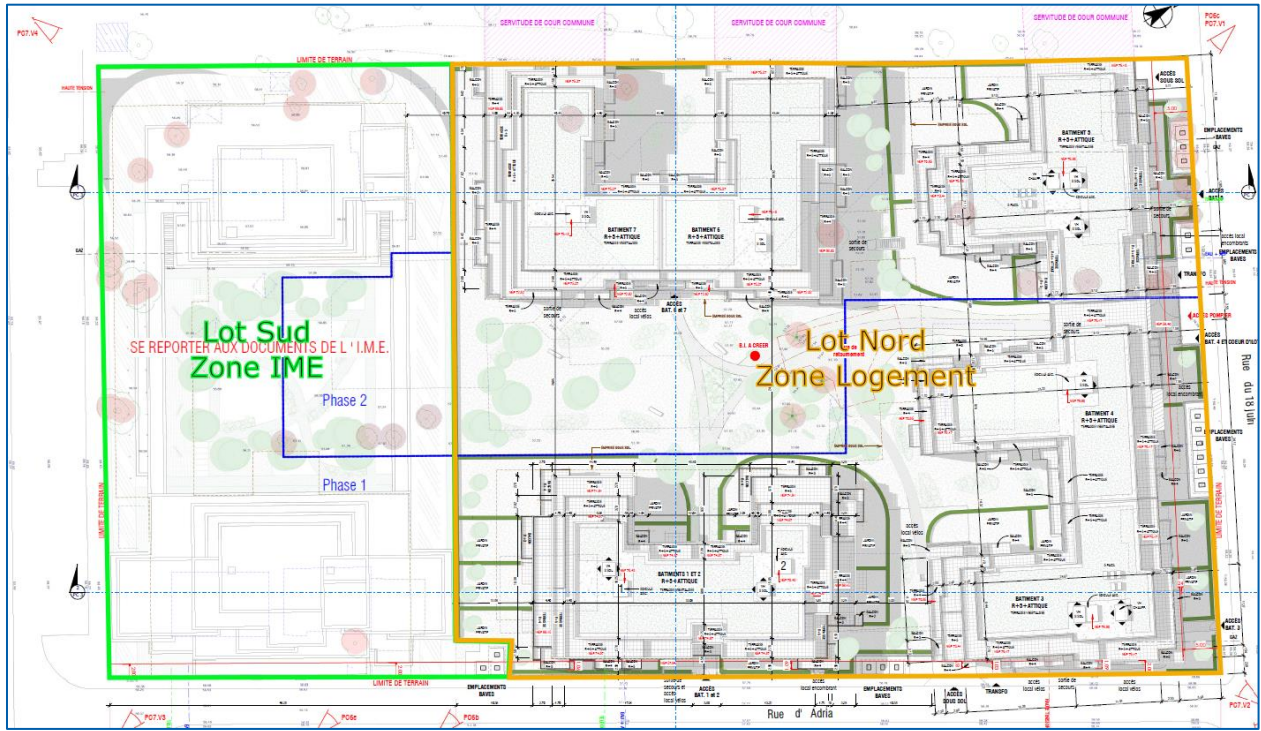
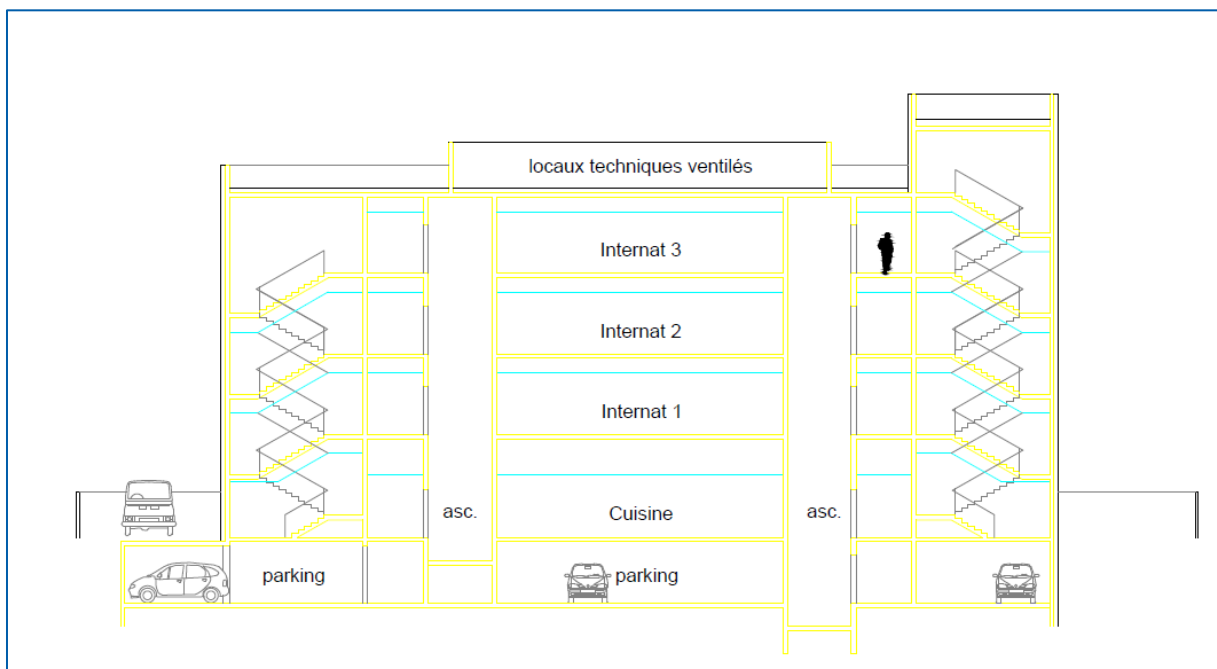


Figure 5 : Plan de situation du site– KAUFMAN & BROAD 2024



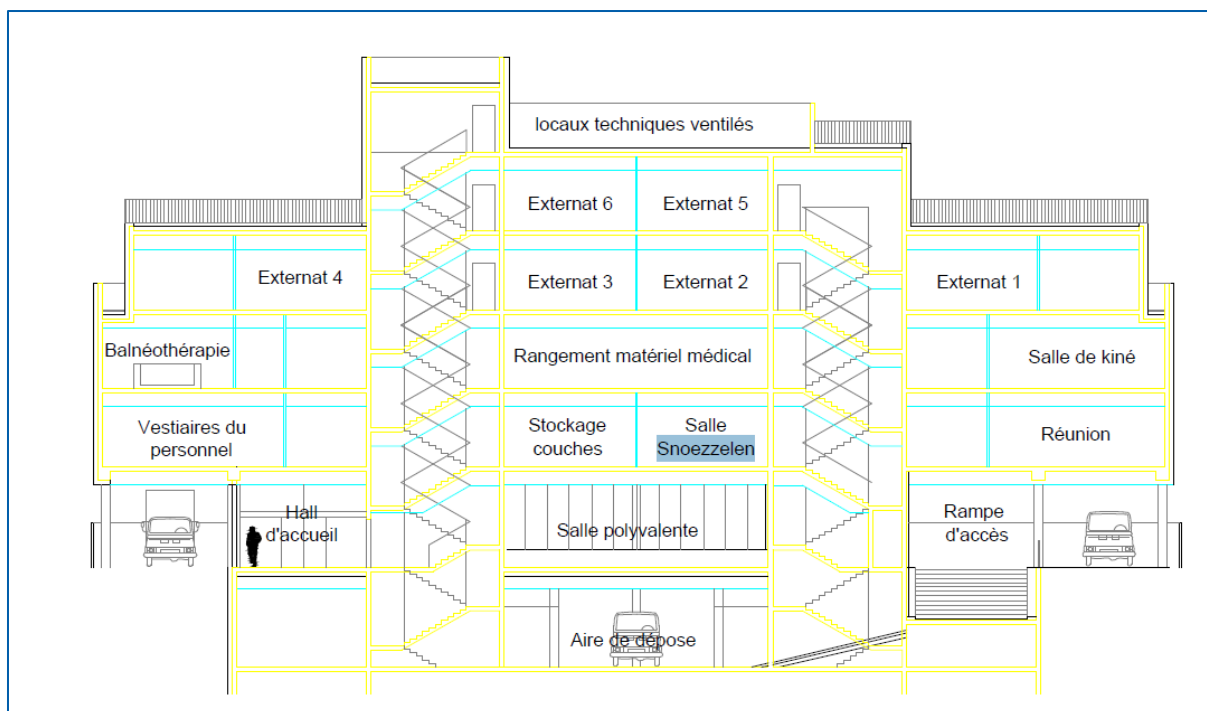


Figure 6 : Plans de coupe de l'IME – KAUFMAN & BROAD 2024

- La partie sur sous-sol sera occasionnellement occupée pour les usages suivants : parking, vestiaires, un local de stockage, un local ménage et atelier.
- Le rez-de-chaussée sera occupé pour les usages suivants : cuisine, réfectoire, infirmerie, bureau, local poubelle, buanderie, réserve, salle polyvalente.
- Les niveaux supérieurs seront occupés pour les usages suivants : bureau, salle de réunions, salle de vie, salle snoezzelen, vestiaire, salle de stockage, et les chambres d'internat.

5.3. Identification des cibles au droit du Lot Sud

Les cibles humaines (les plus à risques) considérées sont :

- Les futurs enfants internes - logements ;
- Les futurs adultes travailleurs et usager externe de l'école ;

Dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires dans la configuration future du site, plusieurs cibles seront amenées à évoluer sur le site avec un temps de présence variable :

Employés :

- **Salariés** : 1 ETP* jour 7h x 5 j = 35h /semaine sur 52 semaines – 5 semaines = 1 645 h / an (ou 68,5 jrs / an) ;
- Agent d'entretien : 2 h*5 j durant 47 semaines dans son atelier au sous-sol = 470 heures/ an (ou 19,5 jrs / an) ;
- **Cadres/Professeur /Médecin** : 1 ETP* forfait cadre environ 50h /semaine sur 52 semaines – 5 semaines = 2 350 h / an (ou 98 jrs / an).

Enfants :

- Accueil des enfants sur l’externat uniquement à la journée : pour un enfant externe présent 210 jours, de 9h à 17h = 7h* 210jrs = 1 680 heures / an (ou 70 jrs / an) ;
- **Accueil des enfants internes** à compter de l’ouverture : Pour un enfant interne présent du lundi 9h au vendredi 17h (4 nuits par semaine) = 104 h par semaine, soit un maximum 4 368 heures /an (ou 182 jrs / an) ;

*Un ETP est une unité de mesure proportionnelle au nombre d'heures travaillées par un salarié.

Les temps d’exposition indiqués dans le rez-de-chaussée sur sous-sol (SS / RDC / R+1) sont des hypothèses prises à partir des informations communiquées / recueillies. L’approche de risques sanitaires sur ces lieux sera traitée de manière parallèle et non cumulable.

Les fractions de temps les plus importantes par niveau sont indiquées pour les usagers suivants :

- Sous-sol : Adulte, en raison de la présence de locaux technique et parking ;
- RDC sur sous-sol ; Adulte, en raison des présences des cuisines, bureaux, infirmerie, laverie, bureau, local poubelle, buanderie, réserve, salle polyvalente, dans lesquels ils passeront la majeure partie de leur temps les employés.
- R+1 (et étage supérieur) : Adulte + Enfant. En raison des principaux lieux de vie pour les enfants qui seront présents et dans lesquels ils passeront la majeure partie de leur temps.

Les visiteurs, les agents d’entretiens ou les prestataires extérieurs n’ont pas été intégrés à l’étude dans la mesure où leurs temps d’exposition sont inférieurs à ceux des employés (cadre et salarié) ou des enfants sur l’externat.

Le détail des expositions retenues pour le calcul est présenté dans la suite de l’étude.

5.4. Identification des Milieux d’exposition et Voies de transfert sur le Lot Sud

Sur site, les milieux d’exposition et voies de transfert retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Voies	OUI / NON	Justification
Transfert		
Eaux souterraines	NON	Cette nappe supposée devrait être recoupée plus profondément que 10 m de profondeur. La voie d’exposition ne sera pas retenue
Sol	OUI	La voie de transfert sera retenue : la perméabilité de la lithologie de marnes sableuses au droit de la zone d’étude facilite la migration verticale des polluants dans le sol
Gaz du sol	OUI	La voie de transfert sera retenue : la remontée depuis les sols vers les futurs bâtiments permet une accumulation dans les gaz du sol puis l’air ambiant des futurs parkings en sous-sol puis des futurs IEM
Exposition		
Eaux souterraines	NON	Aucun usage des eaux souterraines au droit du site
Ingestion de terre par les enfants	NON	La présence du futur sous-sol et l’apport de terres végétales saines au-dessus du sous-sol ne permet pas ces voies expositions
Contact cutané		
Inhalation de poussières		

Ingestion de légumes exposés aux polluants (par l'air, l'eau ou le sol)	NON	Non concerné
Ingestion d'eau potable issue des réseaux souterrains	NON	Implantation des réseaux souterrains dans des zones non impactées. Dans le cas contraire, les canalisations souterraines situées au droit des zones polluées devront circuler dans des remblais d'apport sains ou devront être de nature imperméable aux substances organiques (acier, fonte, matériau multicouches adapté).
Inhalation de substances toxiques par transfert de composés volatils	OUI	La pollution résiduelle dans les sols qui resteront en place, seront susceptibles de dégager des vapeurs vers le futur bâtiment via le sous-sol.

Tableau 6 : Expositions et transfert retenus

Remarque : les milieux d'exposition hors site ne sont pas considérés dans le cadre de cette étude, ils peuvent être étudiés dans le cadre d'une IEM.

5.5. Synthèse du Modèle de Fonctionnement Prédicatif - Lot Sud

Le modèle de fonctionnement prédictif est un schéma conceptuel de basant sur le projet d'aménagement de site. Il prend en compte les travaux de dépollution qui ont été mis en œuvre. Il permet de représenter les sources résiduelles de pollution, les vecteurs et les cibles, afin d'aboutir vers une Analyse des Risques Résiduels (ARR) Prédicative.

Suite à l'analyse des expositions, les **voies d'exposition retenues nécessitant une modélisation et une Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire (EQRS)** sont les suivantes :

- Inhalation de substances toxiques par transfert de composés volatils : la pollution résiduelle dans les sols qui sera conservée en fond et bord de fouille ainsi que la volatilisation depuis ces mêmes sols qui seront susceptibles de dégager des vapeurs vers le futur bâtiment via le sous-sol.

Par ailleurs, en considérant l'exposition par inhalation une volatilisation de composés volatils vers les milieux « air intérieur » au droit du bâtiment ne peut être écartée. Ainsi seul le milieu « air intérieur » sera retenu comme milieu d'exposition dans le schéma conceptuel, suivant une voix de transfert (volatilisation) dans la réalisation de l'ARR.

La concomitance d'une source, d'un milieu d'exposition et d'une cible est nécessaire pour définir un risque sanitaire. **Considérant la concomitance de plusieurs sources, de milieux et vecteurs d'exposition et de plusieurs cibles au droit de la zone d'étude, le risque sanitaire est considéré comme existant**

La campagne d'investigation des milieux ont permis de mettre en évidence les sources de pollution présentées dans le schéma conceptuel suivant :

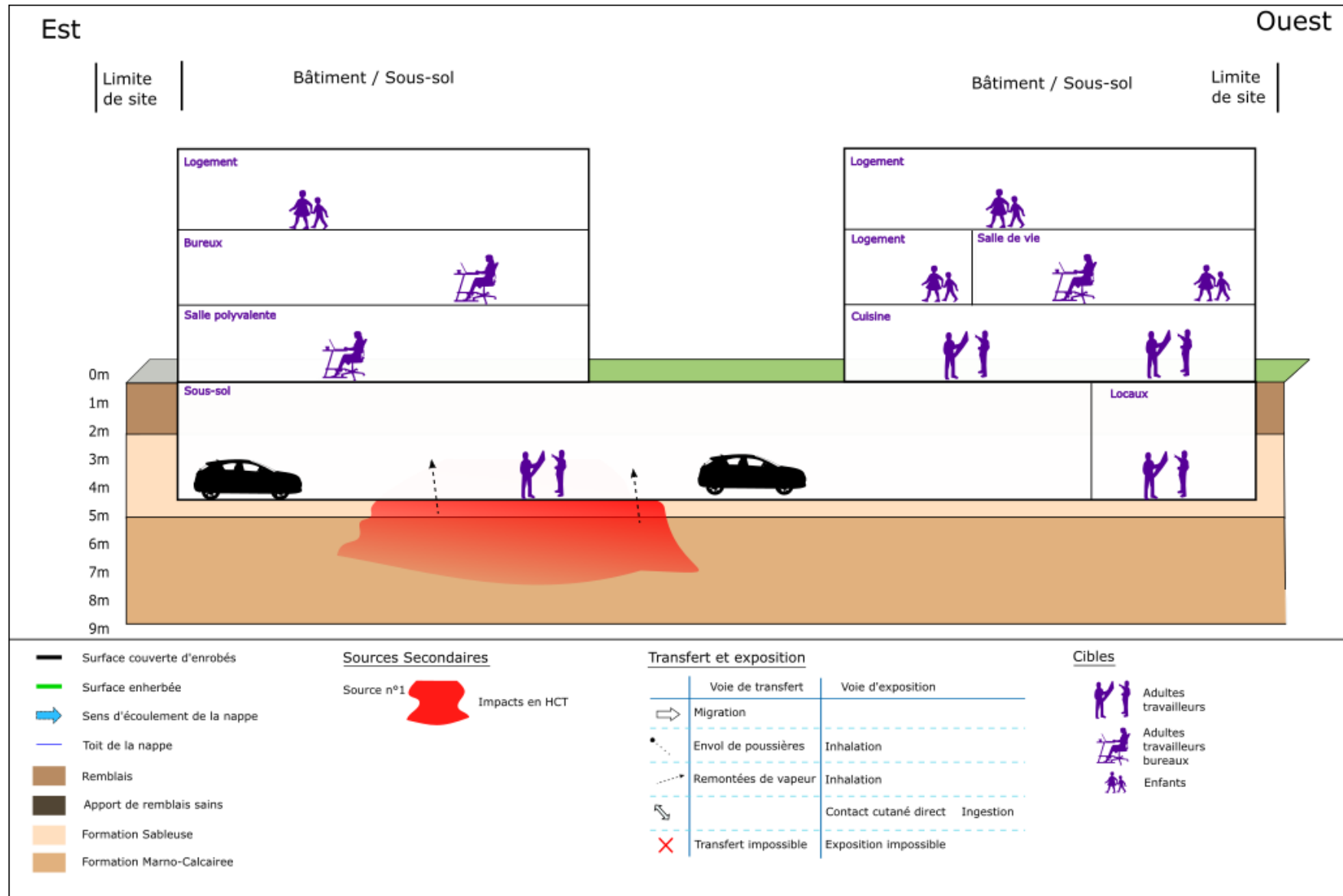


Figure 7 : Modèle de fonctionnement prédictif – Lot Sud

6. Analyse des Enjeux Sanitaires (A320 selon NFX 31-620) –Lot Sud

Le modèle de fonctionnement prédictif a montré que la seule exposition impliquant un risque sanitaire potentiel correspond à l'hypothèse de pollution volatiles résiduelles, notamment en hydrocarbure volatils.

La voie de transfert qui sera étudiée dans la suite de l'étude, est le gaz du sol via les sols.

6.1. Etapas de la démarche

Cette partie peut être scindée en quatre étapes chronologiques :

- Identification des dangers ;
- Evaluation de la relation dose-effet ;
- Evaluation des expositions ;
- Caractérisation des risques sanitaires.

Le but de l'identification des enjeux sanitaires est de définir si les impacts sur le site génèrent des risques sanitaires ou des nuisances acceptables ou non pour la santé humaine dans le cadre de l'usage en IEM (R+4) sur 1 niveaux de sous-sol. Cette identification des enjeux s'appuie sur une caractérisation des risques qui est réalisée conformément à la démarche d'analyse des risques résiduels (ARR).

Sur la base du modèle de fonctionnement prédictif, les enjeux sanitaires étudiés à modéliser sont les mêmes pour l'hypothèse retenue :

- Inhalation de vapeurs (HCT C₈-C₁₆) provenant des sols par les adultes (travailleur, cadre et salariés) dans le sous-sol à usage de parking et projection dans les futurs bureaux au RDC.
- Inhalation de vapeurs (HCT C₁₀-C₁₆) provenant des sols par les enfants (internat) en projection dans les futurs logements des niveaux supérieurs (R+1).
- Les données sol ne permettent pas de s'affranchir des incertitudes liées aux modèles mathématiques utilisés pour estimer les niveaux de concentration en composés volatils, comme avec des analyses réalisées sur gaz du sol/air ambiant. Les sols ne constituent pas en conséquence un milieu intégrateur.

Le calcul des risques ne comprend pas l'exposition des travailleurs en phase chantier.

6.2. Identification des Dangers

6.2.1. Evaluation des dangers des substances

L'évaluation du potentiel danger des substances consiste à identifier les effets néfastes ou nuisibles qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme.

Pour évaluer ces dangers, il est nécessaire de connaître pour chaque substance :

- Ses caractéristiques physico-chimiques, qui permettent de déterminer son comportement dans l'environnement (mobilité, volatilité, solubilité...)

- Ses effets sur la santé (dangers associés, relations dose/effets, organes-cibles, voies d'exposition...) : effets systématiques, cancérigènes, tératogènes, mutagènes, effet sur la reproduction et le développement ;
- Ses produits de dégradation, leur potentielle formation et leurs caractéristiques.

Les effets des substances sont quantifiés selon deux approches :

- L'approche déterministe ou toxicologique, qui considère des effets à seuil : effets pour lesquels on peut définir une dose journalière tolérable ou admissible (DJT ou DJA), ou une concentration maximale tolérable ou admissible (CMT ou CMA), correspondant aux niveaux maximums d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour l'homme. Cette approche est appliquée pour les effets systémiques des substances.
- L'approche stochastique, qui considère des effets sans seuil : effets susceptibles de survenir quel que soit le niveau d'exposition (aucun niveau d'exposition sans risque). On définit alors des excès de risque unitaire correspondant à la probabilité d'occurrence supplémentaire de l'effet pour un individu exposé par rapport à un individu non exposé. Les méthodes utilisées pour déterminer ces excès de risque unitaire visent à protéger les populations, y compris les plus sensibles. Les effets cancérigènes doivent être traités dans l'évaluation des risques sanitaires comme des effets sans seuil.

Les dangers associés à ces polluants ont été recherchés et intégrés dans le cadre de la présente évaluation d'analyse des enjeux sanitaires.

Cette recherche a été essentiellement basée sur le classement des substances dangereuses de la directive CE n°67/548/CE, les classements du Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), les « Risk Assessment Guidelines » de l'Agence de Protection de l'Environnement des États-Unis (US-EPA) et les fiches toxicologiques de l'INERIS et de l'INRS.

6.2.2. Sélection des Substances

Sur la base du schéma conceptuel défini précédemment, les substances retenues pour l'évaluation d'analyse des enjeux sanitaires liés à l'inhalation sont limitées aux substances volatiles retrouvées dans les sols et ceci dans le cadre de la méthodologie.

Il est à noter que toutes les substances pouvant impliquer un risque sanitaire ont été considérées dans l'ARR et pas uniquement les sources concentrées afin de tenir compte de tout effet cocktail possible généré par les polluants les moins concentrés.

Dans ce cadre, les substances retenues dans la suite de l'étude sont dans les sols :

- Hydrocarbures volatils et semi-volatils ;

Il est rappelé qu'une partie de la source concentrée sol sera évacuée avec le terrassement du sous-sol.

6.2.3. Concentrations retenues pour les expositions pour l'inhalation en intérieur

Les concentrations prises en considération sont reprises dans le tableau ci-après. Elles correspondent aux concentrations maximales et les plus récente sur site retrouvées sur l'ensemble des mesures de sol effectuées sur le site.

Substances	Concentration (en mg/kg)	Echantillon d'origine	VTR (inhalation) disponibles
HYDROCARBURES VOLATILS (Aromatiques et Aliphatiques)			
Fraction aliphat. > C ₈ -C ₁₀	0,34	S1-D (5-6m)	Oui
Fraction aliphat. > C ₁₀ -C ₁₂	79,8	S1-C (3-5m)	Oui
Fraction aliphat. >C ₁₂ -C ₁₆	350	S1-C (3-5m)	Oui

Tableau 7 : Concentrations retenues dans les gaz du sols inhalation – Lot Sud

Au de l'absence de Benzène et au Toluène, assimilable au la famille des hydrocarbure aromatiques, il est considéré que 100% des hydrocarbure C₁₀-C₁₆ seront des aliphatiques.

Il est rappelé qu'une partie de la source concentrée sol sera évacuée avec le terrassement du sous-sol.

6.2.4. Propriétés physico-chimiques des substances

Le tableau ci-dessous reprend les propriétés physico-chimiques de chacune des substances étudiées.

CAS No.	Substance	Coefficient de partage avec le carbone organique (Koc) (cm ³ /g)	Diffusivité dans l'air (Da) (cm ² /s)	Diffusivité dans l'eau (Dw) (cm ² /s)	Solubilité (S) (mg/L)	Constante de Henry adimensionnée (H')	Constante de Henry (H) (amt-m ³ /mol)	Température de référence (Tr) (°C)	Point d'ébullition (Tb) (°K)	Température critique (Tc) (°K)	Enthalpie de vaporisation (DHv.b) (cal/mol)	Masse moléculaire (MW) (g/mol)	Coefficient de partage octanol/eau (LogKow)	Facteur de concentration entre le sol et les végétaux (Bv)	Pression de vapeur saturante (Pv) (Pa)
Hydrocarbures															
	Aliphatiques C8-C10	3,16E+04	1,00E-01	1,00E-05	4,30E-01	8,00E+01						130	5,3		6,30E-03
	Aliphatiques C10-C12	2,51E+05	1,00E-01	1,00E-05	3,40E-02	1,20E+02						160	6,72		6,30E-04
	Aliphatiques C12-C16	5,01E+06	1,00E-01	1,00E-05	7,60E-04	5,20E+02						200	7,59		4,80E-05

Tableau 8 : Propriétés physico-chimiques des substances

6.2.5. Organes Cibles

Un tableau présentant une synthèse des organes cibles impactés par les substances toxiques et nocives est présenté en Annexe I. Ce tableau a été réalisé à partir de la consultation de différentes bases de données (bibliographie).

Cette synthèse permet de calculer des quotients de risque (QR) spécifiques à chaque organe cible en sommant les quotients de risque de chaque substance ayant le même organe cible impacté.

6.3. Evaluation de la relation Dose-Effet

6.3.1. Méthode

Les risques liés aux polluants présents s'apprécient en comparant les concentrations moyennes inhalées aux doses de référence définies dans la littérature.

Conformément aux recommandations de la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués, les bases de données suivantes ont été consultées : ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA.

Deux types de substances sont prises en compte :

- Les substances à seuil, non cancérogènes ;
- Les substances sans seuil, cancérogènes.

Les concentrations de référence pour l'inhalation sont :

- Pour les composés non cancérogènes, les concentrations maximales tolérables (CMT), exprimées en mg/m^3 ;
- Pour les composés cancérogènes, les excès de risques unitaires par inhalation (ERUi), exprimés en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$.

6.3.2. Choix des valeurs toxicologiques de référence

Conformément au guide métrologique « la démarche d'Analyse des Risque Résiduels », le choix des VTR « doit être conduit conformément aux instructions du ministère de la santé, la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 fixant désormais les règles en la matière ».

Cette note préconise la méthodologie de choix des valeurs toxicologiques de référence, suivante :

1. Si aucune valeur toxicologique de référence n'est recensée pour une substance chimique dans l'une des huit bases de données (ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA), une quantification des risques pour cette substance n'est pas envisageable.

D'autres valeurs toxicologiques publiées dans la littérature, les valeurs limites d'exposition professionnelle et les valeurs guides de qualité des milieux ne peuvent pas être utilisées comme valeurs toxicologiques de référence ;

2. Dans le cas où une seule valeur existe parmi ces huit bases de données pour une voie et une durée d'exposition, elle ne peut être utilisée que si la VTR correspond à la durée et à la voie d'exposition auxquelles les cibles considérées sont confrontées.
Une VTR pour une exposition aiguë ne peut être utilisée pour exposition chronique et inversement ;
La transposition d'une VTR orale en une VTR respiratoire et inversement ne peut être réalisée que pour des effets similaires pour les deux voies d'exposition ;
En l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, aucune transposition à cette voie de VTR disponibles par voie orale ou respiratoire ne doit être réalisée.
3. Si plusieurs VTR existent dans l'une des huit bases de données (ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA), pour une même voie et une même durée d'exposition, il est recommandé d'effectuer le choix selon la hiérarchisation suivante :
 - En premier lieu les VTR construites par l'ANSES : même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données. Dans ce dernier cas, la DGS jugera de l'opportunité de saisir l'ANSES pour réviser ;
 - A défaut, si pour une substance une expertise nationale (INERIS) a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, alors le prestataire devra retenir les VTR correspondantes, sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente ;
 - Sinon, le pétitionnaire sélectionnera la VTR la plus récente parmi les bases de données : USEPA, ATSDR ou OMS sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée ;
 - Si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées (ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, et OMS), le pétitionnaire utilisera la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, OEHHA, ou EFSA ;
 - S'il existe des effets à seuil et sans seuil pour une même substance, il conviendra de retenir les deux VTR et faire les deux évaluations de risque

6.3.3. Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues

Les tableaux suivants indiquent les valeurs toxicologiques de référence qui ont été retenues pour chaque substance, à chaque fois qu'il en a été trouvé dans les différentes bibliographies consultées. Lorsque plusieurs VTR étaient présentes, pour une substance donnée et pour une voie d'exposition donnée, un choix a dû être réalisé selon la méthode indiquée précédemment.

Inhalation de vapeurs

Substances	Effet avec seuil (Non Cancérigènes)			Effet sans seuil (Cancérigènes)		
	RfC (mg/m ³)	Source	Facteur d'incertitude	ERUi (µg/m ³) ⁻¹	Source	Facteur d'incertitude
Hydrocarbures aliphatiques						
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	1	TPH CWG 1999	/	Pas de VTR	Ineris / US-EPA	/
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	1	TPH CWG 1999	/	Pas de VTR	Ineris / US-EPA	/
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	1	TPH CWG 1999	/	Pas de VTR	Ineris / US-EPA	/

Tableau 9 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – Hydrocarbures – Volatil

7. Evaluation des Expositions

7.1. Scénarios Considérés

Dans le cadre du futur projet, prévu pour un usage d'IME (usage sensible), une modélisation sera réalisée.

Dans ce cadre, pour la zone modélisée, les hypothèses retenues sont les suivantes :

Scénario A : Exposition d'un salarié :

- L'exposition de **l'adulte Travailleurs dans les futurs locaux de IME**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation naturelle (renouvellement d'air de 3,2 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement d'environ 4,82m de profondeur (sous-sol + dénivelé)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;
- Lieu : En majeure partie dans leur lieu de travail au RDC sur sous-sol, avec exposition quotidienne (2h) en sous-sol pour usage spécifiques de locaux.

Scénario B : Exposition d'un cadre

- L'exposition de **l'adulte Travailleurs dans les futurs locaux de IME**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation naturelle (renouvellement d'air de 3,2 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement d'environ 4,82m de profondeur (sous-sol + dénivelé)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;
- Lieu : En majeure partie dans leur lieu de travail au RDC sur sous-sol et étage supérieur, avec passage ponctuel en sous-sol à usage de parking.

Scénario C : Exposition d'un enfant en internat

- L'exposition de **l'enfant Patients dans les futurs locaux de IME**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation naturelle (renouvellement d'air de 3,2 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement d'environ 4,82m de profondeur (sous-sol + dénivelé)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;
- Lieu : En majeure partie dans son lieu de vie, en local de prise en charge en étages de jours, en chambre en étages de nuit, avec exposition quotidienne plus modérée au niveau RDC (2h), et exposition quotidienne quasi nul au sous-sol.

Remarque 1 : Les scénarios d'exposition en étages supérieurs au R+1 ont été exclus dans la mesure où la dilution des concentrations est trop importante.

Remarque 2 : étant donné le projet retenu, AIC Environnement ne prend pas en compte le scénario d'un traitement in situ des sources de pollution résiduelles.

Remarque 3 : ce scénario correspond, à l'utilisation des sols pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers.

Remarque 4 : la sélection des cibles est développée au Chap.5.3. Les cibles les plus sensibles est à risques ont en priorités.

Le tableau suivant présente les paramètres d'exposition pour les cibles exposées dans les bâtiments pour les deux scénarii. Ils sont extraits des documents INERIS et CIBLEX.

	Adulte travailleur		Enfant patient	Sources
	Salarié	Cadre	Interne	
Durée d'exposition (T)	45 ans	45 ans	20 ans	US-EPA (2011) + INERIS (2015) + Durée légale du travail en France
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les effets non cancérogènes (T _m)	68,5 jours / an	98 jours / an	182 jours / an	Méthode de calcul EQRS, pour les effets non cancérogènes, T _m est égal à T mais exprimé en jours. Données de temps par défaut
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les effets cancérogènes (T _m)	70 ans	70 ans	70 ans	Méthode de calcul EQRS, pour les effets cancérogènes, T _m est égal à la durée de vie (70 ans selon INERIS 2015 + US-EPA 2011) exprimé en jours
Poids corporel	70 kg	70 kg	55 kg	Données CIBLEX
Fréquence d'exposition en intérieur (F)	1 645 h/ an ou 68,5 jours / an	2 350 h/ an ou 98 jours / an	4 368 h/ an ou 182 jours / an	Nombre de jours estimés de présence sur site.
Fraction de temps passé (t _{int}) dans les locaux	5h/j	9h/j	2h/j	<u>Temps estimé passé par jour dans les locaux au RDC (valeur arbitraire)</u>
Fraction de temps passé (t _{int}) dans les logements R+1	0h/j	0h/j	10h/j	<u>Temps estimé passé par jour dans le logement au R+1 (valeur arbitraire)</u>
Fraction de temps passé (t _{int}) au parking	2h/j	1h/j	0h/j	<u>Temps estimé passé par jour dans le parking (valeur arbitraire)</u>
Taux d'inhalation en intérieur	0,625 m ³ /h	0,625 m ³ /h	0,625 m ³ /h	Données US-EPA
Hauteur de l'appareil respiratoire	1,5m	1,5m	1m	Exposure Factors Handbook ; USEPA 1998

Tableau 10 : Caractéristiques des expositions pour les adultes travailleurs et enfants résidents de l'internat

7.2. Détermination des concentrations moyennes inhalées (CI) et paramètres d'exposition

Les concentrations moyennes inhalées sont déterminées suivant la formule ci-dessous :

$$CI_k = \left(\sum_t (Ci_k \times ti_k) \right) \times \frac{T_k \times F_k}{Tm \times Fm}$$

Avec :

- **C_k** : concentration moyenne inhalée pour le milieu k (µg/m³) ;
- **C_{i,k}** : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant le temps t_i (µg/m³) pour le milieu k correspondant à l'air ambiant intérieur ;
- **t_{i,k}** : fraction de temps d'exposition à la concentration C_{i,k} pendant la journée ;
- **T_k** : durée d'exposition au milieu k réelle en années : elle est variable uniquement pour les cancérogènes. Pour les mutagènes, (T) est égale à 0,75 an et pour les autres substances dangereuses (T) est égale à 1 an ; T_k est variable uniquement pour les effets sans seuil. Pour les substances à seuil, T_k est égale à 1an.
- **F_k** : durée d'exposition au milieu m réelle annuelle en jours (équivalents 24 heures) par an ;
- **T_m** : temps d'exposition moyenné de la vie d'un individu qui est égal à :

- 70 ans pour les substances cancérigènes ;
- 1 an pour les substances toxiques, nocives et reprotoxiques ;
- **Fm** : temps d'exposition moyenné annuel qui est égal à 365 jours par an.

Tk est variable uniquement pour les effets sans seuil. Pour les substances à seuil, T_k est égale à 1 an.

7.3. Détermination des concentrations moyennes inhalées (CI) et paramètres d'exposition

7.3.1. Détermination des concentrations dans les milieux d'exposition

Cette section décrit les modèles d'exposition ainsi que les paramètres retenus pour évaluer les doses d'exposition pour les cibles considérées.

A partir de la concentration maximale observée dans les gaz du sol, une modélisation de transfert a été réalisée afin de connaître les concentrations en polluants dans le milieu d'exposition des constructions.

7.3.2. Choix du modèle d'exposition

Le transfert de polluant depuis les gaz de sols puis vers l'air ambiant intérieur est réalisé à l'aide d'outils de calculs adaptés et de logiciels de modélisation. Les modèles utilisés dans le cadre de la présente étude sont détaillés dans le chapitre suivant.

7.3.3. Caractéristique de la modélisation

En vue de confirmer la démarche d'analyse des risques sanitaires, le modèle Johnson & Ettinger est utilisé pour calculer la concentration de vapeurs susceptibles de se diffuser dans le bâtiment depuis les gaz du sol. Il s'agit du calcul de la concentration inhalée.

Le principe du modèle de diffusion des contaminants volatils dans le bâtiment est reporté en figure suivante.

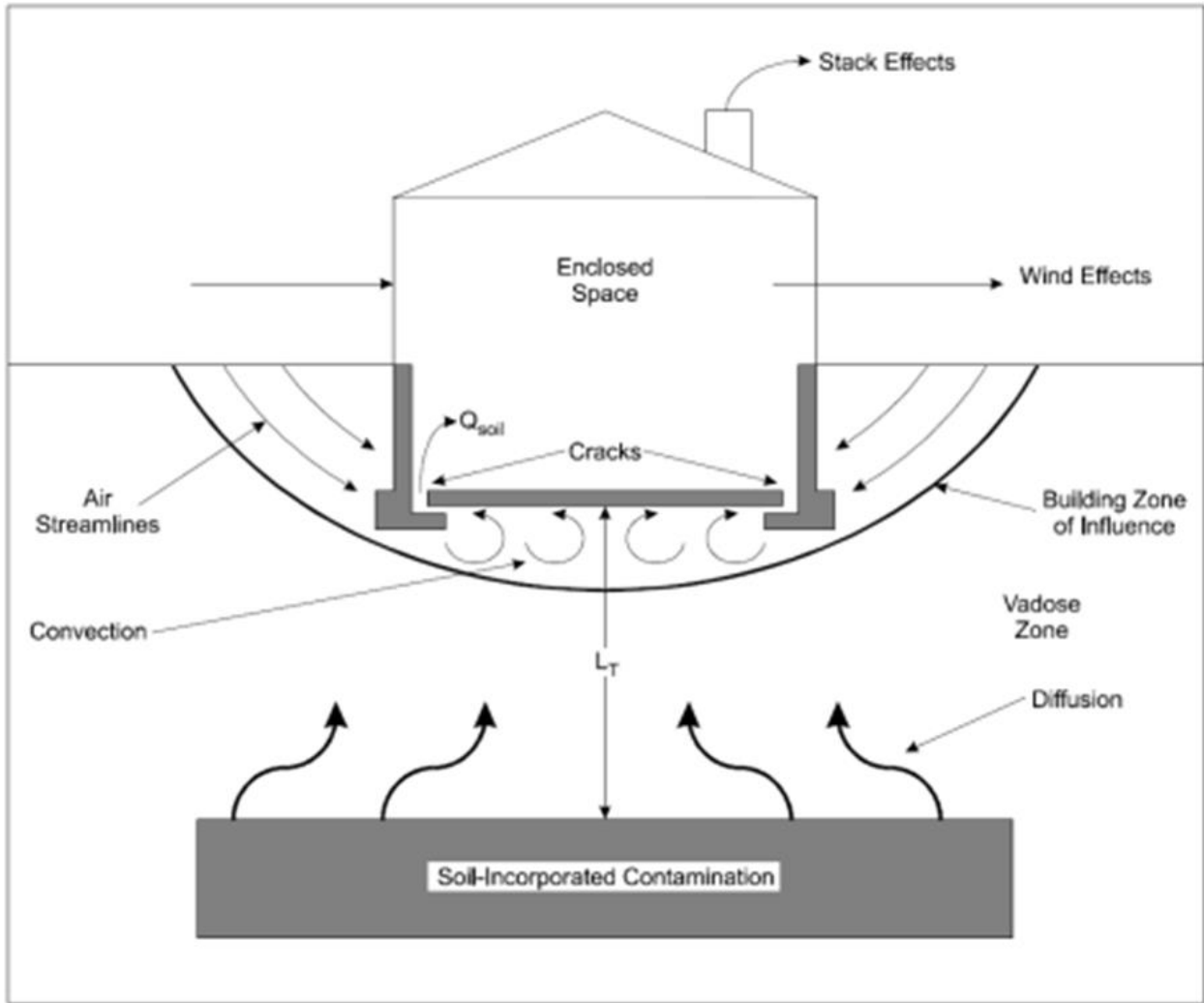


Figure 8 : Schéma de diffusion des gaz du sol dans le bâtiment – Modèle Johnson & Ettinger 1991

La modélisation est faite depuis la concentration présente dans les gaz du sol avec un calcul de la part susceptible de se volatiliser et de pénétrer dans le bâtiment. Les hypothèses de travail dans le cadre de la diffusion des sols puis des gaz du sol permettent d'évaluer la diffusion depuis la source vers le bâtiment de façon verticale.

7.3.4. Exposition air intérieur du logement – Paramètres d'entrée du modèle Johnson & Ettinger.

Les paramètres pris en compte pour cette modélisation sont listés dans le tableau ci-dessous.

Inhalation de vapeur air intérieur (parking)			
Paramètres	Données	Unité	Origine de la valeur
Porosité totale	0.375	cm ³ /cm ³	Les valeurs correspondent aux valeurs du type de sol observé : Sable (Remblais et formation) - Donnée Risk 5
Fraction de carbone organique	0.002	cm ³ /cm ³	
Densité	1.7	g/cm ³	
Saturation en eau	0.054	cm ³ /cm ³	

Distance de la source sol/ surface (RDC)	4,2	m	Estimation à partir des mesures de terrain et du projet (KAUFMAN & BROAD)
Distance de la source sol / vide sanitaire / sous-sol	20	cm	Source en contact avec le sous-sol + dalle de 20 cm
Longueur de la zone polluée	16	m	Valeur choisie : projet de construction
Largeur de la zone polluée	10	m	Valeur choisie : projet de construction
Superficie des fondations	2 018	m ²	Superficie totale du sous-sol (hypothèse de travail)
Hauteur sous plafond	4	m	Hauteur du projet
Taux d'aération	0,5	1/h	Valeur standard (ventilation définie PG)
Taux de ventilation	3,1	1/h	Valeur choisie (ventilation naturelle KAUFMAN & BROAD)
Epaisseur des fondations	20	cm	Hypothèse de travail (KAUFMAN & BROAD)
Fraction de fissures des fondations	2 ^{E-03}	cm ³ /cm ³	Donnée Risk 5
Porosités des fissures dans les fondations	0.25	cm ³ /cm ³	Valeur moyenne par défaut US-EPA
Flux des gaz du sol dans le bâtiment (QSoil)	5	L/m	Valeur moyenne par défaut US-EPA
Concentrations prises en compte	Tableau 9	mg/m ³	Investigations AIC Environnement 2022

Tableau 11 : Paramètres du modèle pour air intérieur

Pour information :

KAUFMAN & BROAD a fourni des informations sur la future épaisseur de dalle, et sur la future ventilation (Voir Chap. 3.2). Les hypothèses de travail pour réaliser les calculs sont faites avec un taux de renouvellement de l'air de 3,1/h induit par ventilation naturelle.

Détermination du taux de renouvellement d'air :

Les taux de renouvellement d'air présenté ci-dessous sont à titre d'information, les futurs appartement KAUFMAN & BROAD possède des VMC, qui rendent le taux de renouvellement d'air bien plus efficace. Dès lors les scénarios retenus sont donc majorants et sécuritaires.

Afin d'estimer les concentrations dans l'air ambiant du logement, et en l'absence de données liées aux structures présentes, le taux de renouvellement d'air dans un logement sans ventilation artificielle (assimilé à un appartement) a été calculé selon le tableau suivant, issu de l'arrêté du 24 mars 1982.

L'article 3 de l'arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements ou lieu de travail précise que les dispositifs de ventilation, qu'ils soient mécaniques ou à fonctionnement naturel, doivent être tels que les exigences de débit extrait, définies dans le tableau ci-dessous, soient satisfaites dans les conditions climatiques moyennes d'hiver.

Nombres de pièces principalement du logement	Débit extrait (m ³ /h)
1	35
2	60
3	75
4	90

Tableau 12 : Taux de renouvellement d'air dans les logements

La concentration inhalée est calculée selon l'équation du modèle Johnson & Ettinger suivante :

$$C_{building} = \frac{\rho_b C_R \Delta H_C A_B}{Q_{building} \tau}$$

Avec :

- $C_{building}$: Time-average vapor concentration in the building g/cm^{3-v} ;
- ρ_b : Soil dry bulk density at the source of contamination, g/cm³ ;
- C_R : Initial soil concentration g/g ;
- ΔH_C : Initial thickness of contamination, cm ;
- A_B : Area of enclosed space below grade, cm² ;
- $Q_{building}$: Building ventilation rate, cm³/s ;
- τ : Exposure interval, s

Les substances retenues sont celles étudiées précédemment et pour lesquelles des résultats sur sols (voir scénario présenté plus haut) ont été obtenus. Le calcul des concentrations inhalées a été réalisé pour les substances suffisamment volatiles et sur lesquelles des données sont disponibles quant à leur comportement dans les différents milieux.

Etant donné le modèle utilisé, les polluants ne migrant pas tous à la même vitesse (solubilité et caractéristiques des substances), le modèle détermine une concentration dans les gaz du sol dans le temps. Puis, de la même façon, une volatilisation de ces substances remontant vers le bâtiment depuis le gaz du sol ici.

Les concentrations moyennes inhalées calculées sont présentées en Annexe IV.

8. Caractérisation des risques

8.1. Méthode de Quantification des Risques Sanitaires

8.1.1. Méthodologie employée

Afin de quantifier le risque sanitaire conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, AIC Environnement a considéré l'additivité des risques induits par les substances présentes dans l'air ambiant.

8.1.2. Quantification des risques pour les effets à seuil (non cancérogènes)

Pour les effets à seuil, la possibilité de survenue qu'un effet toxique chez la cible s'exprime par un quotient de dangers QD, défini pour l'inhalation tel que :

$$QD_{inh} = \frac{CI}{RfC}$$

Lorsque cet indice, pour le même effet, pour le même organe cible et le même mécanisme d'action, est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable (terme utilisé dans la terminologie de l'INERIS, dans son sens non statistique). Au-delà de 1, la probabilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.






Bien que l'indice de risque ne représente pas une probabilité, il faudra considérer que la possibilité de survenue d'un effet toxique sera fonction de la somme des indices de risque liés aux différentes voies d'administration du polluant et aux différentes substances à seuil d'effet.

Par principe de précaution, AIC Environnement a additionné les risques toxiques systémiques de toutes les substances, même si l'effet sur l'organe cible et le mécanisme d'action étaient différents.

Cette approche est cohérente avec celle menée par les agences réglementaires au niveau mondial. Ainsi, bien que l'US-EPA recommande l'addition des quotients de danger uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique, cette méthode est peu développée à ce jour, et l'effet le plus sensible peut être différent entre deux substances car les effets secondaires d'une des deux substances peuvent correspondre aux effets les plus sensibles de l'autre. Dans la pratique, les agences réglementaires continuent donc encore majoritairement à se baser sur l'additivité globale des quotients de danger.

L'équation retenue dans le modèle de Johnson & Ettinger pour le calcul du Quotient de Danger est la suivante :

$$QD = \frac{F \times T \times 1/RfC \times C_{bat}}{Tm}$$

-  **F** : Fréquence d'exposition à l'intérieur des bâtiments (jours/an)
-  **T** : Durée d'exposition en années ;
-  **RfC** : Concentration de Référence en mg/m³
-  **C_{bat}** : Concentration de vapeur dans le bâtiment en mg/m³
-  **T_m** : Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (ans exprimés en jours). Pour les substances non cancérogènes, T_m=T.

8.1.3. Quantification des risques pour les effets sans seuil (cancérigènes)

Pour les effets sans seuil, un Excès de Risque Individuel (ERI) est défini comme suit pour l'inhalation :

$$ERI_{inh} = CI \cdot ERU_{inh}$$

Aux faibles expositions, l'hypothèse est faite d'une relation linéaire entre l'effet et l'exposition, l'ERU est donc constant pour chaque substance.






L'ERI représente la probabilité d'occurrence que la cible a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

La possibilité supplémentaire de développer l'effet par rapport à l'exposition de fond étant exprimée sous la forme d'une probabilité, un ERI global, pour chaque hypothèse d'exposition défini initialement.

D'après la circulaire du MEDAD du 8 février 2007, un risque inacceptable sera donc défini par une somme des ERI supérieure à 10^{-6} .

L'équation retenue dans le modèle de Johnson & Ettinger pour le calcul de l'ERI est la suivante :

$$ERI = \frac{ERU_i \times F \times T \times C_{bat}}{T_m}$$

-  **F** : Fréquence d'exposition à l'intérieur des bâtiments (jours/an)
-  **T** : Durée d'exposition en années ;
-  **ERU_i** : Excès de risque Unitaire par inhalation
-  **C_{bat}** : Concentration de vapeur dans le bâtiment en mg/m³
-  **T_m** : Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (ans exprimés en jours) - Pour les substances cancérigènes, T_m=durée de vie.

8.2. Risques sanitaires liés à l'inhalation de l'air intérieur

Les tableaux suivants présentent les différents calculs élaborés pour l'hypothèse retenue pour la détermination du quotient de danger et de l'excès de risque individuel sur la base des paramètres d'exposition pris en compte.

Scénario A - Salarié

Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an RDC Substance à seuil (mg/m ³)	Ci air int/ expo 1an RDC Substance sans seuil (mg/m ³)	RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg//m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil	ERI Inhalation air int Effet sans seuil
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Adulte travailleur Salarié				Adulte travailleur Salarié	
Hydrocarbures								
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,34	1,6E-03	7,19E-05	1,13E-05	1	Pas de VTR	2,8E-06	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	79,8	1,9E-02	1,62E-02	2,66E-03	1	Pas de VTR	6,3E-04	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	350	1,8E-03	1,78E-03	1,80E-03	1	Pas de VTR	7,0E-05	ND
							7,0E-04	ND

Tableau 13 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur salarié au RDC

Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au sous-sol

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an Sous-sol Substance à seuil (mg/m ³)	Ci air int/ expo 1an Sous-sol Substance sans seuil (mg/m ³)	RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg//m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil	ERI Inhalation air int Effet sans seuil
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Adulte travailleur Salarié				Adulte travailleur Salarié	
Hydrocarbures								
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,34	1,6E-03	7,19E-05	1,13E-05	1	Pas de VTR	1,1E-06	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	79,8	2,0E-02	1,63E-02	2,66E-03	1	Pas de VTR	2,6E-04	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	350	1,9E-03	1,85E-03	1,87E-03	1	Pas de VTR	2,9E-05	ND
							2,9E-04	ND

Tableau 14 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur salarié au sous-sol

Scénario B - Cadre

Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an RDC Substance à seuil (mg/m ³)	Ci air int/ expo 1an RDC Substance sans seuil (mg/m ³)	RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg//m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil	ERI Inhalation air int Effet sans seuil
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Adulte travailleur Cadre				Adulte travailleur Cadre	
Hydrocarbures								
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,34	1,6E-03	7,19E-05	1,13E-05	1	Pas de VTR	7,2E-06	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	79,8	1,9E-02	1,62E-02	2,66E-03	1	Pas de VTR	1,6E-03	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	350	1,8E-03	1,78E-03	1,80E-03	1	Pas de VTR	1,8E-04	ND
							1,8E-03	ND

Tableau 15 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur Cadre au RDC

Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au sous-sol

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an Sous-sol Substance à seuil (mg/m ³)	Ci air int/ expo 1an Sous-sol Substance sans seuil (mg/m ³)	RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg//m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil	ERI Inhalation air int Effet sans seuil
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Adulte travailleur Cadre				Adulte travailleur Cadre	
Hydrocarbures								
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,34	1,6E-03	7,19E-05	1,13E-05	1	Pas de VTR	8,1E-07	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	79,8	2,0E-02	1,63E-02	2,66E-03	1	Pas de VTR	1,8E-04	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	350	1,9E-03	1,85E-03	1,87E-03	1	Pas de VTR	2,1E-05	ND
							2,0E-04	ND

Tableau 16 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur Cadre au sous-sol

Scénario C - Enfant en internat

○ Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an RDC Substance à seuil (mg/m ³)	Ci air int/ expo 1an RDC Substance sans seuil (mg/m ³)	RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg//m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil	ERI Inhalation air int Effet sans seuil
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Enfant en internat				Enfant en internat	
Hydrocarbures								
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,34	1,6E-03	7,19E-05	2,54E-05	1	Pas de VTR	3,0E-06	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	79,8	1,9E-02	1,62E-02	5,96E-03	1	Pas de VTR	6,7E-04	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	350	1,8E-03	1,78E-03	1,79E-03	1	Pas de VTR	7,4E-05	ND
							7,5E-04	ND

Tableau 17 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant en internat au RDC

○ Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au R+1

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an R+1 Substance à seuil (mg/m ³)	Ci air int/ expo 1an R+1 Substance sans seuil (mg/m ³)	RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg//m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil	ERI Inhalation air int Effet sans seuil
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Enfant en internat				Enfant en internat	
Hydrocarbures								
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,34	3,0E-05	6,97E-06	2,50E-06	1	Pas de VTR	1,5E-06	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	79,8	7,1E-05	4,50E-05	2,38E-05	1	Pas de VTR	9,3E-06	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	350	1,7E-06	1,52E-06	1,28E-06	1	Pas de VTR	3,2E-07	ND
							1,1E-05	ND

Tableau 18 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant en internat au R+1

Les résultats obtenus sont basés sur les concentrations dans les sols obtenues par AIC Environnement.

9. Synthèse des Risques Sanitaires

Les tableaux suivants présentent la synthèse des risques sanitaires prédictive pour les cibles (Adulte Salarié, cadre et enfant Internat), usage IME (usage dit sensible)

Hypothèse		Quantification des risques pour ENFANT Internat		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario C	L'exposition de l'Enfant Internat(s) dans un logement RDC sur 1 niveau de sous-sol.	7,5 ^{E-04}	ND	Compatible
	L'exposition de l'Enfant Internat(s) au R+1	1,1 ^{E-05}	ND	Compatible
SOMME		7,6 ^{E-04}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 19 : Synthèse des risques sanitaires ENFANT Internat

Hypothèse		Quantification des risques pour ADULTE Cadre		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario B	L'exposition de l'Adulte Cadre (s) dans un logement RDC sur 1 niveaux de sous-sol.	1,8 ^{E-03}	ND	Compatible
	L'exposition de l'Adulte Cadre (s) dans le parking au 1 ^{er} niveau de sous-sol.	2,0 ^{E-04}	ND	Compatible
SOMME		2,0 ^{E-03}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 20 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Cadre

Hypothèse		Quantification des risques pour ADULTE Salarié		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario A	L'exposition de l'Adulte Salarié (s) dans un logement RDC sur 1 niveaux de sous-sol.	7,0 ^{E-04}	ND	Compatible
	L'exposition de l'Adulte Salarié (s) dans le parking au 1 ^{er} niveau de sous-sol.	2,9 ^{E-04}	ND	Compatible
SOMME		9,9 ^{E-04}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 21 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Salarié

Ces résultats révèlent pour toutes les cibles donc :

- ④ Un QD inférieur à 1 et ERI inférieur à $1,00^E-5$ pour les cibles retenues pour le scénario A, B et C;

Par conséquent, l'inhalation de l'air intérieur, modélisée depuis la source sol, en considérant l'hypothèse des scénarii, engendre des risques sanitaires acceptables pour les cibles retenues à partir des concentrations mesurées retenues à partir des campagnes de 2022, au regard des valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2021.

De ce fait, il est retenu que le site est compatible avec l'usage projeté (un IME sur 1 niveau de sous-sol) sur le site, conclut à une compatibilité entre l'état des milieux actuel, toute en prenant en compte les terrassements liés au projet, les mesures constructives déjà prévues au droit du site, au regard des valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2021.

Il est rappelé que ces modélisations concernent les sous-sols, les différents usages au RDC, et les logements au R+1, et ne comprend pas les logements sus-jacents (R+2 et au-dessus), dans lesquels, dans la mesure où la dilution des concentrations est trop importante (ventilation), les concentrations dans les logements devraient être inférieures (avec un facteur de transition d'environ 10% par étage).

10. Evaluation des Incertitudes

Au vu des nombreuses hypothèses nécessairement effectuées dans le cadre de l'évaluation des risques, des imprécisions et incertitudes existent. Celles-ci doivent également faire l'objet d'une évaluation afin de pouvoir conclure.


10.1. Incertitudes liées à la toxicité des polluants

L'évaluation de la toxicité des substances a été réalisée à partir des valeurs toxicologiques de référence (VTR) disponibles dans les bases de données consultées (cf. paragraphe 6.3.2 et 6.3.3). Ces VTR sont données :

- Pour une voie d'exposition ;
- Et pour une durée d'exposition ;
- VTR provenant d'expérimentations animales, quel réel impact sur l'Homme ?

Ces valeurs sont susceptibles de varier suivant l'origine des données. Lorsque pour une substance donnée, plusieurs VTR étaient disponibles dans les différentes bibliographies, la hiérarchisation présente au chapitre 6.3.2 a été privilégiée. Cette hiérarchisation est préconisée dans la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14.


Enfin AIC Environnement a pris pour hypothèse de départ le principe que tout polluant inhalé par les cibles est absorbé par l'organisme. Cette hypothèse est majorante du fait de la non prise en compte d'éventuel facteur d'absorption.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire à majorant

10.2. Incertitudes liées à l'évaluation des expositions

Caractéristiques intrinsèques des substances : les transferts de polluants d'un compartiment de l'environnement à l'autre dépendent des caractéristiques intrinsèques des polluants. Celles-ci sont susceptibles de varier d'une base de données à l'autre, d'une étude à l'autre.

Pour les substances dont les caractéristiques étaient disponibles dans la base de données du modèle Johnson & Ettinger, ce sont ces caractéristiques qui ont été considérées. Elles ont été toutefois recoupées avec les données disponibles dans les différentes bases de données consultées (fiches toxicologiques de l'INERIS, HSDB, USEPA, Chemfinder, NIST). Les valeurs utilisées sont globalement cohérentes pour l'ensemble des bases.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire à majorant

10.3. Incertitudes liées à l'utilisation de modèles : le modèle de Johnson & Ettinger

Le modèle de Johnson & Ettinger (version 3.1, 02/04) permet de déterminer des concentrations dans l'air ambiant à l'intérieur des bâtiments à partir des concentrations dans les sols. Ce modèle prend en compte les phénomènes de diffusion et de convection.

Les principales hypothèses sur lesquelles est basé ce modèle sont :


- Les polluants sous forme vapeur pénètrent dans le bâtiment principalement à travers les fissures et ouvertures des murs et des fondations ;
- Le transport convectif des polluants se fait principalement dans la zone d'influence du bâtiment (et devient rapidement nul dès qu'on s'éloigne du bâtiment) ;
- Le transport entre la source de contamination et la zone d'influence du bâtiment est essentiellement diffusif ;
- Toutes les vapeurs émises sous le bâtiment vont entrer à l'intérieur du bâtiment à moins que les sols et les murs soient complétement étanches à la vapeur ;
- Le polluant est réparti de manière homogène au niveau de la zone de contamination ;
- La zone de contamination est supérieure à la surface du bâtiment en contact avec le sol ;
- Le transport de vapeur survient en l'absence d'un mouvement convectif de l'eau à travers la colonne de sol (tel que l'infiltration et l'évaporation) et en l'absence de dispersion mécanique ;
- Le modèle ne prend pas en compte les processus de transformation des polluants (biodégradation, hydrolyse...)
- La perméabilité de la couche de sol en contact avec la dalle et les murs est considérée comme homogène ;
- La ventilation du bâtiment et le différentiel de pression entre l'intérieur du bâtiment et le sol sont considérés comme constants.

Par ailleurs, le modèle détermine la concentration en vapeur de la source sur la base d'un équilibre entre différentes phases. Cet équilibre n'est valable que pour de faibles concentrations et n'est pas applicable pour un produit pur ou une phase résiduelle du produit. Dans le cas où la concentration initiale dans le sol entrée par l'utilisateur est supérieure à la concentration de saturation de sol ou si la concentration dans les eaux souterraines est supérieure à la solubilité, le modèle va prendre en considération pour les calculs la concentration de saturation du sol et la solubilité. Cette démarche exclut l'influence de polluants multiples sur les concentrations de saturation et les solubilités de chaque polluant, puisque chaque polluant est considéré l'un après l'autre. Les valeurs ainsi obtenues sont surestimées du fait de la possibilité d'avoir une phase résiduelle à de faibles concentrations.

Le modèle considère le sol comme homogène. Il ne prend pas en compte les transferts préférentiels de vapeur via d'éventuelles fissures du sol ou le long d'éventuelles racines, ni les effets d'une couche de graviers présente entre le sol et la dalle, susceptibles d'augmenter la perméabilité à la vapeur.

Enfin, le modèle considère que l'ensemble des transferts de vapeur depuis les sols puis les gaz du sol vers l'intérieur de la boîte se fait à travers des fissures et ouvertures existantes dans les murs, les dalles et les fondations, ces fissures et ouvertures demeurant identiques au cours du temps. La largeur des fissures de la dalle a été déterminée à partir de la surface des joints de retrait et éventuellement des joints de dilation. Il est basé sur un différentiel de pression constant entre le sol et l'intérieur du bâtiment. Cette hypothèse est conservatrice car elle néglige les périodes où ce différentiel est nul, par exemple pendant les périodes de temps doux où les fenêtres des habitations demeurent ouvertes. Les propriétés du sol au niveau de la zone contaminée sont considérées comme identiques à celles de la couche de sol directement au-dessus et sont étendues jusqu'à une profondeur infinie. Le transport de soluté par convection et la dispersion mécanique sont négligés. Les processus de transformation (biodégradation, hydrolyse...) ne sont pas pris en compte.

Le modèle considère le bâtiment comme un seul espace avec une dispersion instantanée et homogène de la vapeur. Il ne tient pas compte des variations possibles d'une pièce à l'autre, liées par exemple à la ventilation naturelle.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire à majorant

10.4. Evaluation quantitative des incertitudes

Pour les paramètres d'entrée utilisés dans le modèle Johnson & Ettinger, il a été considéré que la sensibilité du paramètre était « forte » si elle était du même ordre de grandeur que la variation des paramètres d'entrées.

Par ailleurs, aucune variation n'a été appliquée sur le type de sol étant donné que la granulométrie sableuse grossière prise en compte qui est la plus pénalisante.

Ainsi au vu de cette étude de sensibilité, il apparaît que les paramètres engendrant une modification notable de la concentration modélisée dans la pièce :

- La concentration de la substance dans les gaz du sol ;
- La hauteur sous plafond de la pièce,
- Le taux de renouvellement de l'air.

Les concentrations retenues pour les modélisations sont les concentrations maximales relevées lors des campagnes des sols 2022 de AIC Environnement. En ce qui concerne les taux de renouvellement de l'air, les valeurs ont été estimées selon des postulats.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.5. Incertitudes liées aux données de terrain

Lors des calculs des incertitudes la cible la plus à risque a été prise en exemple, ici l'adulte cadre, et donc la plus défavorable. Les autres cibles, notamment l'enfant Internat et l'adulte salarié, bénéficie des mêmes conclusions sur l'effets des différents facteurs développés ci-dessous.

10.5.1. Prélèvement des sols

Dans nos paramètres d'étude il a été choisi de retenir que les analyses des sols réalisées par AIC Environnement en 2022. Les analyses datent de 2022 et sont considérées comme représentatives de l'état actuel.

Il est rappelé que les prélèvements ont été réalisés en période hivernale. En période hivernale la température froide et la forte humidité à cette période tend à rendre le comportement des polluants volatils peu mobiles dans les sols et air. Les teneurs ainsi mesurées dans les sols sont donc potentiellement minorés en cette période.

Afin d'évaluer le risque apporté par la possible sous-estimation des concentrations mesurées dans les sols, les calculs ont donc également été réalisés avec des concentrations majorées d'un facteur 5 pour le Scénario B (RDC). Ce facteur de 5 a été choisi arbitrairement et volontairement très majorant, dans une démarche sécuritaire.

Malgré cette majoration des concentrations, le risque reste acceptable : Exemple avec le scénario Cadre (usager avec le plus grand risque)

Hypothèse	Quantification des risques aux concentrations mesurées			Quantification des risques aux concentrations majorées x5		
	QD	ERI	Commentaires	QD	ERI	Commentaires
Inhalation de vapeur en air intérieur – Adultes cadre	1,8 ^{E-03}	ND	Compatible	2,1 ^{E-03}	ND	Compatible

Limite de compatibilité	1	1,00 ^{E-05}		1	1,00 ^{E-05}	
-------------------------	---	----------------------	--	---	----------------------	--

Tableau 22 : Comparaison du risque sanitaire entre les concentrations mesurées lors des investigations et ces mêmes concentrations majorées d'un facteur 5

Les calculs montrent un risque sanitaire acceptable dans ce nouveau scénario. Et par conséquent compatibles pour les différentes cibles des scénarii (l'enfant Internat l'adulte cadre et l'adulte salarié).

Il est rappelé que contenue des échéances, le délai ne permettait pas la réalisation d'investigations complémentaires en 2024 (gaz du sol principalement).

Ainsi, la modélisation depuis les sols correspond à un scénario majorant et donc sécuritaire dans le cadre de l'exposition des usagers.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.5.2. Représentativité des prélèvements

Les conditions météorologiques (température, pression atmosphérique, humidité) peuvent impacter la représentativité des prélèvements, bien que la procédure de prélèvement respecte la norme de la norme NFX31-620-2.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : majorante

10.6. Incertitudes liées aux données de Modélisation

10.6.1. Ventilation

Une ventilation naturelle basse issue des données fournies de 3,1 vol/h a été initialement appliquée dans le sous-sol. A titre informatif, une ventilation plus pénalisante de 1,1 vol/h a été étudiées dans cette analyse des incertitudes.

Afin d'évaluer le risque apporté par le possible sous-ventilation, les calculs ont donc également été réalisés avec une ventilation faible.

Hypothèse	Quantification des risques Ventilation 3,1			Quantification des risques ventilation 1,1		
	QD	ERI	Commentaires	QD	ERI	Commentaires
Inhalation de vapeur en air intérieur – Adultes résidents	1,8 ^{E-03}	ND	Compatible	5,1 ^{E-03}	ND	Compatible
Limite de compatibilité	1	1,00 ^{E-05}		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 23 : Comparaison du risque sanitaire entre la ventilation « étude » et ventilations 0,5

Les calculs montrent un risque sanitaire acceptable dans ce nouveau scénario. Et par conséquent compatibles pour les différentes cibles des scénarii (l'enfant Internat l'adulte cadre et l'adulte salarié).

En considérant un taux de renouvellement d'air minimal de 1,1 vol/h, les niveaux de risque sanitaire sont multipliés par environ 2,8. Cela montre une augmentation des niveaux de risque avec la diminution de la ventilation. Ainsi, il est recommandé d'assurer une ventilation de 1,1 vol/h à l'intérieur du bâtiment.

10.7. Incertitudes liées à la Détermination des Risques

Les valeurs seuils définissant les risques acceptables, issues de la circulaire du MEDAD du 8 février 2007, sont à considérer pour un même effet sur la santé et un même organe cible.

Dans le cadre de la présente étude, les risques ont été cumulés quel que soit l'effet et l'organe cible correspondante. Cette approche, menée sur la base du principe de précaution, est conservatrice.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.8. Incertitudes sur la caractérisation des risques

Les incertitudes inhérentes à la caractérisation des risques sont directement fonction des incertitudes précisées dans les paragraphes précédents.

Les hypothèses et paramètres retenus sont généralement conservateurs. Ainsi, dans la présente étude :

- La source a été supposée infinie et les concentrations constantes au cours du temps ;
- Les concentrations maximales mesurées dans les sols après réalisation du sous-sol ont été retenues ;

Les paramètres d'exposition et du modèle de transfert retenus par défaut sont conservateurs.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.9. Conclusion sur les incertitudes

Le risque pour la santé a été évalué en choisissant des hypothèses sécuritaires. Il apparaît que dans l'ensemble de cette étude, *une approche sécuritaire a prédominé.*

11. Conclusions et recommandations

11.1. Conclusions de l'étude

Dans le cadre d'un projet de construction d'IME sur la commune d'Ermont, KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement pour mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive afin de valider la compatibilité de l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

La zone d'étude est localisée sur la commune d'Ermont (95) sur un terrain d'une emprise totale d'environ 13 071 m². Elle s'inscrit à l'intérieur de l'opération ERMONT « 18 juin », composé du projet de logement et de l'IME. Ici l'étude se concentre sur la partie IME – Lot Sud

Analyses des Risques Résiduels - EQRS

Les études réalisées au droit de la zone d'étude AIC Environnement (2022) ont mis en évidence la présence de source de pollutions significatives dans les sols, un impact en Hydrocarbure dans les milieux sol.

Concernant les cibles prises en compte, AIC Environnement a considéré l'adulte Salarié / Cadre et enfant résident de l'internat, pour l'usage du parking (locaux), usage multiple au RDC (bureau, cuisine, infirmerie) et de logement (R+1).

Les résultats des calculs de risque, pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles, modélisés depuis les concentrations dans les sols, qui **indiquent des niveaux de risque cancérigènes et non cancérigènes inférieurs aux seuils de référence (QD et ERI)**, pour les cibles considérées pour les scénarii considérés.

De ce fait, il est retenu **que le site est compatible avec les usages futurs projetés sans une dépollution supplémentaire** autre que le retrait de la source concentrée déjà incluse dans le terrassement du sous-sol.

Ce calcul est basé sur les résultats de l'investigation réalisée sur les campagnes de prélèvements des sols de 2022. Il est rappelé que la source de pollution est propre au site.

Toute modification du projet ou des éléments retenus dans le schéma conceptuel pourra entraîner une mise à jour de cette étude. Cette étude est basée sur les connaissances techniques et toxicologiques actuelles.

Cette étude a été menée sur les bases des connaissances actuelles de l'état du site, de l'état de l'art en la matière d'étude de risque et des hypothèses sur les usages prévus.


CMA (Concentration Maximale Admissible) retenues sur aux calculs de risques

Dans les sols :

- Une CMA fixée à 0,34 mg/kg pour les Hydrocarbures C₈-C₁₀ ;
- Une CMA fixée à 79,8 mg/kg pour les Hydrocarbures C₁₀-C₁₂ ;
- Une CMA fixée à 350 mg/kg pour les Hydrocarbures C₁₂-C₁₆ ;

11.2. Recommandations :

Les mesures de gestion et les préconisations seront détaillées dans le Plan de Gestion, AIC Environnement recommande leurs strictes applications.

 Mesure de gestion liées à l'usage : voir Plan de Gestion

 Mesure de gestion durant les travaux de dépollution de terrassement :

- Purge des zones concentrées sols selon les CMA définies
- La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment.
- La réalisation de prélèvements de gaz de sol en fond de fouille une fois la côte de terrassement atteinte, et prélèvements d'air ambiant une fois le bâtiment finaliser, afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment.
- Si une autre source primaire de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la nouvelle source primaire. Une validation préalable par le BET géotechnique devra être fournie. Les travaux de terrassement devront être réalisés par une entreprise spécialisée en dépollution.
- La réalisation d'une mission AMO avec tri et suivi des évacuations de terres polluées, des prélèvements de sol en fond et bord de fouille et de gaz du sol, une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier la présence de pollution résiduelle dans les sols sous le futur bâtiment qui serait non compatible avec l'usage envisagé ;
- En phase chantier, il faudra informer les opérateurs de la présence des sources de pollution et s'assurer du port des EPI adéquates (gants, vêtement de travail, chaussure de sécurité, éventuellement masque), à prévoir dès le CCTP avec le coordinateur SSP ;

 Recommandation du suivi de la qualité environnementale : Voir Plan de Gestion

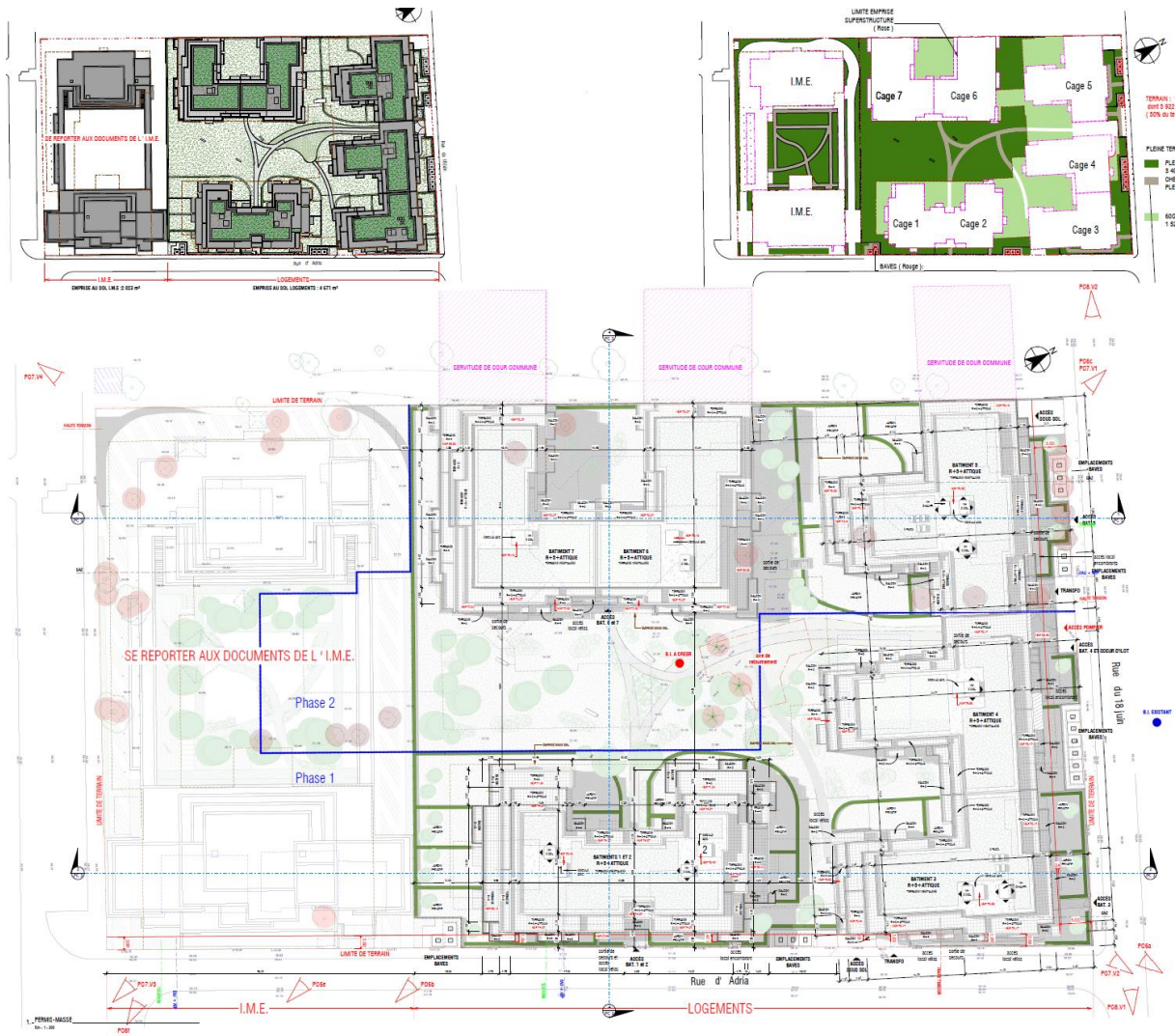
ANNEXES

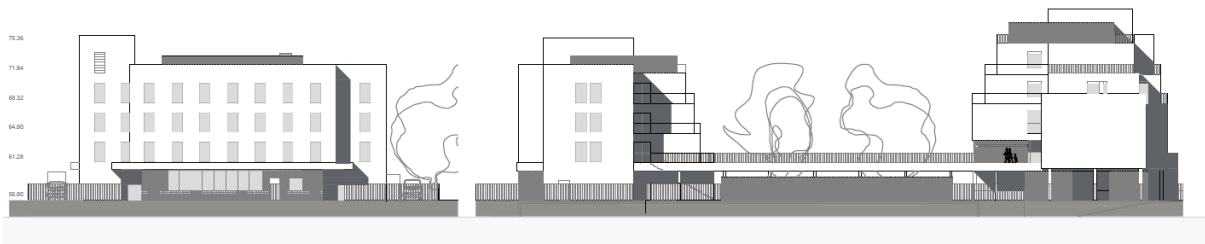
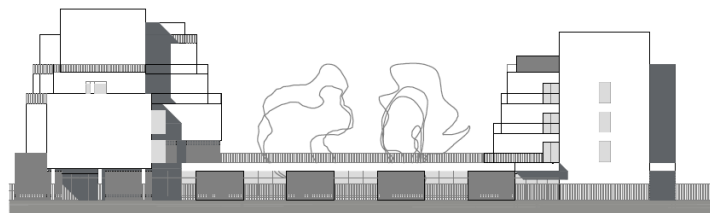
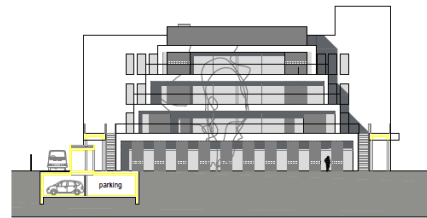
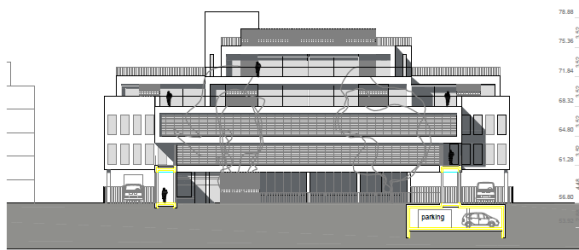
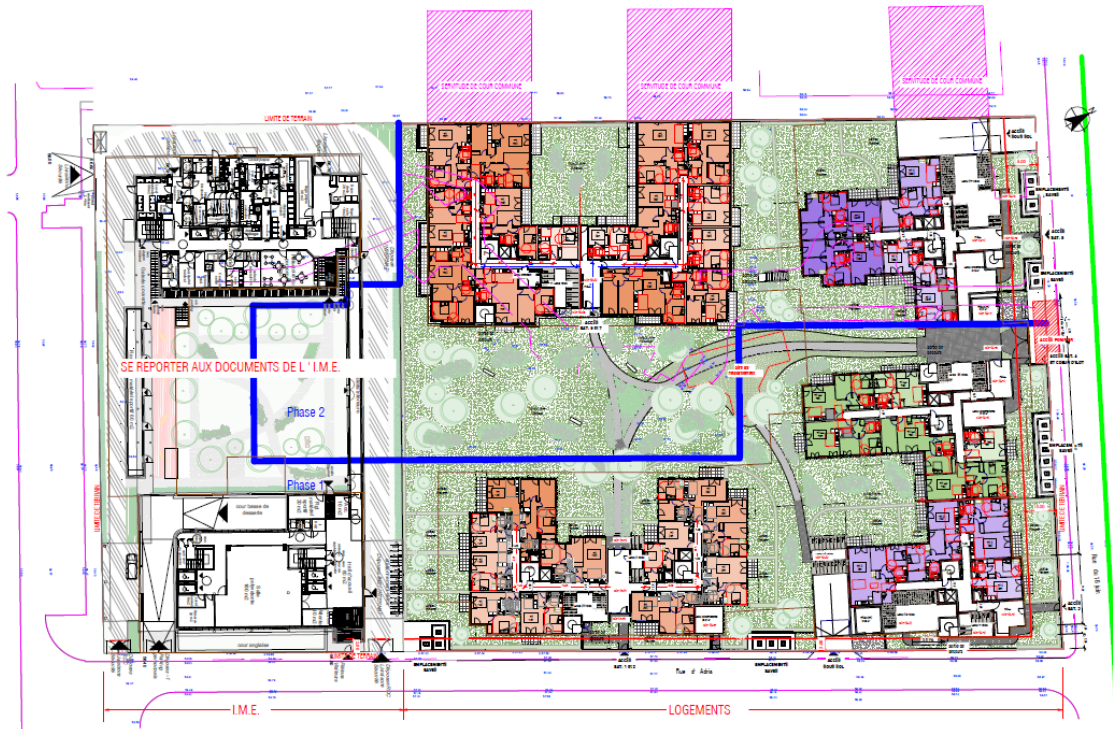
ANNEXE AN-I : Bibliographie	53
ANNEXE AN-II : Plan de Projet	54
ANNEXE AN-III : Organes cibles	58
ANNEXE AN-IV : Feuilles de calcul RISC5	60

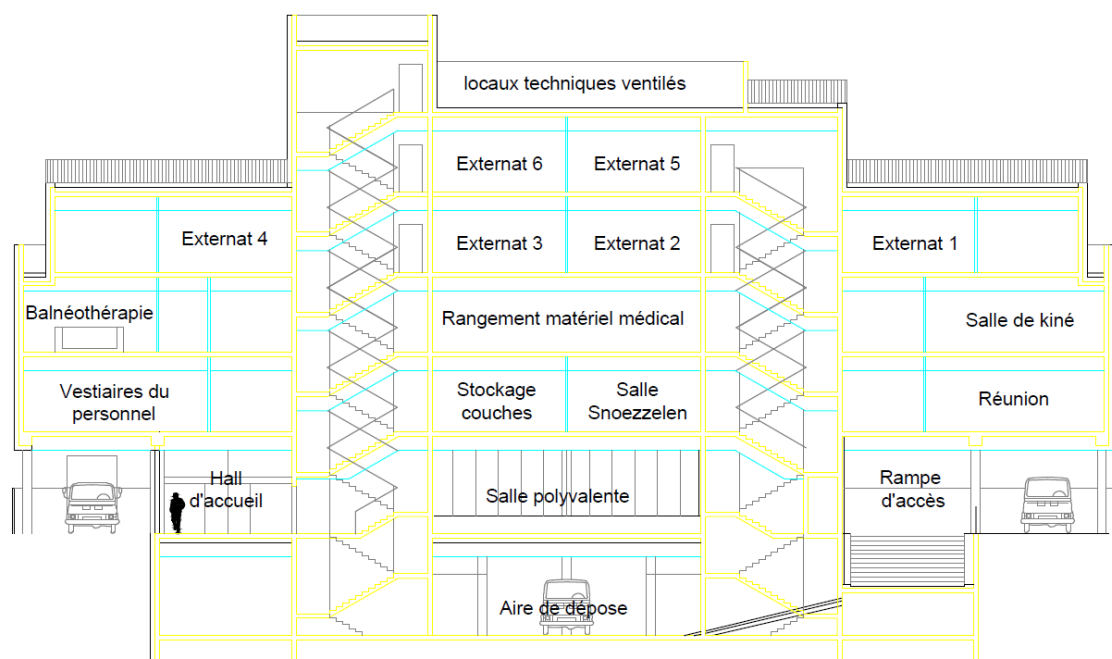
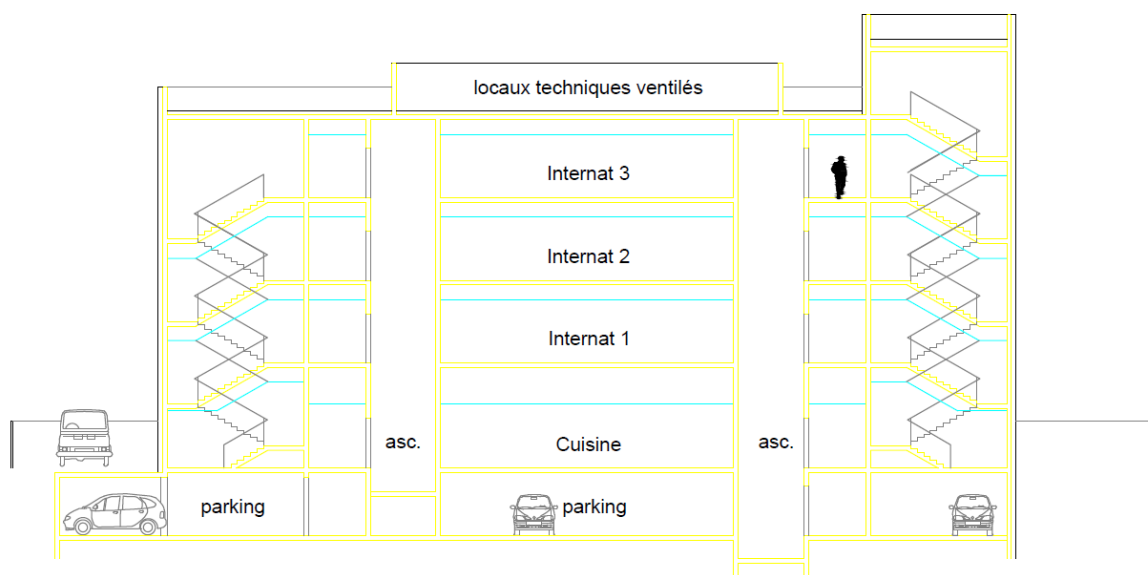
ANNEXE AN-I : Bibliographie

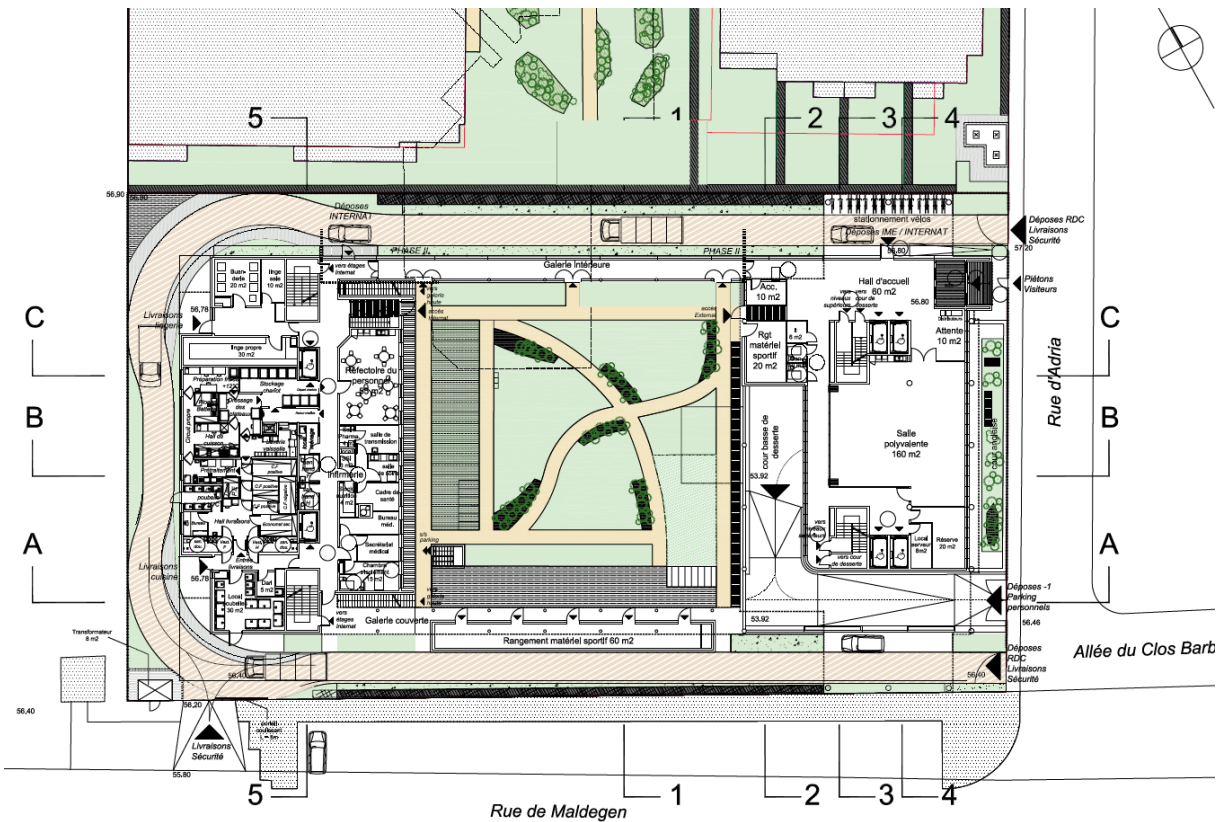
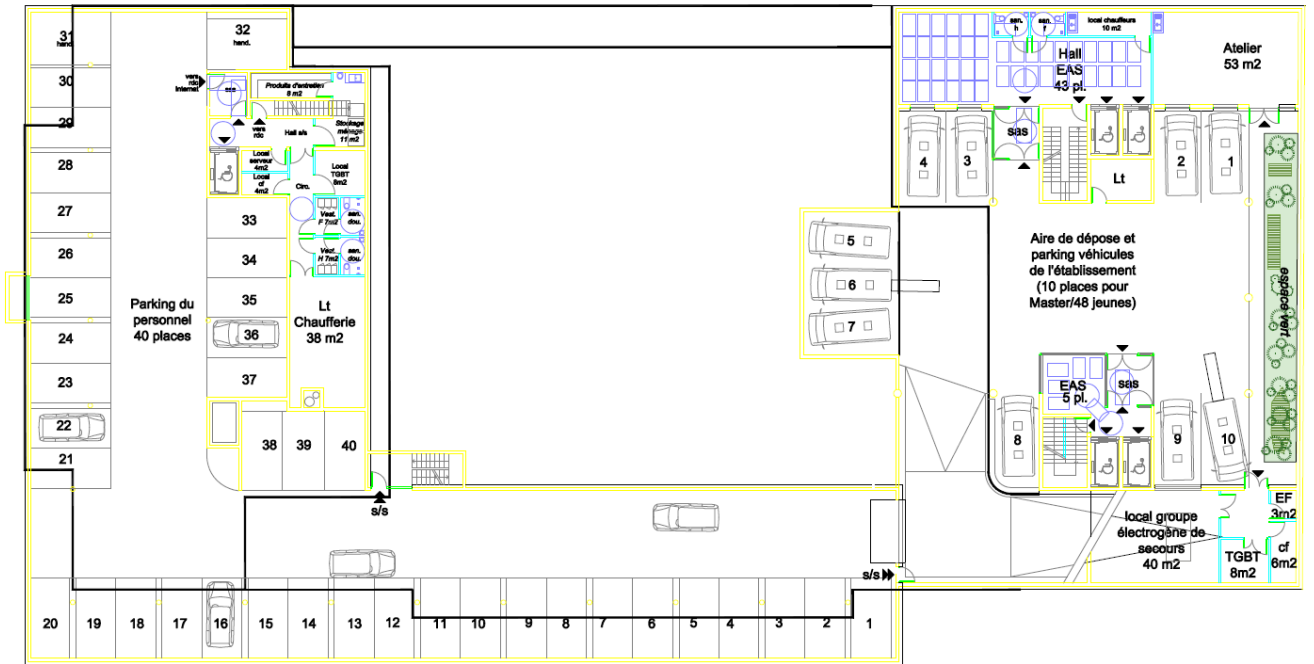
- Circulaires ministérielles du 8 février 2007 relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués ;
- Norme NFX 31-620 hors annexe A ;
- Guide « diagnostics du site » approuvé par le MEDAD le 8 février 2007 ;
- Guide « schéma conceptuel et modèle de fonctionnement » approuvé par le MEDAD le 8 février ;
- Guide « La démarche d'analyse des risques résiduels » approuvé par le MEDAD le 8 février ;
- Guide « gestion des sites pollués – diagnostic approfondi – évaluations détaillées des risque » - INERIS – MATE – BRGM – BRGM Editions – version 0 – juin 2000 ;
- Guide qualité évaluation détaillée des risques sites et sols pollués – UPDS – version 1 – janvier 2000 ;
- Bases de données toxicologiques :
 - www.inrs.fr
 - www.ineris.fr
 - www.atsrdr.cdc.gov/mrls/
 - www.anses.fr/ET/PPNA948.hm
 - <http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showSubstanceList>
 - www.ichem.org
 - www.who.int/watersanationhealth/dwg/gdwg3rev/en/
 - www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminats/hbct-jact/hbct-jact-fra.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminats/psl1-lsp1/index-fra.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminats/psl2-lsp2/index-fra.pdf
 - www.oehha.ca.gov/air/allrels.html
 - www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp

ANNEXE AN-II : Plan de Projet









ANNEXE AN-III : Organes cibles

Substance	CAS	Peau	Cœur	Système sanguin	Système nerveux	Reins	Foie	Muscles	Système respiratoire	INHALATION				Yeux	Muqueuses	Système digestif	Cerveau	Système immunitaire	Thyroïde	Phanères
										Os	Rate									
arsenic		1	1	1	1															1
cadmium									1											
chrome hexavalent									1											
cuivre				1		1	1		1					1						
nickel			1		1	1			1								1			
plomb			1														1		1	
zinc									1											
mercure					1											1				
benzène	000071-43-2			1																
toluène	000108-88-3	1			1															
xylènes	001330-20-7			1	1		1		1											
éthylbenzène	000100-41-4					1	1													
trichloroéthylène	000079-01-6				1															
tétrachloroéthylène	000127-18-4				1															
chlorure de vinyle	000075-01-4				1		1													
dichlorométhane	000075-09-2				1		1		1											
trichlorométhane	000067-66-3				1	1	1		1											
tétrachlorométhane	000056-23-5																			
1,1-dichloroéthane	000075-34-3				1	1	1		1											
1,2-dichloroéthane	000107-06-2																			
1,1,1-trichloroéthane	000071-55-6				1	1	1		1											
1,1,2-trichloroéthane	000079-00-5				1	1	1		1											
1,1-dichloroéthylène	000075-35-4				1	1	1		1				1							
1,2-dichloroéthylène (cis)	000156-59-2				1		1		1											
1,2-dichloroéthylène (trans)	000156-60-5				1		1		1											
1,2-dichloropropane	000078-87-5	1			1									1						
1,2,3-trichloropropane	000096-18-4				1				1					1						
1,3-dichloropropylène (cis)	010061-01-5		1		1	1	1		1					1						
1,3-dichloropropylène (trans)	010061-02-6		1		1	1	1		1					1						
3-chloropropylène	000107-05-1		1	1		1	1							1						
monochlorobenzène	000108-90-7	1	1	1					1					1		1				
1,2-dichlorobenzène	000095-50-1	1		1	1	1	1		1					1			1			
dichlorodifluorométhane	000075-71-8	1	1	1	1				1					1		1				
1,1-dichloropropane	000078-99-9		1		1	1	1		1					1						
1,3-dichloropropane	000142-28-9		1		1	1	1		1					1						
2,2-dichloropropane	000594-20-7		1		1	1	1		1											
1,1-dichloropropylène	000563-58-6		1		1	1	1		1											

Substance	CAS	Peau	Cœur	Système sanguin	Système nerveux	Reins	Foie	Muscles	Système respiratoire	INHALATION			Yeux	Muqueuses	Système digestif	Cerveau	Système immunitaire	Thyroïde	Phanères
										Os	Rate								
2,3-dichloropropylène	000078-88-6		1		1	1	1		1				1		1				
naphtalène	000091-20-3			1	1								1		1				
benzo(a)anthracène	000056-55-3			1															
benzo(b)fluoranthène	000205-99-2																1		
benzo(k)fluoranthène	000207-08-9																		
benzo(a)pyrène	000050-32-8	1		1										1			1		
indéno(1,2,3-cd)pyrène	000193-39-5																		
dibenzo(a,h)anthracène	000053-70-3																		
pyrène	000129-00-0																		
chrysène	000218-01-9																		
fluoranthène	000206-44-0																		
PCB	001336-36-3	1			1		1												
cyanures libres		1		1	1				1				1						
hydrocarbures C5-C10																			
n-pentane	000109-66-0	1			1				1					1					
méthylbutane	000078-78-4		1		1				1				1						
2,2-diméthylpropane	000463-82-1								1										
n-hexane	000110-54-3				1														
cyclohexane	000110-82-7				1														
n-heptane	000142-82-5			1	1			1	1						1				
n-octane	000111-65-9			1	1				1										
méthylcyclohexane	000108-87-2				1														
diméthylcyclohexane	000589-90-2																		
2,4,4 - triméthylpent - 1 - ène	000107-39-1				1														
7 - méthylocta - 1,6 - diène	042152-47-6																		
1,3 - butadiène	000106-99-0			1	1				1				1	1	1				
isoprène (ou 2-méthyl-1,3-butadiène)	000078-79-5	1	1		1				1				1	1					
hydrocarbures C10-C40																			
dipentène	000138-86-3								1				1						
dicyclopentadiène	000077-73-6								1				1		1				
tétracosane	151006-61-0																		

ANNEXE AN-IV : Feuilles de calcul RISC5

Construction avec dalle de 20 cm, ventilation mécanique, Bâtiment avec 1 niveaux de sous-sol, selon sol – Adulte Salarié :

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-31-2024
01:37:01

Receptors:

Adult Resident - Upper Percentile

Routes:

Inhalation of Indoor Air

Chemicals:

TPH Aliphatic C8-10
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	70
Averaging time for carcinogens	yr	70
Exposure duration	yr	45

Inhalation of Indoor Air	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	68,5
Time indoors	hr/d	5
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).

For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 70 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	4,50E+01	1,13E-05	2,66E-03	1,80E-03

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Non-Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	7,00E+01	7,19E-05	1,62E-02	1,78E-03

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au Sous-sol

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-31-2024
01:27:58

Receptors:

Adult Resident - Upper Percentile

Routes:

Inhalation of Indoor Air

Chemicals:

TPH Aliphatic C8-10
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	70
Averaging time for carcinogens	yr	70
Exposure duration	yr	45

Inhalation of Indoor Air	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	68,5
Time indoors	hr/d	2
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).

For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 70 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	4,50E+01	1,13E-05	2,66E-03	1,87E-03

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Non-Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	7,00E+01	7,19E-05	1,63E-02	1,85E-03

Construction avec dalle de 20 cm, ventilation mécanique, Bâtiment avec 1 niveaux de sous-sol, selon sol – Adulte Cadre :

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-31-2024
01:47:39

Receptors:

Adult Resident - Upper Percentile

Routes:

Inhalation of Indoor Air

Chemicals:

TPH Aliphatic C8-10
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	70
Averaging time for carcinogens	yr	70
Exposure duration	yr	45

Inhalation of Indoor Air	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	98
Time indoors	hr/d	9
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).

For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 70 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	4,50E+01	1,13E-05	2,66E-03	1,80E-03

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Non-Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	7,00E+01	7,19E-05	1,62E-02	1,78E-03

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au Sous-sol

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-31-2024
01:55:38

Receptors:

Adult Resident - Upper Percentile

Routes:

Inhalation of Indoor Air

Chemicals:

TPH Aliphatic C8-10
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	70
Averaging time for carcinogens	yr	70
Exposure duration	yr	45

Inhalation of Indoor Air	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	98
Time indoors	hr/d	1
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).

For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 70 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	4,50E+01	1,13E-05	2,66E-03	1,87E-03

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Non-Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	7,00E+01	7,19E-05	1,63E-02	1,85E-03

Construction avec dalle de 20 cm, ventilation mécanique, Bâtiment avec 1 niveaux de sous-sol, selon sol – – Enfant Internat :

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date:

05-31-2024

02:06:09

Receptors:

Child Resident - Upper Percentile

Routes:

Inhalation of Indoor Air

Chemicals:

TPH Aliphatic C8-10
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Child Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	55
Averaging time for carcinogens	yr	70
Exposure duration	yr	20

Inhalation of Indoor Air	Units	Child Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	182
Time indoors	hr/d	2
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).

For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 70 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air				
Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Carcinogens				
Child Resident - Upper Percentile	2,00E+01	2,54E-05	5,96E-03	1,79E-03

Modeled Concentrations for Indoor Air				
Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Non-Carcinogens				
Child Resident - Upper Percentile	7,00E+01	7,19E-05	1,62E-02	1,78E-03

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au R+1

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-31-2024
02:16:40

Receptors:
Child Resident - Upper Percentile

Routes:
Inhalation of Indoor Air

Chemicals:
TPH Aliphatic C8-10
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Child Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	55
Averaging time for carcinogens	yr	70
Exposure duration	yr	20

Inhalation of Indoor Air	Units	Child Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	182
Time indoors	hr/d	10
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).

For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 70 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Carcinogens Child Resident - Upper Percentile	2,00E+01	2,50E-06	2,38E-05	1,28E-06

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Non-Carcinogens Child Resident - Upper Percentile	7,00E+01	6,97E-06	4,50E-05	1,52E-06

ANNEXE 6



AIC
Environnement

Mission Plan de Gestion

ERMONT 18 juin – Ensemble du site
97 à 105 Rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d’Adria, Ermont (95)

KAUFMAN & BROAD

P2209-0275
R240517-0142-PG-V1

Redouane Ziane

31/05/2024




KAUFMAN & BROAD

17, quai du Président Paul Doumer
92 672 COURBEVOIE Cedex

Nom du référent dossier : Mme Wiem LOGANI et Mme Anne Laure PIACENTI ALLAOUA

Mission Plan de Gestion

ERMONT « 18 juin » - Ensemble du site- 97 à 105 Rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d’Adria, Ermont (95)

REDACTEUR	SIGNATURE	VERIFICATEUR	SIGNATURE	APPROBATION	SIGNATURE
R. ZIANE Chef de Projet		C. DUVETTE Chef de projet		C. DUVETTE Superviseur	
DATE	MISE A JOUR		INDICE	CONTACT	
31/05/2024			1	Téléphone : 01 39 60 30 67 Mobile : 06 80 71 33 05 Mail : r.ziane@aic-environnement.fr	



SYNTHESE NON TECHNIQUE

		OUI	NON
Mission Plan de Gestion			
Le Bilan cout/avantage et le Plan de Gestion a-t-il permis de retenir un scénario de gestion permettant l'absence de risque sanitaire et le retrait de la source concentrée ?	Absence de Risque sanitaire	X	
	Retrait de la source concentrée	X	

Dans le cadre de l'aménagement de l'opération ERMONT « 18 juin » à d'Ermont (95) porté par KAUFMAN & BROAD sur la Commune d'Ermont (95), AIC Environnement a été missionné pour la mise en œuvre d'un Plan de Gestion afin de valider la compatibilité de l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

Dans le cadre l'aménagement du de l'opération ERMONT « 18 juin » avec un bâtiment de logements et d'un bâtiment IME, sur une emprise d'environ 13 071m².

Les études réalisées au droit de la zone d'étude AIC Environnement (2023) ont mis en évidence la présence de source de pollutions significatives dans les sols (Hydrocarbures, et BTEX).

Les sources concentrées ont été définie pour ces paramètre et ont identifié 2 zones :

- Zone source 1 : correspondant à la maille S1 entre 1 et 5m de profondeur
- Zone source 2 : correspondant à la maille S12 entre 1 et 9m de profondeur

Les résultats des calculs de risque, pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles, modélisés depuis les concentrations dans les sols, qui **indiquent des niveaux de risque cancérigènes et non cancérigènes inférieurs aux seuils de référence (QD et ERI)**, pour les cibles considérées pour les scénarii considérés.

De ce fait, il est retenu **que le site est compatible avec les usages futurs projetés sans une dépollution supplémentaire** autre que le retrait de la source concentrée déjà incluse dans le terrassement du sous-sol et espace vert.

Ce calcul est basé sur les résultats des investigations réalisées sur les campagnes de prélèvements des sols de 2022. Il est rappelé que la source de pollution est propre au site. Cela en prenant en compte l'additivité des risques entre les différents composés retrouvés dans les milieux.

Plusieurs hypothèses de gestion ont été étudiées pour atteindre ces CMA et le bilan coût-avantage a conclu que l'hypothèse de gestion n°2 suivantes serait pertinente pour répondre aux objectifs de réhabilitation (absence de risque sanitaire et retrait des sources concentrées) :

- Excavation des sols supérieurs aux CMA sols ;
- Facilité de mise en place ;
- Coût amoindri ;
- Confinement total des sols (apport de terre) ;

Cette hypothèse de gestion implique un coût de dépollution pour le maitre d'ouvrage de l'ordre de 1,035 M€ pour une durée de travaux d'environ 3 à 6 mois.

Seuils de coupure source concentrée et CMA retenues

Dans les sols :

- Pour les HCT :

- Un seuil de coupure fixé à 750mg/kg de MS
- Ce qui correspond à 10.87 tonnes dans le cadre du retrait des sources concentrées

Dans les sols :

- Lot Nord – Logement :
 - Une CMA fixée à 150 mg/kg pour les Hydrocarbure C10-C12 ;
 - Une CMA fixée à 710 mg/kg pour les Hydrocarbure C12-C16 ;
 - Une CMA fixée à 1,2 mg/kg pour le Xylène ;
- Lot Sud – IME :
 - Une CMA fixée à 0,34 mg/kg pour les Hydrocarbures C₈-C₁₀ ;
 - Une CMA fixée à 79,8 mg/kg pour les Hydrocarbures C₁₀-C₁₂ ;
 - Une CMA fixée à 350 mg/kg pour les Hydrocarbures C₁₂-C₁₆ ;

Cette étude a été menée, en tenant compte des données disponibles sur le site avec les conditions d'étude retenues et en l'état actuel des connaissances scientifiques, de l'état de l'art en la matière d'étude de risque et des hypothèses sur les usages prévus.

Synthèse technique

Nom et adresse client	<i>Nom</i>	KAUFMAN & BROAD
	<i>Adresse</i>	17, quai du Président Paul Doumer 92 672 COURBEVOIE Cedex
Intitulé rapport	<i>Mission</i>	Mission d'ARR Prédictive – pour l'IME
Contexte de la mission	<i>Contexte</i>	Aménagement ensemble immobilier en R+6 et R-2 et d'un IME en R+4 et R-1
	<i>Aménagement prévu</i>	Usage de logement et Usage d'IME distingué
Localisation site	<i>Adresse</i>	97 à 105 rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, 95210 ERMONT
	<i>Parcelles cadastrales</i>	N°558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille AP
	<i>Surface</i>	13 071 m ²
MISSION INFOS		
Visite de site	<i>Propriétaire actuel</i>	Non renseigné
	<i>Usage actuel du site</i>	IME et pavillons individuels avec jardins
	<i>Usage passé</i>	Pavillons existants et terrains en friches/ vergers.
Historique du site	<i>Sources potentielles de pollution</i>	<p>Six sources de pollution potentielle ont été mises en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Source 1 : cuve enterrée au droit de l'IME - Source 2 : ancienne laverie dans le sous-sol du bâtiment est de l'IME - Source 3 : transformateur au nord-ouest de l'IME - Source 4 : cuve enterrée au droit de la parcelle 280 - Source 5 : transformateur hors-site au sud-ouest de la zone d'étude - Source 6 : Collège au nord référencés CASIAS et ICPE à déclaration <p>Source 7 : cuve enterrée au droit de la parcelle 220</p>
Contexte environnemental	<i>Géologie</i>	Colluvions reposant sur des sables de Monceau puis des Calcaires de Saint-Ouen
	<i>Hydrogéologie</i>	Nappe des sables de Monceau et des calcaires de Saint-Ouen à faible profondeur mais non présente à 9m au droit de la zone d'étude Vulnérabilité de la nappe : nappe considérée comme vulnérable du fait de l'absence de niveaux perméables sus-jacent
MISSION DIAG – campagnes AIC Environnement réalisées en décembre 2022		
Pollutions détectées	<i>Sol</i>	<p>1ère campagne :</p> <p>Présence d'hydrocarbures à très fortes concentrations au droit du sondage S12 de 1m à 9m de profondeur ainsi que de BTEX et de molybdène lessivable</p> <p>Présence d'hydrocarbures entre 1m et 5m de profondeur au droit du sondage S1 à proximité de la cuve enterrée dans l'IME.</p> <p>2ème campagne :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des traces en HCT, HAP et PCB sur de nombreux échantillons ; • Sulfates lessivables au droit au droit de l'échantillon S19-D ; • Fluorures lessivables au droit au droit de l'échantillon S18-F ;
	<i>Eau souterraine</i>	Piézomètre sec à 10m
	<i>Gaz du sol</i>	Non investigué
	MISSION PLAN DE GESTION	
Sources concentrées	<p>Pour les sols :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zone source 1 : correspondant à la maille S1 entre 1 et 5m de profondeur • Zone source 2 : correspondant à la maille S12 entre 1 et 9m de profondeur 	

Constats/Objectifs	<p>Les résultats des calculs de risque, pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles, modélisés depuis les concentrations des gaz du sol indiquent des niveaux de risques cancérigènes et non cancérigènes inférieur aux seuils de référence (QD et ERI) sans dépollution, pour les cibles considérées (Lot Nord et Lot Sud) pour le projet envisagé par KAUFMAN & BROAD.</p> <p>De ce fait, il est retenu que le site est compatible avec les usages futurs projetés (Lot Nord et Lot Sud) sans mesure complémentaire effective à l'exception de ceux déjà prévus, sur les sols au droit du site.</p> <p>Les mesures de gestion ont donc été proposées et étudiées dans le bilan coûts/avantages</p>	
Bilan coût/avantage	<p>Le bilan coût-avantage a conclu que l'hypothèse de gestion n°2 suivantes serait pertinente pour répondre au risque sanitaire identifié :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Excavation des sols supérieurs aux CMA sols ; • Facilité de mise en place ; • Coût amoindri ; • Confinement total des sols (apport de terre). 	
Mesures de Gestion	<i>Liées à l'usage</i>	<p>Le respect strict des préconisations et restrictions établies dans les études précédentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de canalisation d'eau potable dans des tranchées de matériaux d'apport sains ou devront être de nature imperméable aux substances organiques (acier, fonte, matériau multicouches adapté), de préférence dans des zones non impactées ; • La mise en place d'un recouvrement pérenne des terres (enrobé, béton, de terres saines pour les espaces verts) ; <p>Compléter la caractérisation des risques de pollution du site du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation après démolition d'une campagne de sol de délimitation des zones impactées, et dans les zones non accessibles lors des campagnes précédentes ; • Réalisation d'une campagne des gaz du sol en accord avec le projet, qui n'a pu être réalisées en amont aux vues des délais imposés pour confirmer les modélisations réalisées dans les ARR ;
	<i>Durant les travaux de dépollution de terrassement</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Purge des zones concentrées sols selon les CMA définies • La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • La réalisation de prélèvements de gaz de sol en fond de fouille une fois la côte de terrassement atteinte, et prélèvements d'air ambiant une fois le bâtiment finaliser, afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • Envisager une gestion des odeurs pour protéger le voisinage en cas de dégazage fort en hydrocarbures ; • Si une autre source primaire de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la nouvelle source primaire. Une validation préalable par le BET géotechnique devra être fournie. Les travaux de terrassement devront être réalisés par une entreprise spécialisée en dépollution. • La réalisation d'une mission AMO avec tri et suivi des évacuations de terres polluées, des prélèvements de sol en fond et bord de fouille et de gaz du sol, une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier la présence de pollution résiduelle dans les sols sous le futur bâtiment qui serait non compatible avec l'usage envisagé ; • En phase chantier, il faudra informer les opérateurs de la présence des sources de pollution et s'assurer du port des EPI adéquates (gants, vêtement de travail, chaussure de sécurité,

		éventuellement masque), à prévoir dès le CCTP avec le coordinateur SSP ;
	<i>Suivi de la qualité environnementale</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmer par une mission CONT de la bonne application des mesures de gestion (via la réalisation de prélèvements en air ambiant dans le futur parking, IME et logement une fois construit (Lot Nord et Lot Sud)) ; • Informer les futurs acquéreurs du maintien de pollution sur place ; • En cas de mise à jour du projet, la présente étude devra également être mise à jour ;

Sommaire

1. Introduction et présentation du dossier	10
2. Documents de référence.....	13
3. Présentation et description du site	15
4. Synthèse des diagnostics réalisés sur site	20
5. Définition des sources concentrées	24
6. Présentation de la démarche du Plan de Gestion.....	38
7. Hypothèses et scénarios.....	40
8. Schéma Conceptuel /Modèle de fonctionnement Prédicatif	42
9. Analyse des Enjeux Sanitaires (A320 selon NFX 31-620).....	48
10. Mesures de gestion	53
11. Bilan coût/avantages.....	67
12. Réserves et hypothèses.....	73
13. Conclusions et Recommandations	74
ANNEXES.....	77
ANNEXE AN-I : Bibliographie	78
ANNEXE AN-II : Localisation du projet.....	79
ANNEXE AN-III : Données liées au projet	81
ANNEXE AN-IV : Plan de maillage AIC lié au projet (hors sources concentrées).....	85
ANNEXE AN-VIII : ARR Prédicative Lot Nord et Lot Sud	86

Table des illustrations

Figure 1 : Vue aérienne de la zone d'étude, Géoportail, 2024	10
Figure 2 : Plan de sous-sol du projet	11
Figure 3 : Implantation du site – Géoportail, 2024	16
Figure 7 : Description du site, AIC Environnement -2022	19
Figure 5: Plan de sondages – AIC Environnement 2023.....	22
Figure 6 : Plan de l'ensemble des sondages utilisés : AIC Environnement 2022.....	25
Figure 7 : Fréquence relative des concentrations en HCT - intervalle de 100mg/kg	30
Figure 8 : Fréquences cumulées des concentrations en HCT C10-C40 – intervalle de 100mg/kg	30
Figure 9 : Répartition des concentrations en HCT C10-C40	31
Figure 10 : Seuils de coupure retenu pour la définition des sources concentrées	32
Figure 11 : Plan des mailles prévues pour le terrassement	33
Figure 12 : Localisation des pollutions concentrées suite aux investigations d'AIC Environnement ...	36
Figure 13 : Synthèse de la pollution des sols - sur la base du rapport AIC Environnement - 2023.....	43
Figure 14 : Modèle de fonctionnement prédictif – Lot Nord.....	46
Figure 15 : Modèle de fonctionnement prédictif – Lot Sud	47
Figure 16 : Schéma de principe de l'excavation (source BRGM).....	62
Figure 17 : Schéma d'exemple d'isolation de surface (BRGM)	64
Figure 18 : Schéma de principe du venting (BRGM).....	66
Tableau 1 : Description du projet.....	12
Tableau 2 : Documents de référence	13
Tableau 3 : Réponses au questionnaire client sur le projet.....	14
Tableau 4 : Synthèse INFOS/DIAG AIC Environnement - 2023.....	21
Tableau 5 : Synthèse partiel MRAE, - 2024	23
Tableau 6 : Données statistiques par polluant dans les sols (AIC Environnement 2022)	27
Tableau 7 : Fréquences cumulées des concentrations en HCT	29
Tableau 8 : Distance entre les sondages dans lesquels sont identifiées les sources concentrées (distance exprimée en mètre).....	32
Tableau 9 : Définition des filières d'évacuation des terres – sous-sol	34
Tableau 10 : Masse de polluants dans les sols	37
Tableau 11 : Expositions retenues.....	44
Tableau 12 : Documents d'ARR Prédictive	48
Tableau 13 : Synthèse des risques sanitaires ENFANT Résident.....	49
Tableau 14 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Résident	49
Tableau 15 : Synthèse des risques sanitaires ENFANT Internat.....	51
Tableau 16 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Cadre.....	51
Tableau 17 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Salarié.....	51
Tableau 18 : Estimation des filières d'évacuation et des coûts liés au terrassement des sous-sol (inclues sources concentrées)	57
Tableau 19 : Présentation des techniques de traitement de la zone source envisageables et critères de choix	60
Tableau 20 : Rôle, nature et type de couche utilisés dans le recouvrement de surface (adapté de ADEME, 1999).....	63
Tableau 21 : Bilan cout avantage	70

Glossaire

ANSES :	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
ARS :	Agence Régionale de Santé
ATSDR :	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BRGM :	Bureau des Recherches Géologiques et Minières
BTEX :	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
CAS :	Chemical Abstracts Services
CAV :	Composés Aromatiques Volatils
Ci :	Concentration inhalée
COHV :	Composés Organo-Halogénés Volatils
DRIEE :	Direction Régionale de l'industrie, l'Environnement et l'Energie
DJE :	Dose journalière d'exposition
ERI :	Excès de Risque Individuel
ERUi :	Excès Risque Unitaire pour l'inhalation
F :	Fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an)
HAP :	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT :	Hydrocarbures Totaux
IGN :	Institut Géographique National
ISDI :	Installation de Stockage des Déchets Inertes
INERIS :	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
NGF :	Nivellement Général de la France
OEHHA :	Agency Office of Environmental Health Hazard Assessment (California Environmental Protection Agency)
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
OQAI :	Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
PCB :	Polychlorobiphényles
PMI :	Protection Maternelle et Infantile
QD :	Quotient de Danger
T :	Durée d'exposition (an)
ti :	Fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant 1 journée
Tm :	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)
US-EPA :	United States Environment Protection Agency
VGAI :	Valeur Guide de qualité de l'Air Intérieur
VTR :	Valeur Toxicologique de Référence

1. Introduction et présentation du dossier

1.1. Besoin du client

Dans le cadre d'un projet de construction immobilière et d'un Institut Médicalisé Educatif (IME) sur la commune de Ermont (95), KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement pour mise en œuvre d'un Plan de Gestion afin de définir les mesures de gestions à mettre en place afin de garantir la compatibilité l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

Ce Plan de Gestion se base sur les rapports d'Analyse des Risques Résiduels prédictives de la zone logement et de la zone IME (Lots Nord et Sud), respectivement R240517-0140-V1 et R240517-0141-V1 du 31/05/2024.

La zone d'étude est localisée sur la commune d'Ermont (95) sur un terrain d'une emprise totale d'environ 13 071 m².



Figure 1 : Vue aérienne de la zone d'étude, Géoportail, 2024

1.2. Définition du projet

Les informations transmises par KAUFMAN & BROAD ont permis de définir les éléments décrits dans le plan en page suivante et le tableau n°1 concernant le projet. En cas de modification du projet tel que défini ci-dessous la présente étude devra être remise à jour.

En cas de modification du projet tel que défini ci-après la présente étude devra être remise à jour.

L'intégralité des plans de projet ont été transmis et sont présentés en version agrandie en Annexe AN-III.

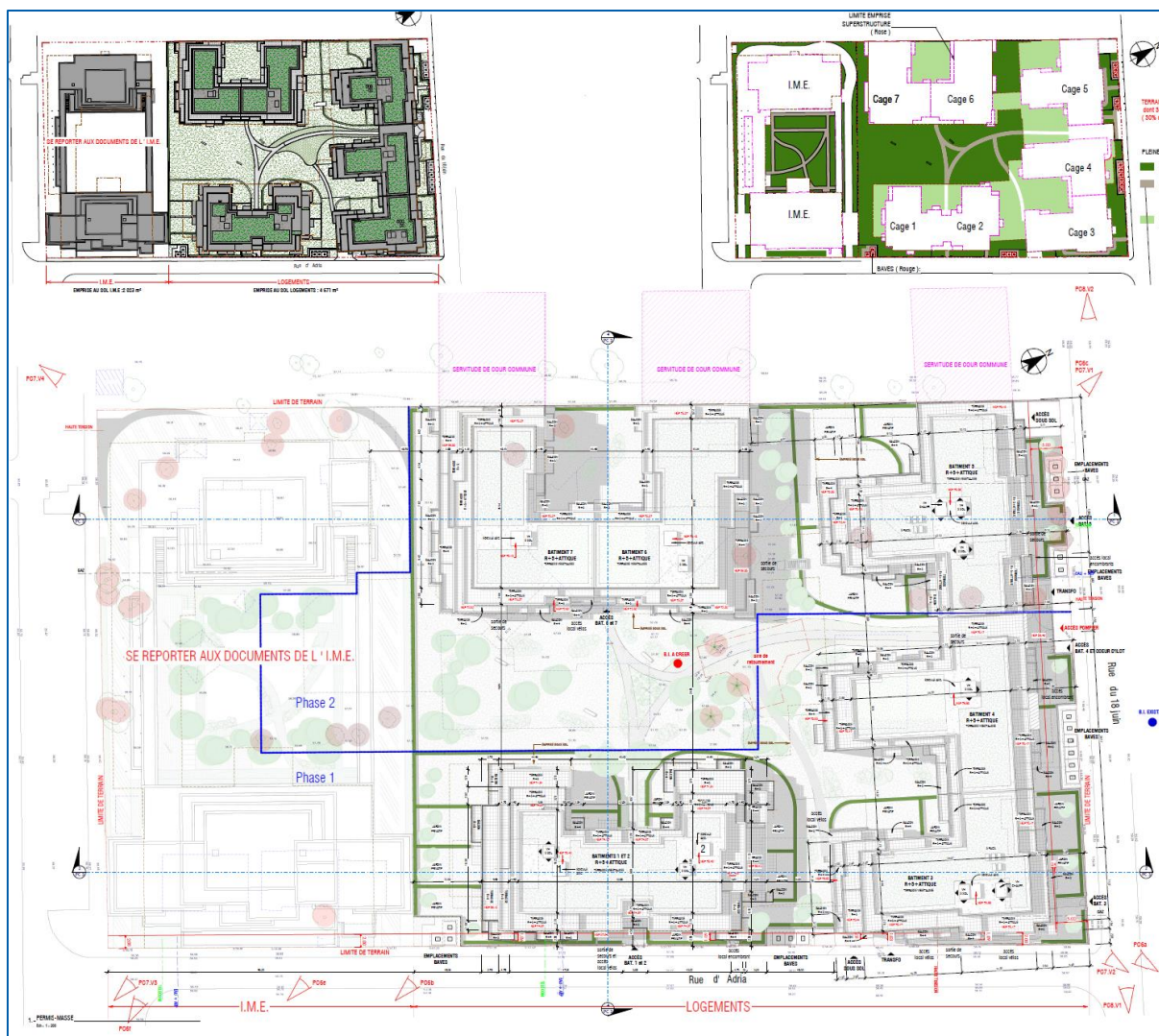


Figure 2 : Plan de sous-sol du projet

Dans le cadre l’aménagement de l’opération ERMONT « 18 juin » avec un bâtiment de logements et d’un bâtiment IME, sur une emprise d’environ 13 071m². Selon les recommandations et conclusions du Plan de Gestion, le projet pourra comprendre divers aménagements complémentaires.

Définition du projet - Ensemble du site		
Usage (s)	Logements (330 logements à R+6) et Institut Médicalisé Éducatif (R+3 à R+4)	
Bâtiment existant conservé	Aucun	
Nombre de bâtiment	Plain-pied : Aucun Avec sous-sol : Lot nord : 2 niveaux de sous-sol au droit des immeubles de logements, avec des côtes allant de 53,77m NGF à 52,87 m NGF) sur 8 933 m ² Lot sud : 1 niveau de sous-sol au droit de l’IME (partie sud), comprenant un parking poids lourds (côte à 53,63m NGF) sur 4 124 m ²	
Sous-sol	Nombre	2
	Usage (s)	Parking
	Surface	Selon les plans des sous-sol fournis, il est considéré que l’emprise du sous-sol : R-2 : immeubles résidentiels sera d’environ 5 978 m ² R-1 : l’IME d’environ 2 139 m ²

	<i>Cote finale de terrassement</i>	R-2 : 53,77m NGF à 52,87 m NGF R-1 : 53,63m NGF
<i>Présence d'espaces verts</i>	<i>Récréatif</i>	OUI seulement au centre de la zone d'étude à usage décoratif
	<i>Décoratif</i>	
	<i>Potager / fruitier</i>	
<i>Parking extérieur</i>	Non	

Tableau 1 : Description du projet

1.3. Objectif de la mission

L'objectif de la présente mission est de définir les mesures de gestions à mettre en place afin de garantir la compatibilité, elle vise à définir des objectifs de dépollution, des mesures constructives et/ou des servitudes d'usages.

Les conclusions de l'analyse des enjeux sanitaires seront appliquées dans ce Plan de Gestion en considérant plusieurs scénarios possibles de réhabilitation ou bilan de gestion simple, en vue de fournir à KAUFMAN & BROAD les éléments techniques permettant de retenir le meilleur projet possible, qui sera compatible avec l'usage prévu.

Pour répondre à cet objectif, l'intervention d'AIC Environnement a consisté en la réalisation des prestations suivantes :

Mission A330 : Plan de Gestion

Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts avantages.

Cette étude est menée conformément à la méthodologie définie dans les circulaires et guides du Ministère chargé de l'Environnement du 8 février 2007 et de la note ministérielle du 19 avril 2021. L'ensemble respecte les prescriptions de la norme NFX31-620-2 révisée en août 2016 relative aux études de pollution des milieux, mise à jour par la note du 10 Mai 2017.

2. Documents de référence

2.1. Documentation projet

Les documents qui ont servi de base à l'élaboration de cette étude sont présentés dans le tableau suivant.

Nom du document	Date	Auteur
R10891 ERMONT G2 AVP 18 JUIN	30/11/2022	ROCSOL
Rapport INFOS/DIAG - R220907-310-V2.1	13/01/2023	AIC Environnement
DOSSIER PERMIS	Juin 2023	Kaufman & Broad
23.486_ERMONT_dossier_incidences_VF	16/01/2024	EVA
24-486_RNT	07/03/2024	Kaufman & Broad
MRAE - APJIF-2024-021 _avis délibéré	7/05/2024	MRAe
2024-05-29 PLANS DWG	29/05/2024	ARCHITECTE GILSON
Rapport ARR Prédictive – Lot Nord	31/05/2024	AIC Environnement
Rapport ARR Prédictive – Lot Sud	31/05/2024	AIC Environnement

Tableau 2 : Documents de référence

Une synthèse des études mises à la disposition d'AIC Environnement présentée au chapitre 4 de ce rapport. Pour la compréhension de cette étude ces rapports sont indissociables du présent rapport et doivent être connues du lecteur.

Observations sur l'utilisation de ce rapport :

Le présent rapport ainsi que ses annexes constituent un ensemble indissociable de l'ensemble des études réalisées par AIC Environnement sur ce site. L'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et ses annexes, ainsi que toute interprétation au-delà des indexations et énonciations d'AIC Environnement ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.

2.2. Données fournies par KAUFMAN & BROAD

Les éléments qui ont servi de base à l'élaboration de cette étude, proviennent des mails du 16/05/2024 et 28/05/2024 envoyés par Mme Logani de Kaufman & Broad :

- PC Déposé en juin 2023, et Pièces complémentaires ;
- Avis délibéré de la MRAE.

Le mail communique les plans de sous-sols, du rez-de-chaussée, ainsi que les informations suivantes :

Questions AIC	Réponses
Quelles sont les épaisseurs prévues de dalle au RDC, R-1 et R-2 ?	Dalle RDC 23 cm , dalle R-1 et R-2 prévues en 20 cm
Pouvez-vous indiquer tous les mouvements de terres prévus : terrassement, décaissage pour les VRD, réutilisation de terres sur site, apport de terre extérieur pour la remise à niveau du TN, etc. ?	Terrassement, décaissé de 30 cm pour les VRD, 60 cm de hauteur de pleine terre prévu pour les jardins au dessus de la dalle parking. A ce stade nous n'avons pas d'étude effectuée de mouvement de terre
Une ventilation mécanique ou naturelle est-elle prévue pour les sous-sols ?	Une ventilation mécanique car 2 niveaux de sous-sol
Quel taux de renouvellement d'air est prévu dans les sous-sol ?	Ventilation mécanique : $VH = \text{Renouvellement d'air} \times \text{Nb place parking} / (\text{Vext} \times 3600 \text{ s/h})$ Le renouvellement d'air est de : - Parking privé : 600 m ³ /h/voiture minimum. La vitesse d'extraction (Vext) max dans les gaines est de 7 (bruyant) à 5 (moins bruyant) m/s. Cette vitesse correspond à celle utilisée en cas désenfumage. VB = VH naturelle
En cas de ventilation mécanique, quels débits de ventilation aux heures pleines et aux heures creuses seront appliqués ?	
Quelle est l'estimation finale du volume du sous-sols ?	Logements : 36 833 m ³ terrassement sous-sol et Terrassements zones de pleine terre cis évacuation en DP = 867 m ³ IME : Terrassement sous-sol = 9 688 m ³ et Terrassements zones de pleine terre cis évacuation en DP = 567 m ³
Au niveau des espaces verts, Pouvez-vous identifier les zones à usage récréatif, et les zones à usage décoratif ?	Cf voir plan masse et espaces verts
Y-a-t-il un espace potager commun prévu ?	Non
Y-a-t-il une aire de jeu ? Si oui est-elle engazonnée ou avec un revêtement particulier (précisez le revêtement)	Pas d'air de jeu
En fonction des résultats de l'ARR, est ce que proscrire les cultures potagères en pleine terre sur des zones définies est envisageable ou pas ?	Non prévu dans le PC si nécessité, prévoir des bacs déportés
En plus de ces éléments pouvez vous transmettre :	Les derniers plans du projet de construction en DWG avec les cotes finales ? Nous n'avons pas de DWG pour l'IME, je vous envoie les DWG de la partie logements

Tableau 3 : Réponses au questionnaire client sur le projet

3. Présentation et description du site

3.1. Implantation du site

La zone d'étude est située du 97 au 105 rue du 18 Juin et du 2bis au 10 rue d'Adria, soit les parcelles n°558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille BH du cadastre d'Ermont (95).

Cette zone se situe à environ :

- 232m à l'est de l'autoroute A115 ;
- 263m au nord de la voie ferrée utilisée pour la ligne H du Transilien allant de Pontoise à Paris-Gare du Nord, ou par le RERC allant de Pontoise à Paris ;
- 834m au sud-ouest de la voie ferrée utilisée pour la ligne H du Transilien de Persan-Beaumont à Paris – Gare du Nord.

Le site, implanté dans une zone urbaine/ résidentielle, est délimité :

- au nord par la rue du 18 Juin puis une crèche et des immeubles de logements ;
- à l'est par la Rue d'Adria puis des immeubles de logements et des pavillons avec jardins ;
- au sud par la rue Maldegem puis des immeubles résidentiels ;
- à l'ouest par des immeubles résidentiels.

La localisation du site est indiquée sur la figure suivante et reportée en Annexe AN-III. Le site est implanté aux coordonnées Lambert 93 suivantes :

- X : 645069,53
- Y : 6877103,48

Le site d'étude présente un fort dénivelé du nord (59,5m NGF) au sud (env. 56m NGF) et d'est en ouest (entre 0,5 et 1m de dénivelé). Voir figure ci-dessous.

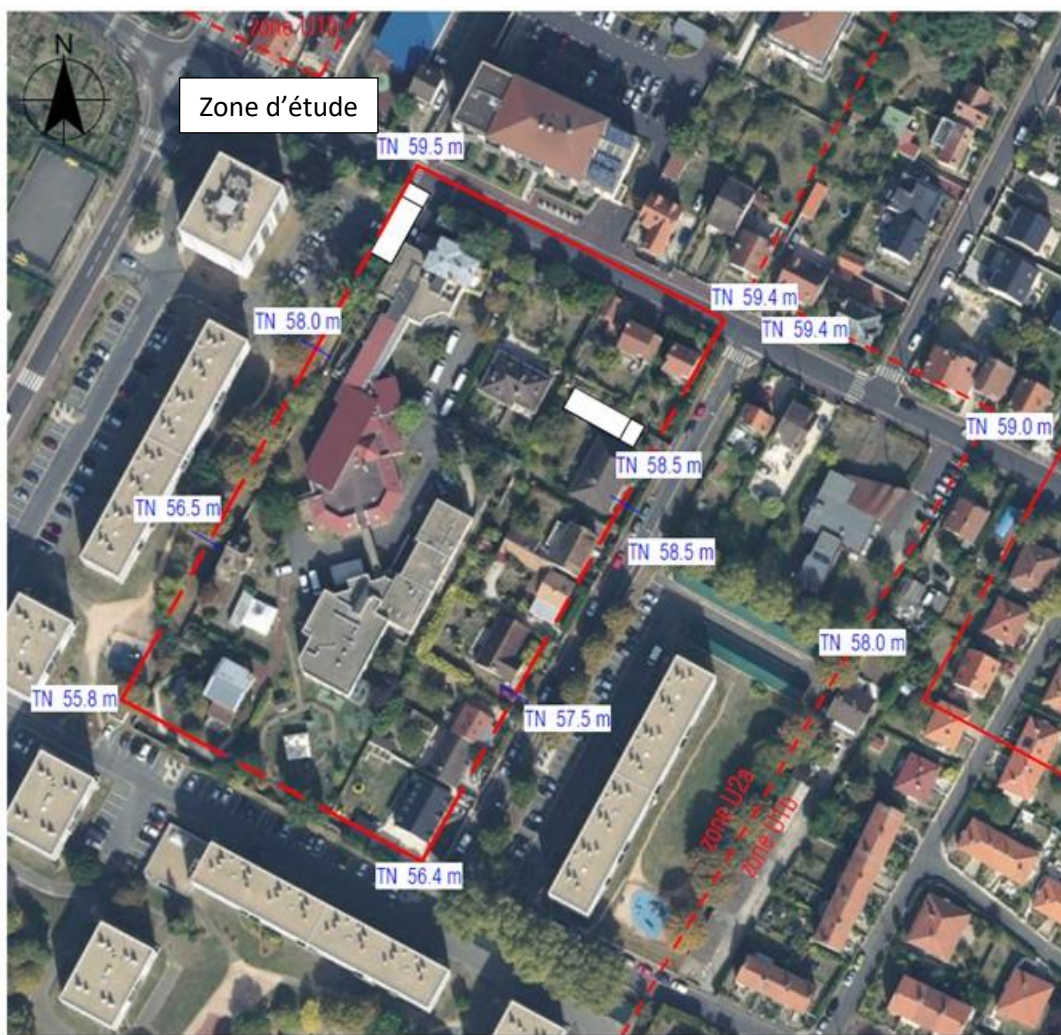


Figure 3 : Implantation du site – Géoportail, 2024

3.2. Description du site

La zone d'étude est occupée par des pavillons individuels avec jardins et par un IME (Institut Médicalisé Educatif).

Une visite du site a eu lieu le 19 octobre 2022 en présence de Mme. FUTIN et M. ZIANE d'AIC Environnement, des propriétaires des pavillons et du gestionnaire du site de l'IME. Seuls les extérieurs des parcelles ont pu être visités pour les pavillons. Une partie des bâtiments de l'IME ont pu être visités et certaines parcelles n'étaient pas accessibles.

La seconde campagne d'investigations du 19 et 20/12/22 a permis de visiter des parcelles non accessibles lors de la 1^{ère} campagne.

Les informations collectées ont permis de déterminer les éléments suivants :

Parcelles 214 et 603

Le pavillon a été construit entre 2016 et 2017 et ne présente aucun sous-sol. Il a pris la place d'un ancien pavillon dont la date de construction n'est pas connue par le propriétaire actuel. Aucune cuve n'est indiquée par le propriétaire. La partie est de la parcelle comprend des espaces de dallage pour la

circulation et les espaces de stationnement des véhicules, ainsi que des espaces enherbés entourés d'une clôture. La partie ouest est composée du jardin et est enherbée.

Aucune source de pollution potentielle n'a été identifiée au droit de la zone d'étude.

Parcelles 216 et 606

Seuls les extérieurs ont été visités. Un sous-sol est présent sur toute la surface du pavillon. Aucune cuve n'est présente au droit de cette parcelle d'après la propriétaire. Celle-ci a également indiqué que la maison était déjà construite lors de son installation dans les années 1995. Les parties extérieures est et nord autour du pavillon sont composées de dallages pour la circulation et le stationnement des véhicules, tandis que la partie ouest est enherbée (jardins).

Malgré la présence de regard au sol, aucune source de pollution potentielle n'a été identifiée au droit de cette parcelle.

Parcelles 397, 607 et 608

Seuls les extérieurs ont été visités. Le pavillon présente un sous-sol sur l'ensemble de sa surface. Aucune cuve n'a été déclarée par le propriétaire. Celui-ci a indiqué que la maison avait été construite en 1983. Auparavant la parcelle appartenait au pavillon de la parcelle adjacente (parcelle 398) et était utilisée comme vergers.

Les espaces extérieures sont principalement des espaces verts (jardins) à l'exception des allées de stationnement pavées, en bon état.

Aucune source de pollution potentielle n'a été identifiée.

Parcelle 218

Seuls les extérieurs ont pu être visités en l'absence des propriétaires. Aucune source de pollution potentielle n'a été identifiée.

La partie est de la parcelle autour du pavillon est pavée, en bon état, tandis que la partie ouest est enherbée (jardins).

Parcelles 558 et 557 – Bâtiment IME – Etablissement pour Polyhandicapés le Clos Fleuri

Les extérieurs ainsi que le sous-sol des bâtiments de l'IME (Institut Médicalisé Educatif) ont été visités. L'institut est composé de plusieurs ensembles de bâtiment construits à des périodes de temps variées.

Le centre médicalisé étant en activité, il n'était pas concevable de visiter l'intérieur de tous les bâtiments. Il a ainsi été mis en évidence la présence :

- d'une cuve de fioul enterrée accolée au bâtiment le plus au sud-ouest de la zone d'étude (**Source 1**);
- au sous-sol du bâtiment à l'est de la parcelle 558 :
 - o un atelier avec divers outils, mais aucun produit chimique n'a été remarqué ;
 - o la chaufferie avec un ballon d'eau chaude ;
 - o l'ancienne laverie : aujourd'hui il ne reste qu'un simple lave-linge (**Source 2**)
- une fosse de récupération des eaux du sous-sol du bâtiment précité associé à une pompe de relevage.

Les zones de circulation des véhicules sont enrobées et en bon état, avec de nombreux réseaux enterrés. Le site présente de nombreux espaces verts ainsi que des espaces de détente et de jeux pour les patients, notamment au sud de la parcelle.

Lors des investigations des sols du 16 novembre, il a été mis en évidence la présence de 2 transformateurs, un présent sur site au nord-ouest accolé au bâtiment d'entrée (**Source 3**), et un second au sud-ouest, accolé au site (**source 5**) mais hors site. Aucune information n'a été fournie sur ces deux transformateurs ni sur leur date d'installation. Ils représentent donc des sources de pollution potentielle.

Parcelle 280

Cette parcelle a pu être visitée lors des investigations de sols effectuées le 14 novembre 2022.

Seuls les extérieurs ont pu être visités. Le propriétaire nous a indiqué que le pavillon a été construit en 1963 et qu'il lui a été vendu en 1979. La maison comprend un sous-sol quasi-total, une petite partie étant réservée à un vide sanitaire. Les extérieurs sont composés d'espaces enherbés et d'allées gravillonnées. Seule une rampe d'accès au garage sous-terrain est bétonnée.

Une cuve à fioul enterrée est présente devant le pavillon, elle a été installée par les premiers propriétaires et n'a pas été utilisée depuis au moins 43 ans. Aucune information sur son inertage n'a été indiquée. (**Source 4**)

Le pavillon faisait initialement partie de l'IME (Institut Médicalisé Educatif). Les deux parcelles ont été séparées par un mur en fibro-ciment lors de la vente au propriétaire actuel.

Les cuves enterrées dont l'état d'inertage n'est pas connu doivent être vérifiées et si besoin, dégazée puis inertées.

Parcelle 220

Cette parcelle a pu être visitée lors des investigations de sols effectuées le du 19 et 20/12/22.

Seuls les extérieurs ont pu être visités. La maison est inhabitée, aucune indication sur la présence ou non d'un sous-sol n'a été fournie. Les extérieurs sont composés d'espaces enherbés et d'allées gravillonnées.

Une cuve à fioul enterrée est présente sur le côté du pavillon, aucune indication sur la date de sa mise en service, ni son volume. Aucune information sur son inertage n'a été indiquée. (**Source 7**).

Les cuves enterrées dont l'état d'inertage n'est pas connu doivent être vérifiées et si besoin, dégazée puis inertées.

Parcelle 398

Cette parcelle a pu être visitée lors des investigations de sols effectuées le du 19 et 20/12/22.

Seuls les extérieurs ont pu être visités. Le propriétaire nous a indiqué que le pavillon est chauffé au gaz. La maison comprend un sous-sol total sous le pavillon, il est indiqué comme habitable. Les extérieurs sont composés d'espaces enherbés et on note la présence d'une citerne en plastique d'eau.

Parcelle 449

Cette parcelle a pu être visitée lors des investigations de sols effectuées le du 19 et 20/12/22.

Seuls les extérieurs ont pu être visités. Le propriétaire nous a indiqué que le pavillon est chauffé à l'électricité. La maison comprend un sous-sol total sous le pavillon. Les extérieurs sont composés d'espaces enherbés et on note la présence d'un potager.

Parcelles non accessibles

Certaines parcelles n'ont pas pu être visitées du fait d'un refus des propriétaires ou d'un manque d'accès lors de notre passage :

- parcelle 448 : locataires, accès non donné
- parcelle 215 : refus du propriétaire

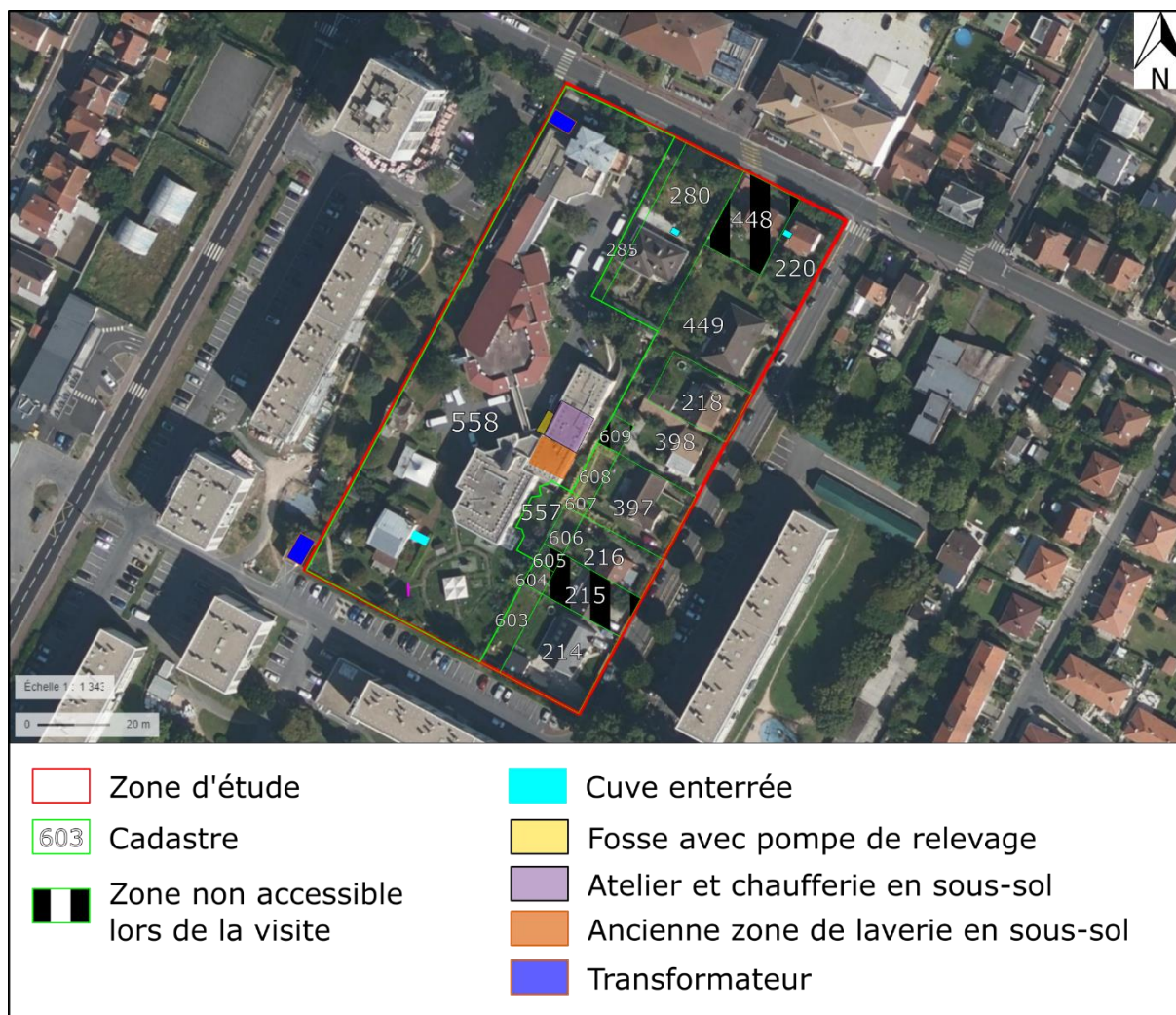


Figure 4 : Description du site, AIC Environnement -2022

3.3. ICPE

Le site n'est pas référencé dans les bases de données CASIAS, ex-BASOL, ICPE et SIS.

4. Synthèse des diagnostics réalisés sur site

4.1. Etude AIC Environnement – Mission INFOS/DIAG – 13/01/2023

L'étude environnementale INFOS/DIAG sur l'ensemble du site menée par AIC Environnement, référencée n°R220907-310-V2 pour le compte de **KAUFMAN & BROAD**, a été livrée en date du **13/01/2023**, est synthétisée dans le tableau suivant :

Synthèse	
Intitulé rapport	Missions INFOS et DIAG
Localisation site	Adresse : 97 à 105 rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, 95210 ERMONT
Contexte de la mission	Contexte : Cession/acquisition par KAUFMAN & BROAD Quel aménagement : ensemble immobilier en R+6 et R-2 et d'un IME en R+4 et R-1 Surface : 13 071 m ² Parcelles cadastrales : 558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille AP du cadastre d'Ermont
Visite de site	Propriétaire actuel : non renseigné Usage actuel du site : IME et pavillons individuels avec jardins
Historique	Usage passé : pavillons existants et terrains en friches/ vergers.
Présence de sources potentielles de pollution	Six sources de pollution potentielle ont été mises en évidence : <ul style="list-style-type: none"> - Source 1 : cuve enterrée au droit de l'IME - Source 2 : ancienne laverie dans le sous-sol du bâtiment est de l'IME - Source 3 : transformateur au nord-ouest de l'IME - Source 4 : cuve enterrée au droit de la parcelle 280 - Source 5 : transformateur hors-site au sud-ouest de la zone d'étude - Source 6 : Collège au nord référencés CASIAS et ICPE à déclaration - Source 7 : cuve enterrée au droit de la parcelle 220
Contexte environnemental	Géologie : colluvions reposant sur des sables de Monceau puis des Calcaires de Saint-Ouen Hydrogéologie : Nappe des sables de Monceau et des calcaires de Saint-Ouen à faible profondeur mais non présente à 9m au droit de la zone d'étude Vulnérabilité de la nappe : nappe considérée comme vulnérable du fait de l'absence de niveaux perméables sus-jacent
Investigations	<u>1^{ère} campagne :</u> 1 sondage à 9m 3 sondages à 7m 4 sondages à 6m 1 sondages à 5m 1 sondages à 4m 4 sondages à 1m <u>2^{ème} campagne :</u> 3 sondages à 9m 1 sondage à 6m 1 sondage à 5m
Pollutions détectées	<u>1^{ère} campagne :</u> Présence d'hydrocarbures à très fortes concentrations au droit du sondage S12 de 1m à 9m de profondeur ainsi que de BTEX et de molybdène lessivable Présence d'hydrocarbures entre 1m et 5m de profondeur au droit du sondage S1 à proximité de la cuve enterrée dans l'IME. <u>2^{ème} campagne :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Des traces en HCT, HAP et PCB sur de nombreux échantillons ; • Sulfates lessivables au droit au droit de l'échantillon S19-D ; • Fluorures lessivables au droit au droit de l'échantillon S18-F ;

Modèle de fonctionnement Prédictif	<p>Sources : cuve enterrée au droit de l'IME et une source sol au droit du sondage S12</p> <p>Voies de transfert : l'eau souterraine, le contact direct du fait de la présence d'espaces verts et la volatilisation de polluants volatils du fait de la présence d'espaces verts</p> <p>Cible : les futurs adultes et enfants résidants, les occupants de l'IME (populations sensibles), les adultes travailleur (IME)</p>
Risques sanitaires pour le projet futur	<p>Risques sanitaires :</p> <p>Présence d'un risque sanitaire du fait :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des hydrocarbures présents jusqu'à plus de 9m de profondeur au droit du sondage S12 (inhalation) ; - De la cuve enterrée au droit du futur IME et des terres impactées associées (inhalation).
Recommandations	<p>Les recommandations émises sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compte tenu de la présence des bâtiments et des fortes pollutions déjà rencontrées, des investigations complémentaires sont recommandés après destruction du site afin de lever les doutes sur les zones non investiguées et pour dimensionner les zone sources identifiées ; • Les concentrations en pollution (HCT) observées dans les sols au droit du sondage S12 (nord-ouest de la zone d'étude) peuvent constituer un risque sanitaire si les terres les plus fortement impactées ne sont pas retirées ; • Une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage (projet transmis par le client) et les éventuelles mesures de gestion à mettre en place ; • Les concentrations en hydrocarbures identifiées à proximité de la cuve enterrée au droit de l'IME (sondage S1) représentent un risque sanitaire. La cuve devra être vidée, nettoyée, neutralisée et évacuée. • Les terres impactées associées devront être totalement excavées et des prélèvements en bord et fond de la fouille ainsi que des prélèvements de sol et/ou de gaz du sol devront être effectués afin de valider la compatibilité du site avec l'usage sensible futur envisagé (IME) ; • Dans le cas du non retrait complet de la source de pollution, une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage, avec validation avec les services de l'ARS ; • Considérant les impacts identifiés dans les sols en polluants (hydrocarbures, BTEX - sondage S1 et S12), un tri des terres au PID lors du terrassement est recommandé au droit des mailles impactées afin d'extraire les sources concentrées ; • Du fait de la présence de futurs espaces verts et des métaux identifiés dans les sols sur certain sondage (S3, S12), il est recommandé le retrait des terres sur environ 30 cm et le remblaiement par des terres saines et compatibles avec le projet pour les zones concernées ; • Un suivi des travaux de terrassement et un tri des terres devront être réalisés par une entreprise spécialisée dans les travaux de dépollution avec rapport de fin de travaux permettant de conserver la mémoire de la dépollution. <p>De manière générale, étant donné la présence de pollutions sur le site, il est recommandé en phase travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si une source de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la source ; • La réalisation de prélèvements en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle dans les sols sous les futurs bâtiments qui serait non compatible avec l'usage envisagé ; • D'informer les opérateurs et intervenants pour qu'ils puissent porter les EPI requis et adaptés ; • La conservation de la mémoire de la dépollution et de la pollution confinée sur le site.

Tableau 4 : Synthèse INFOS/DIAG AIC Environnement - 2023

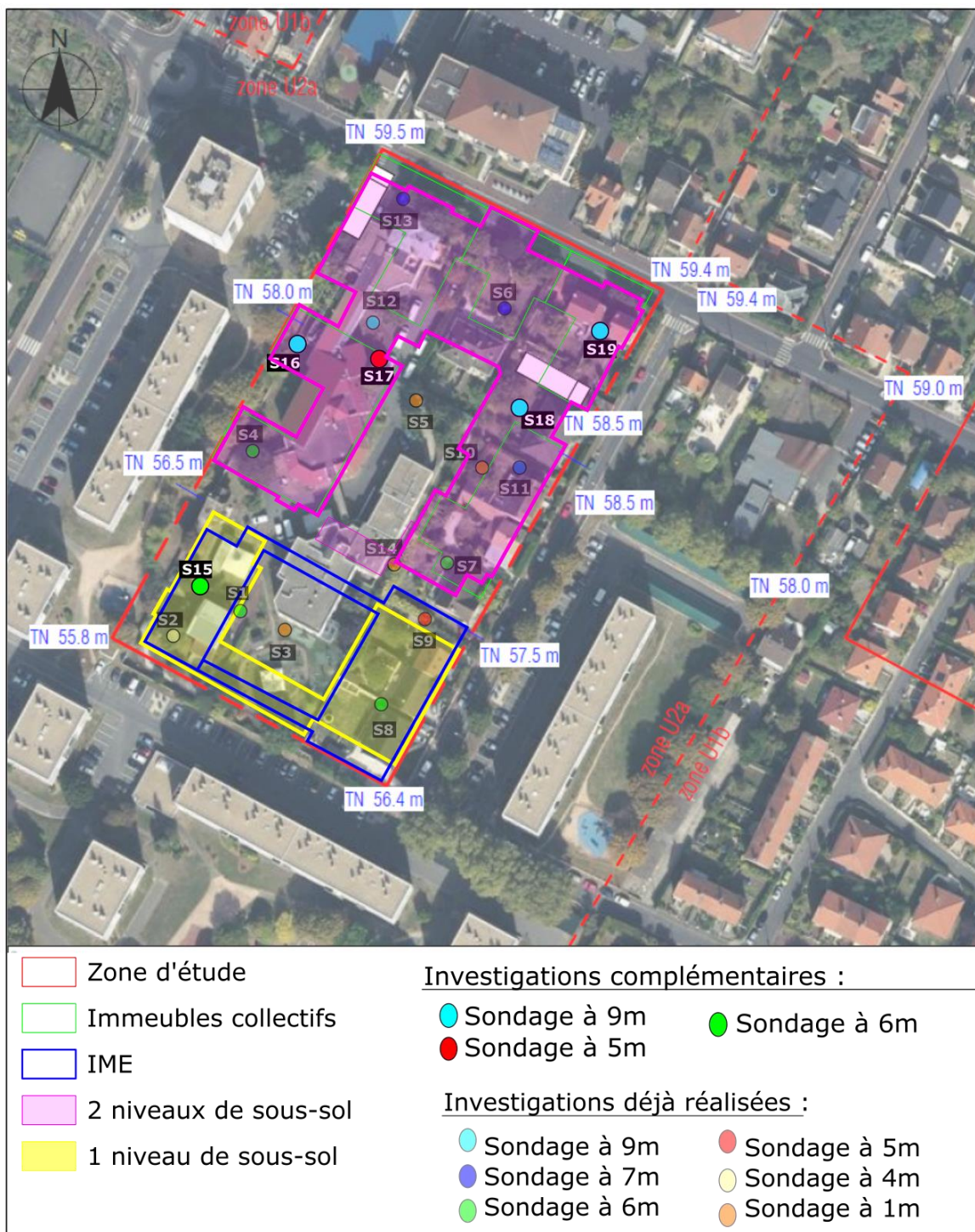


Figure 5: Plan de sondages – AIC Environnement 2023

4.2. Avis délibéré sur le projet immobilier du « 18 juin » à Ermont ° par la MRAE du 07/05/2024

L'Avis délibéré sur le projet immobilier du « 18 juin » à Ermont par la MRAE, référencée n° N° APJIF-2024-021 rendu en date du 07/05/2024, est synthétisée partiellement, pour la partie environnement dans le tableau suivant :

Synthèse	
Contexte	<ul style="list-style-type: none"> • Avis concernant le projet immobilier dit du « 18 juin » situé à Ermont, porté par Kaufman & Broad • Ce projet prévoit la destruction de l'ensemble du bâti présent sur cette emprise de 13 075 m² — l'IME du « Clos Fleuri » ainsi que tous les bâtiments d'habitation existants (dont une majorité de pavillons) — et la construction d'un ensemble immobilier de 330 logements à R+6 et d'un nouvel IME, chacun comprenant un parking souterrain totalisant 507 places automobiles pour l'ensemble de l'opération
Principaux enjeux environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> • La pollution des sols ; • Le paysage ; • Le climat (atténuation et adaptation).
Recommandation de l'Autorité environnementale	<ul style="list-style-type: none"> • Compléter la caractérisation des risques de pollution du site du projet pour prendre en compte les variations des sens d'écoulements des nappes d'eaux, ainsi que le transfert de pollution par le vecteur aérien, ce qui peut amener des polluants venant d'ailleurs vers le site du projet, • Définir le cas échéant des mesures de suivi des pollutions concernées. • Réaliser une évaluation quantitative des risques sanitaires pour démontrer la viabilité du projet dans un secteur exposé à un risque élevé de pollution du sol et la verser au dossier de consultation du public ; • Justifier particulièrement le choix d'implanter un institut médico-éducatif dans ce secteur et démontrer l'absence de risque sanitaire en présentant les mesures d'évitement et de réduction des impacts pouvant subsister, conformément à la circulaire du 8 février 2007 ; • Réaliser une analyse des risques résiduels après travaux reposant sur des analyses de sols et de gaz du sol afin de vérifier le résultat de l'ARR prédictive sur l'emprise et prendre, le cas échéant, les mesures nécessaires. • L'Autorité environnementale recommande à l'autorité compétente de subordonner l'autorisation du projet à la démonstration d'une absence d'impact sanitaire des pollutions existantes sur les populations, notamment les publics sensibles, fondée sur la réalisation d'une EQRS et d'une ARR.

Tableau 5 : Synthèse partiel MRAE, - 2024

5. Définition des sources concentrées

Le ministère en charge de l'environnement, en partenariat avec l'ADEME, le BRGM, l'INERIS et l'UPDS a constitué un groupe de travail afin de rédiger un guide sur les pollutions concentrées : « Pollution concentrée : définition, outils de caractérisation et intégration dans la méthodologie nationale de gestion des SSP ». Ce guide a été publié par l'UPDS, la dernière version en date de ce guide date d'Avril 2016 et a servi de méthodologie pour la réalisation de ce chapitre.

5.1. Le principe

L'annexe 2 de la méthodologie de gestion des sites et sols pollués du 8 février 2007 précise que « lorsque des pollutions concentrées sont identifiées [...] La priorité consiste d'abord à extraire ces pollutions concentrées, généralement circonscrites à des zones limitées, et non pas à engager des études pour justifier leur maintien en place ».

Définition source concentrée donnée par l'UPDS :

« Volume de milieu souterrain à traiter, délimité dans l'espace, au sein duquel les concentrations en une ou plusieurs substances sont significativement supérieures aux concentrations de ces mêmes substances à proximité immédiate de ce volume. »

L'UPDS rappelle que la pollution concentrée ne peut être définie ni par les transferts, ni par les enjeux sanitaires et/ou environnementaux. Le constat de l'existence d'une pollution concentrée doit conduire prioritairement à son traitement sans calcul préalable de risques sanitaires et/ou de notion de transferts.

Par conséquent, la notion de transfert du polluant vers les différents milieux à partir d'une pollution concentrée est exclue de la définition de la pollution concentrée. De même, les notions de mobilité et de dangerosité potentielle du produit n'interviennent pas dans la définition d'une pollution concentrée. En revanche, elles sont bien prises en compte dans la démarche de gestion de l'ensemble du site.

5.2. Données requises

Afin de pouvoir définir les sources concentrées présentes sur site, les phases d'investigations sur site devront permettre d'identifier les éléments suivants :

- Le(s) type(s) de polluant ;
- Les niveaux de concentration ;
- La localisation, surface, profondeur et épaisseur, sous forme cartographique notamment ;
- Les volumes de sols et de polluants concernés ;
- L'origine spatiale et historique possible de la pollution.

Aucune campagne d'investigations des sols n'a été réalisée avant les deux campagnes d'investigations d'AIC Environnement en 2022.

Ces deux campagnes étant complémentaires, elles sont jugées les plus représentatives de l'état des sols et seront donc utilisées pour la définition des sources concentrées dans les sols.

Au niveau des gaz du sol, le délai de rendu du dossier ne permettait pas la réalisation d'investigation complémentaires en 2024 (gaz du sol principalement).

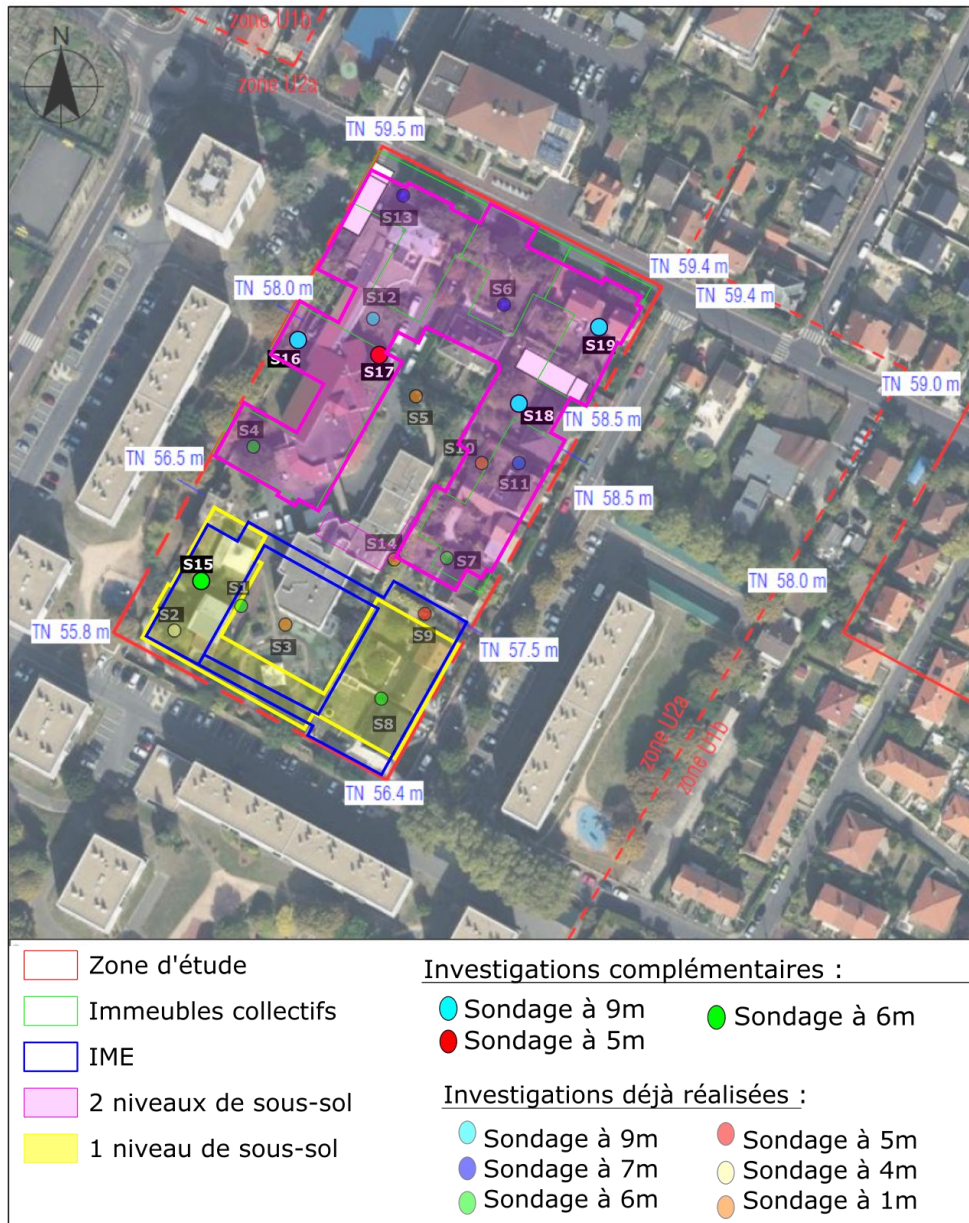


Figure 6 : Plan de l'ensemble des sondages utilisés : AIC Environnement 2022

Ces données sont décrites dans les rapports précités et synthétisés le chapitre 4.

On notera que, à travers les différentes campagnes les sondages ont été implantés à la fois à proximité des sources potentielles de pollution à caractériser mais également de manière relativement régulière sur le site ce qui permet d'obtenir une répartition spatiale homogène des données.

5.3. Méthode utilisée

Le guide rédigé par l'UPDS présente 6 méthodes de définition des sources concentrées et indique qu'il est nécessaire de coupler à minima deux méthodes pour obtenir un résultat représentatif.

AIC Environnement a choisi d'utiliser les méthodes 1 et 2 dans le cadre de l'étude. Ces méthodes sont présentées ci-dessous.

Méthode N°1 : Interprétation des constats de terrain

- APPLICABILITE

Valable pour les milieux sol.

- PRESENTATION DE LA METHODE

Cette méthode consiste à utiliser les constats de terrain qui peuvent apporter des éléments, généralement qualitatifs, pour définir une pollution concentrée.

Les constats de terrain représentent une pièce maîtresse dans la définition d'une pollution : ce sont les premiers éléments recueillis lors d'une phase d'investigations de terrain. Ils permettent d'approcher la réalité du terrain, dans tout ce qu'elle peut avoir de différent des Informations documentaires collectées auparavant (étude historique, profil géologique...).

Aussi, les constats de terrain doivent être collectés soigneusement et faire partie intégrante de l'interprétation des données.

Dans ses phases d'investigations, AIC Environnement se sont attachés à retranscrire tous les constats de terrains et à les mettre en relation avec les données de la phase documentaire (historique et vulnérabilité) et également avec les résultats d'analyses.

On notera, que les constats de terrain sont en accord avec la phase documentaire et les résultats d'analyses. Aucun élément significatif pouvant perturber ou améliorer la lecture des résultats d'analyse n'a été identifié.

Méthode N°2 : Analyse statistique des sols

- APPLICABILITE

Valable pour les milieux sol.

- OBJECTIF

L'objectif de l'analyse statistique proposée est de caractériser la présence d'un éventuel bruit de fond et/ou de valeurs anormales significativement différentes dans la distribution des concentrations. Elle doit donc permettre de rechercher et distinguer les différentes populations de valeurs présentes et, in-fine, de proposer un seuil de coupure pour la pollution concentrée, basé sur les différentes populations de valeurs qui auront pu être identifiées.

- PRESENTATION DE LA METHODE

L'analyse statistique proposée s'appuie sur plusieurs approches :

- Déterminer C_{min} , C_{max} , la moyenne, la médiane et quelques percentiles ;
- Une approche graphique sous forme de nuage de points des concentrations en fonction de l'échantillon : ce type de graphique permet de comparer les concentrations entre elles et peut permettre de visualiser très rapidement les concentrations anomalies, liées à des pollutions concentrées
- Puis si nécessaire, une analyse des fréquences d'occurrence des concentrations : fréquences relative et cumulée, et établissement de graphiques fréquence = f concentration). Ces graphiques peuvent permettre de distinguer les concentrations « anomalies » par rapport à un bruit de fond local ;

- Puis si nécessaire, une analyse de la répartition spatiale des concentrations peut également être réalisées afin de vérifier la réalité de la présence de pollution concentrée circonscrite, au-delà des seuils de coupure, basés sur la seule existence de différentes populations de valeurs. En effet, par exemple, si les concentrations au-delà de ce seuil de coupure sont réparties et disséminées de façon aléatoire sur l'ensemble du site, la définition de pollution concentrée devra passer par les autres méthodes disponibles.

5.4. Polluants retenus dans les sols

Afin de travailler avec une population de données la plus représentatives et complète possible, il a été décidé de déterminer les sources concentrées sur les sols en places avant travaux de terrassement prévus par le projet.

Les polluants uniquement détectés à l'état de traces ne sont également pas retenus dans ce chapitre.

Les valeurs mesurées sur lixiviat sur les échantillons ne sont pas retenues car les éléments mesurés ne sont pas anthropiques, pas toxiques et ne présentent pas d'intérêt de dépollution dans la cadre du projet.

Suivant ce principe, les polluants sélectionnés sont les suivants :

- Hydrocarbures C₁₀-C₄₀

Seuls quatre dépassements des seuils de détection du laboratoire sont identifiés dans les résultats d'analyse pour les BTEX. Une analyse géostatistique n'est donc pas possible sur cette population avec si peu de résultats.

5.5. Données statistiques :

5.5.1. Données statistiques dans les sols

Le tableau ci-dessous présente les données statistiques calculées à partir des résultats d'analyses par AIC Environnement (2022).

	HCT
Concentration maximale	10000,00
Concentration moyenne	357,40
Médiane	20,00
Ecart type	1465,59
Percentile 25	20
Percentile 50	20
Percentile 75	20
Percentile 80	24,32
Percentile 85	47,29
Percentile 90	547
Percentile 95	1174

Tableau 6 : Données statistiques par polluant dans les sols (AIC Environnement 2022)

A la lecture de ces données il apparaît les éléments suivants :

- Ecart type :

- L'écart type calculé est très important et montre une disparité importante dans les valeurs mesurées pour le HCT ;
- Percentiles :
 - A ce stade, pour les HCT, l'étude des percentiles semble montrer significativement que les populations les plus concentrées et proches des valeurs maximales se trouvent au-delà du percentile 95, ce qui veut dire que moins de 5% des échantillons contiennent les concentrations les plus fortes ce qui correspond au sondages S1-B, S1-C, S12-B, S12-C, S12-D, S12-E, S12-F. En effet, les valeurs maximales pour ces paramètres sont très largement supérieures aux valeurs moyennes ce qui indique la présence de pics de pollution francs et significatifs.
 - L'analyse des différents percentiles montre une discontinuité des valeurs :
 - Pour les HCT : Entre les percentiles 90 et 95, soit respectivement 547 et 1 174mg/kg ;

Ces données montrent que les impacts en HCT sont localisés et que les concentrations en polluants les plus fortes sont situées dans environ 10% des échantillons analysés.

5.6. Approche graphique pour les sols

Cette étape a pour objectif d'analyser les fréquences d'occurrence de gamme de concentration pour le polluant étudié sur le sol, ici les HCT. Il s'agit d'identifier si une même concentration, ou gamme de concentration, est retrouvée plusieurs fois dans les analyses. Les gammes de concentrations sont adaptées afin d'obtenir une représentation graphique fine permettant de définir une tendance dans les résultats.

5.6.1. HCT

Le calcul des fréquences cumulées des gammes de concentrations calculées pour les HCT est le suivant, le travail des données a été réalisé avec un intervalle de 100mg/kg MS :

HCT																			
Gamme		Fréquence relative %		Fréquence cumulée %		Gamme		Fréquence relative %		Fréquence cumulée %		Gamme		Fréquence relative %		Fréquence cumulée %			
0	0	0%	0	0%	3100	0	0%	66	97%	6100	0	0%	66	97%	9100	0	0%	67	99%
100	59	87%	59	87%	3200	0	0%	66	97%	6200	0	0%	66	97%	9200	0	0%	67	99%
200	1	1%	60	88%	3300	0	0%	66	97%	6300	0	0%	66	97%	9300	0	0%	67	99%
300	0	0%	60	88%	3400	0	0%	66	97%	6400	0	0%	66	97%	9400	0	0%	67	99%
400	0	0%	60	88%	3500	0	0%	66	97%	6500	0	0%	66	97%	9500	0	0%	67	99%
500	1	1%	61	90%	3600	0	0%	66	97%	6600	0	0%	66	97%	9600	0	0%	67	99%
600	0	0%	61	90%	3700	0	0%	66	97%	6700	1	1%	67	99%	9700	0	0%	67	99%
700	0	0%	61	90%	3800	0	0%	66	97%	6800	0	0%	67	99%	9800	0	0%	67	99%
800	1	1%	62	91%	3900	0	0%	66	97%	6900	0	0%	67	99%	9900	0	0%	67	99%
900	1	1%	63	93%	4000	0	0%	66	97%	7000	0	0%	67	99%	10000	1	1%	68	100%
1000	1	1%	64	94%	4100	0	0%	66	97%	7100	0	0%	67	99%	10100	0	0%	68	100%
1100	0	0%	64	94%	4200	0	0%	66	97%	7200	0	0%	67	99%	10200	0	0%	68	100%
1200	0	0%	64	94%	4300	0	0%	66	97%	7300	0	0%	67	99%	10300	0	0%	68	100%
1300	1	1%	65	96%	4400	0	0%	66	97%	7400	0	0%	67	99%	10400	0	0%	68	100%
1400	0	0%	65	96%	4500	0	0%	66	97%	7500	0	0%	67	99%	10500	0	0%	68	100%
1500	0	0%	65	96%	4600	0	0%	66	97%	7600	0	0%	67	99%	10600	0	0%	68	100%
1600	0	0%	65	96%	4700	0	0%	66	97%	7700	0	0%	67	99%	10700	0	0%	68	100%
1700	0	0%	65	96%	4800	0	0%	66	97%	7800	0	0%	67	99%	10800	0	0%	68	100%
1800	0	0%	65	96%	4900	0	0%	66	97%	7900	0	0%	67	99%	10900	0	0%	68	100%
1900	1	1%	66	97%	5000	0	0%	66	97%	8000	0	0%	67	99%	11000	0	0%	68	100%
2000	0	0%	66	97%	5100	0	0%	66	97%	8100	0	0%	67	99%	11100	0	0%	68	100%
2100	0	0%	66	97%	5200	0	0%	66	97%	8200	0	0%	67	99%	11200	0	0%	68	100%
2200	0	0%	66	97%	5300	0	0%	66	97%	8300	0	0%	67	99%	11300	0	0%	68	100%
2300	0	0%	66	97%	5400	0	0%	66	97%	8400	0	0%	67	99%	11400	0	0%	68	100%
2400	0	0%	66	97%	5500	0	0%	66	97%	8500	0	0%	67	99%	11500	0	0%	68	100%
2500	0	0%	66	97%	5600	0	0%	66	97%	8600	0	0%	67	99%	11600	0	0%	68	100%
2600	0	0%	66	97%	5700	0	0%	66	97%	8700	0	0%	67	99%	11700	0	0%	68	100%
2700	0	0%	66	97%	5800	0	0%	66	97%	8800	0	0%	67	99%	11800	0	0%	68	100%
2800	0	0%	66	97%	5900	0	0%	66	97%	8900	0	0%	67	99%	11900	0	0%	68	100%
2900	0	0%	66	97%	6000	0	0%	66	97%	9000	0	0%	67	99%	12000	0	0%	68	100%
3000	0	0%	66	97%															

Tableau 7 : Fréquences cumulées des concentrations en HCT

Un graphique de répartition des concentrations a été réalisé et est présenté ci-dessous :

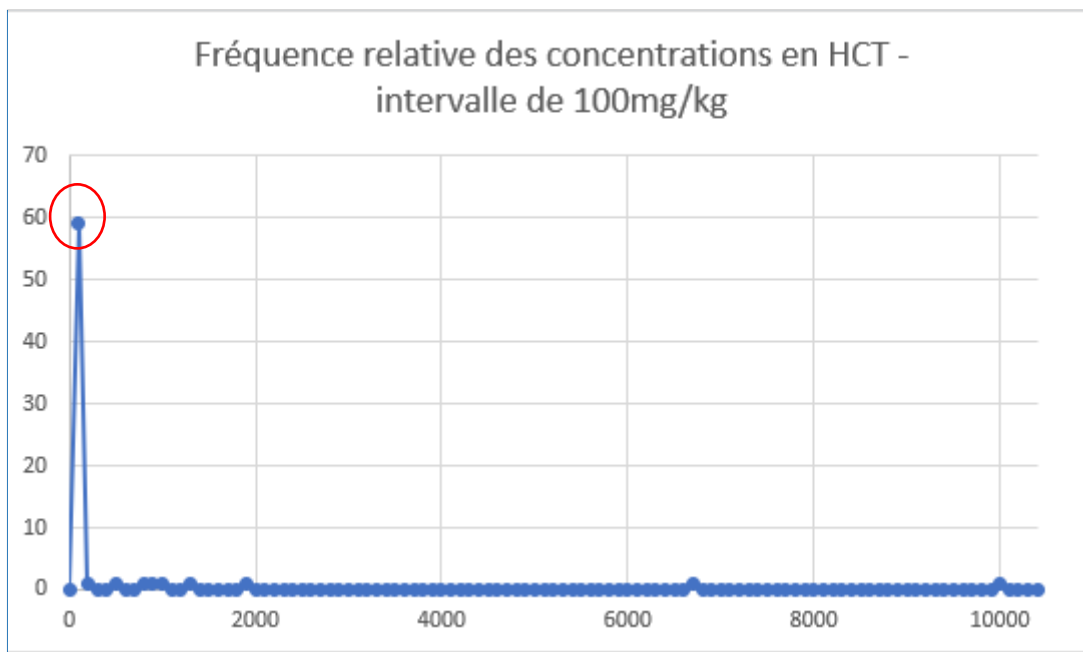


Figure 7 : Fréquence relative des concentrations en HCT - intervalle de 100mg/kg

Le tableau et la figure ci-dessus font apparaître un pic de fréquence des concentrations, centré sur la gamme de valeur de 0-100mg/kg en lien avec la limite de quantification des HCT à 20mg/kg.

Seul un petit pic est observé en accord avec la disparité montrée par un écart type important.

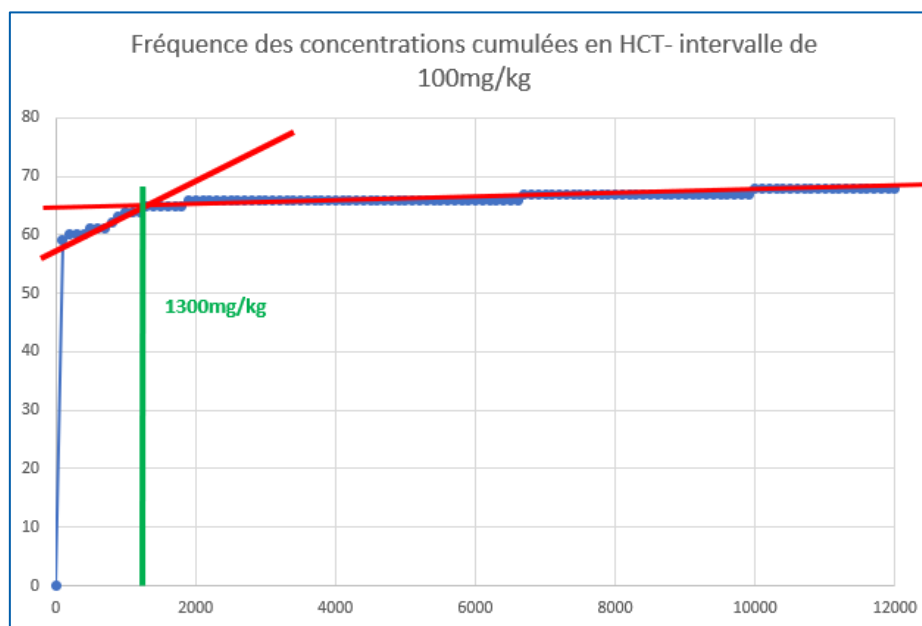


Figure 8 : Fréquences cumulées des concentrations en HCT C10-C40 – intervalle de 100mg/kg

Le graphique ci-dessus fait apparaître une rupture de pente vers 1300mg/kg, en cohérence avec le percentile 95 (>1 174mg/kg).

Un graphique de répartition des concentrations a également été réalisé et est présenté ci-dessous :

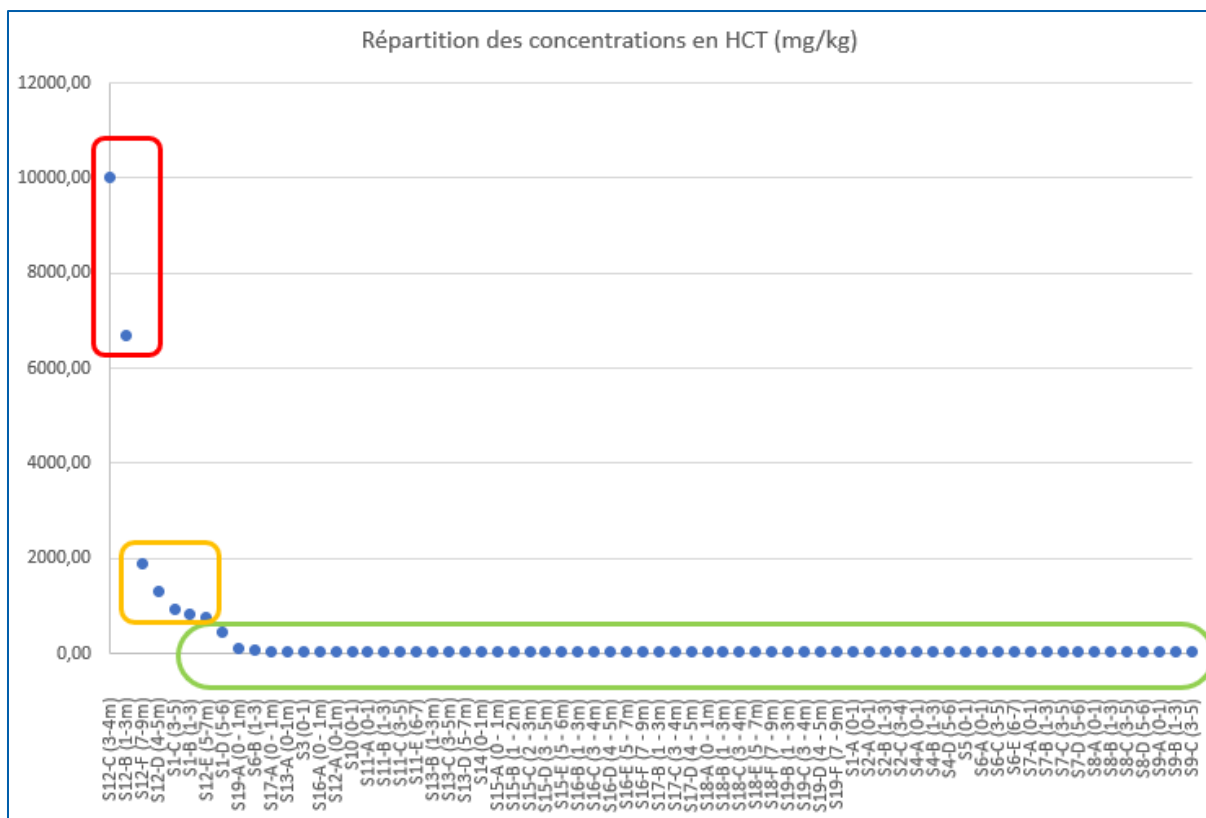


Figure 9 : Répartition des concentrations en HCT C10-C40

Le graphique ci-dessus montre :

- Un groupement d'échantillons entre 0 et 460mg/kg, qui serait assimilable au bruit de fond du site avec les populations diffuses
- Un groupement d'échantillons entre 750 et 1900mg/kg,
- Deux points isolés au-dessus de 6 700mg/kg ce qui seraient assimilables aux populations concentrées

Sur la base de cette analyse statistique, une valeur limite de définition de la pollution concentrée en hydrocarbures sur le site concerné pourrait être proposée à **750mg/kg en hydrocarbures C₁₀-C₄₀** dans les sols dans une approche très sécuritaire qui sera retenue dans ce chapitre.

Cette dépollution implique le retrait des terres au droit des échantillons : S12-C (3-4m), S12-B (1-3m), S12-F (7-9m), S12-D (4-5m), S1-C (3-5), S1-B (1-3), S12-E (5-7m).

5.7. Corrélation entre substances et échantillons

Etant donné que seuls les HCT sont retenus, aucune corrélation entre plusieurs substance ne peut être faites par analyse statistique.

5.8. Corrélation spatiale

L'analyse de la répartition spatiale et de la corrélation entre eux des échantillons retenus permet d'identifier si une origine commune aux sources peut être définie ou si plusieurs sources sont présentes sur site.

Les échantillons concernés par les seuils de coupures sont présentés dans les tableaux suivants pour les paramètres retenus.

	S1-B (1-3m)	S1-C (3-5m)	S12-B (1-3m)	S12-C (3-4m)	S12-D (4-5m)	S12-E (5-7m)	S12-F (7-9m)
S1-B (1-3m)	/	/	/	/	/	/	/
S1-C (3-5m)	0	/	/	/	/	/	/
S12-B (1-3m)	83	83	/	/	/	/	/
S12-C (3-4m)	83	83	0	/	/	/	/
S12-D (4-5m)	83	83	1	0	/	/	/
S12-E (5-7m)	83	83	2	0	0	/	/
S12-F (7-9m)	83	83	4	3	2	0	/

Tableau 8 : Distance entre les sondages dans lesquels sont identifiées les sources concentrées (distance exprimée en mètre)

Le tableau ci-dessus montre :

- Un groupement d'échantillons sur les mêmes sondages (distance de **0m ou <5m**), qui montre une continuité de la pollution sur les mêmes sondages
- Un groupement d'échantillons de **83m**, qui montre une distance plus importante entre les sondages. Ce groupement comprend les distances entre le sondage S1 et le sondage S12.

Sur la base de cette analyse statistique, les données confirment la présence de deux sources :

- Une zone concentrée au droit du sondages S1 localisé à proximité de la cuve,
- Et une zone concentrée au droit de S12

5.9. Conclusion de l'étude statistique sur les sources concentrées

L'étude des données a permis de définir la présence sur site de deux zones sources concentrées.

- Une zone concentrée au droit du sondages S1 localisé à proximité de la cuve,
- Et une zone concentrée au droit de S12

Dans le cadre du retrait des sources concentrées requis dans la méthodologie nationale des sites et sols pollués, AIC Environnement recommande l'excavation des terres au droit de ces zones.

- Zone source 1 : correspondant à la maille S1 entre 1 et 5m de profondeur
- Zone source 2 : correspondant à la maille S12 entre 1 et 9m de profondeur

Cette dépollution implique, le retrait des terres au droit d'environ 10% des échantillons analysés (voir plan de maillage en annexe AN-X).

Les seuils de coupures retenus pour chaque paramètre sont rappelés dans le tableau ci-dessous :

Paramètres	HCT
Seuil de coupure retenu en mg/kg de MS dans les sols	750

Figure 10 : Seuils de coupure retenu pour la définition des sources concentrées

Dans ce sens, et dans le cadre des sources de pollution maîtrisées au sens du guide méthodologique de Plan de Gestion, le retrait des sources concentrées est bien prévu dans les terrassements prévus dans le projet tel que décrites ci-dessous :

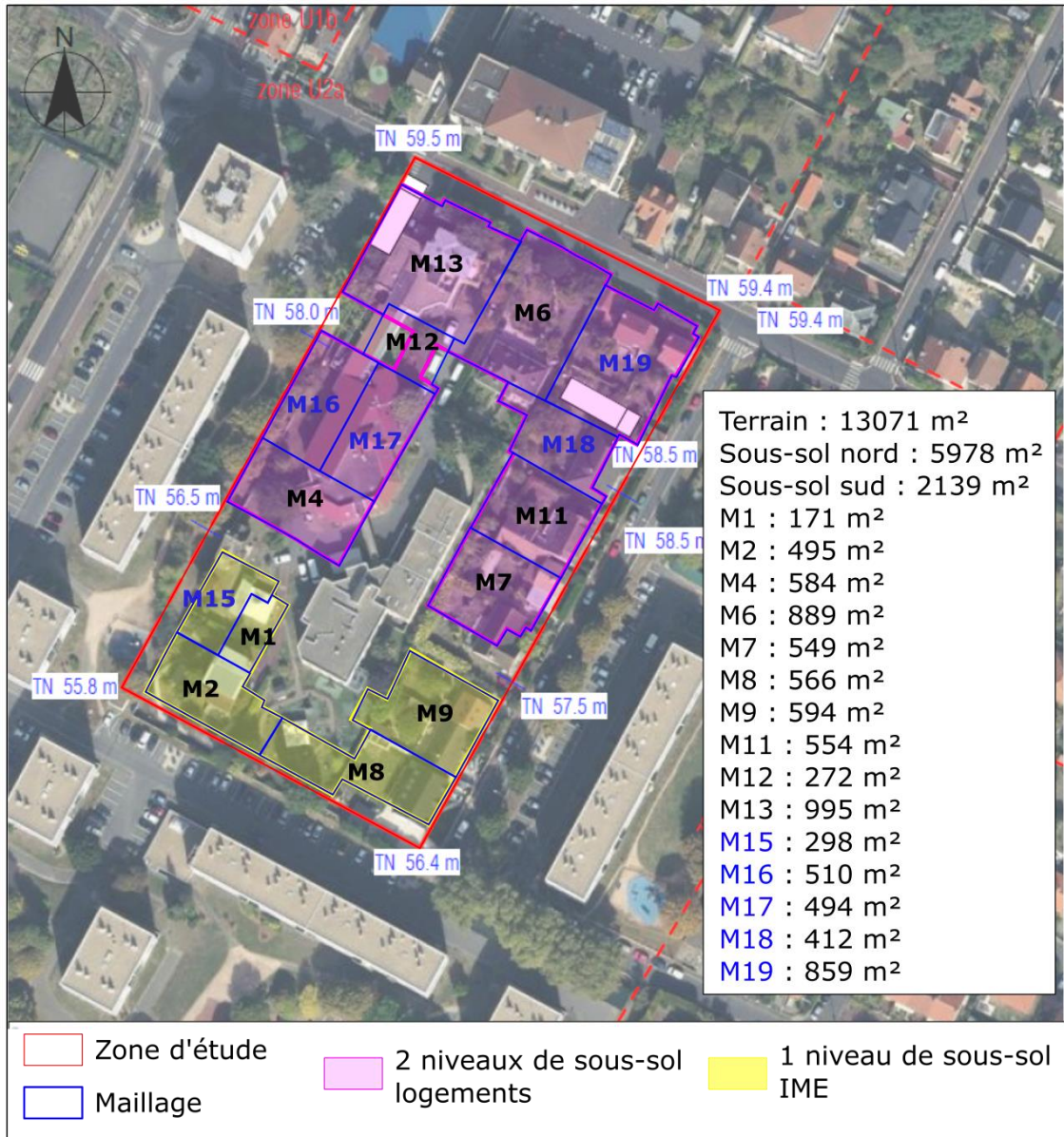


Figure 11 : Plan des mailles prévues pour le terrassement

	Sondage / Echantillon	Profondeur (m)	Profondeur atteinte (m NGF)	Epaisseur	Surface (m ²)	Volume (m ³) en place	Tonnage	Résultats d'analyses (paramètres déclassants)	Justificatif filière		
IME Lot Sud	S1	S1A	0 - 1	55,325	1	171	171	307,8	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S1B	1 - 3	53,63	0,695	171	118,845	213,921	Hydrocarbures et molybdène lessivable	ISDND	
		S1C	3 - 3,525	51,8	1,83	171	312,93	563,274	Hydrocarbures - <i>Sécuritaires</i>	Biocentre	
	S2	S2A	0 - 1	55,975	1	495	495	891	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S2B	1 - 3	53,63	1,345	495	665,775	1198,395	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S2C	3 - 4	52,975		495	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
	S8	S8A	0 - 1	55,675	1	566	566	1018,8	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S8B	1 - 3	53,63	1,045	566	591,47	1064,646	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S8C	3 - 5	51,675		566	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S8D	5 - 5,875	50,8		566	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
	S9	S9A	0 - 1	56,225	1	594	594	1069,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S9B	1 - 3	53,63	1,595	494	787,93	1418,274	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S9C	3 - 5	52,225		594	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
	S15	S15A	0 - 1	55,325	1	298	298	536,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S15B	1 - 2	53,63	0,695	298	207,11	372,798	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S15C	2 - 3	52,325		298	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S15D	3 - 5	50,225		298	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S15E	5 - 6	49,225		298	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
	Logement Lot Nord	S4	S4A	0 - 1	56,25	1	584	584	1051,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI
			S4B	1 - 3	53,25	2	584	1168	2102,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI
S4C			3 - 5	52,87	0,45	584	262,8	473,04	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
S4D			5 - 6	50,25		584	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
S6		S6A	0 - 1	59,14	1	889	889	1600,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S6B	1 - 3	56,14	2	889	1778	3200,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S6C	3 - 5	54,14	2	889	1778	3200,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S6D	5 - 6	53,77	0,4	889	355,6	640,08	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S6E	6 - 7	51,975		889	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
S7		S7A	0 - 1	57,45	1	549	549	988,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S7B	1 - 3	54,45	2	549	1098	1976,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S7C	3 - 5	52,87	1,6	549	878,4	1581,12	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S7D	5 - 6	52,11		549	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
S11		S11A	0 - 1	58,36	1	554	554	997,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S11B	1 - 3	55,36	2	554	1108	1994,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S11C	3 - 5	53,36	2	554	1108	1994,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S11D	5 - 6	52,87	0,5	554	277	498,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
		S11E	6 - 7	52,11		554	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	
S12		S12A	0 - 1	58,40	1	272	272	489,6	Sulfates et fraction soluble	ISDI-A	
		S12B	1 - 3	55,40	2	272	544	979,2	Hydrocarbures	Biocentre	
	S12C	3 - 4	54,40	1	272	272	489,6	Hydrocarbures, BTEX et molybdène lessivable	ISDND		
	S12D	4 - 5	53,40	1	272	272	489,6	Hydrocarbures et molybdène lessivable	ISDND		
	S12E	5 - 7	52,87	0,6	272	163,2	293,76	Hydrocarbures	Biocentre		
	S12F	7 - 9	49,40	1	272	272	489,6	Hydrocarbures - <i>Sécuritaires</i>	Biocentre		
S13	S13A	0 - 1	59,40	1	995	995	1791	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S13B	1 - 3	57,40	1	995	995	1791	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S13C	3 - 5	55,40	2	995	1990	3582	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S13D	5 - 7	53,77	1,63	995	1621,85	2919,33	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
S16	S16A	0 - 1	57,95	1	510	510	918	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S16B	1 - 3	54,95	2	510	1020	1836	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S16C	3 - 4	53,95	1	510	510	918	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S16D	4 - 5	52,87	1,13	510	576,3	1037,34	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S16E	5 - 7	50,95		510	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S16F	7 - 9	48,5		510	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
S17	S17A	0 - 1	58,24	1	494	494	889,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S17B	1 - 3	55,24	2	494	988	1778,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S17C	3 - 4	54,24	1	494	494	889,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S17D	4 - 5	52,87	1,37	494	676,78	1218,204	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
S18	S18A	0 - 1	58,76	1	412	412	741,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S18B	1 - 3	55,76	2	412	824	1483,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S18C	3 - 4	54,76	1	412	412	741,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S18D	4 - 5	53,76	1	412	412	741,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S18E	5 - 7	52,87	0,9	412	370,8	667,44	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S18F	7 - 9	49,76		412	0	0	Fluorures	ISDI 3x3		
S19	S19A	0 - 1	59,14	1	859	859	1546,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S19B	1 - 3	56,14	2	859	1718	3092,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S19C	3 - 4	55,14	1	859	859	1546,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S19D	4 - 5	54,14	1	859	859	1546,2	Fraction soluble	ISDI		
	S19E	5 - 7	53,77	0,4	859	343,6	618,48	Aucun paramètre déclassant	ISDI		
	S19F	7 - 9	50,14		859	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI		

Tableau 9 : Définition des filières d'évacuation des terres – sous-sol

5.10. Bilan Massique

OBJECTIF

L'objectif du bilan massique est d'appréhender la masse d'un polluant ou d'un mélange de polluants présente au sein du milieu souterrain et d'un volume de sols associé. Il permet, au-delà de la concentration caractérisée, de définir la quantité de polluant présent au sein de media tels que les sols (zone non saturée).

Ce bilan permet de :

- Mettre en relation la masse de polluant et la masse de sol associée et donc de proposer une hiérarchisation des zones à traiter ;
- Suggérer des seuils de concentration pour le traitement ;
- Relativiser la pollution d'un site ou d'une zone.

Ce bilan matière croisé à une cartographie, est un outil d'aide à la décision dans le choix du seuil.

Le bilan massique nécessite une densité d'investigations suffisante. En effet, il est possible de déterminer une masse de polluant dans un milieu donné à partir des données d'entrées suivantes :

- Concentration en polluant (exprimée en mg/kg de MS) au sein de ce milieu ;
- Volume de matériau donné (surface et épaisseur concernées d'un horizon donné) ;
- Densité du milieu concerné (masse volumique mesurée ou estimée) ;
- Teneur en eau du milieu ;
- Carte topographique précise et repérage des sondages en coordonnées.

Le calcul de la masse se fait par interpolation entre les différents points de mesure.

Cette approche s'appuie sur la distribution des teneurs relevées en pour les paramètres retenus, au droit des sondages réalisés par AIC Environnement (2022), au sein de la zone non saturée du sol.

Ainsi, comme indiqué sur la figure suivante, la pollution concentrée est localisée sur plusieurs petites zones.



Figure 12 : Localisation des pollutions concentrées suite aux investigations d’AIC Environnement

Le maillage et l’échantillonnage n’étant pas régulier et assez systématique sur l’entièreté du site, notamment en raison des contraintes d’accès, **la représentativité des échantillons ne peut être suffisante pour calculer un bilan massique**. De plus l’étude historique n’a pas permis de définir de **quantité précise de produit pur (source primaire) déversé dans les sols sur le site**. Ainsi, dans la suite de ce chapitre il est estimé que le bilan massique ne sera calculé que dans les zones définies comme concentrées pour les HCT.

Une estimation de la masse de produits purs présents dans les sols a donc été réalisée à partir des caractéristiques du zonage établi selon les investigations réalisées et le volume de terres impactées par zone. La superficie d’influence de chaque sondage a été déterminée arbitrairement sur la base de la moyenne des distances entre les sondages et échantillons. Suivant cette méthode, les limites d’influence pour chaque sondage se situent à 7.5m du sondage au centre de la zone concentrée des

sondages voisins les plus proches. L'estimation du tonnage des terres impactées a été établie sur la base d'une densité moyenne de 1,8.

Ainsi, sur la base des volumes de terres calculés et des concentrations moyennes arithmétiques estimées par couches, il est possible de calculer la masse d'HCT, HAP et de COHV dans les sols d'abord par zone.

Sondage / Echantillon	Prof. (m)	Epaisseur	Surface (m ²)	Volume (m ³) en place	Masse de sol en tonne	Masse de sol en kilo	concentration HCT mg/kg	masse HCT kg polluant / maille	masse HCT tonne polluant / maille	
S1	S1-B	1 - 3	2	180	360	648	648000	840	544,32	0,54
	S1-C	3 - 5	2	180	360	648	648000	940	609,12	0,61
S12	S12-B	1 - 3	2	180	360	648	648000	6700	4341,60	4,34
	S12-C	3 - 4	1	180	180	324	324000	10000	3240,00	3,24
	S12-D	4 - 5	1	180	180	324	324000	1300	421,20	0,42
	S12-E	5 - 7	2	180	360	648	648000	750	486,00	0,49
	S12-F	7 - 9	2	180	360	648	648000	1900	1231,20	1,23
somme				2160	3888	3888000	somme	10873,44	10,87344	

Tableau 10 : Masse de polluants dans les sols

La masse totale de polluant présente au droit de la zone d'étude est donc estimée à environ 10.87 tonnes pour les HCT.

6. Présentation de la démarche du Plan de Gestion

6.1. Analyse du risque sanitaire (ARR)

Le but de l'Analyse des Risques sanitaire est de définir si les impacts sur le site génèrent des risques sanitaires ou des nuisances acceptables ou non pour la santé humaine dans le cadre des usages prévus, ici :

- Lot Nord ; Usage de logements (2 niveaux de sous-sol) ;
- Lot Sud ; l'usage d'IME (reçoit des populations sensibles + 1 niveau sous-sols) et de logements (R+1).

Cette caractérisation des risques qui comprend les étapes suivantes :

- Identification des dangers ;
- Evaluation de la relation dose-effet ;
- Evaluation des expositions ;
- Caractérisation des risques sanitaires.

6.2. Proposition de mesures de gestion

L'objectif d'un Plan de Gestion est de proposer un ensemble de mesures de gestion de la pollution le plus adapté à la situation, permettant :

- De supprimer si possible les zones résiduelles concentrées et d'améliorer la qualité des milieux, dans un esprit de préservation globale de la qualité des milieux (maîtrise des sources),
- De s'assurer que, si les zones résiduelles concentrées ne peuvent pas être entièrement supprimées, les impacts sur les milieux environnants des sources de pollution présentes sur le site, sont bien maîtrisés, par rapport au futur usage,
- De garantir un état des milieux compatible avec le futur usage du site.

6.3. Bilan cout/avantage et choix des mesures de gestion

Les mesures les plus pertinentes sont comparées sur la base de critères environnementaux, sanitaires, techniques, temporels, et financiers : c'est le bilan coûts-avantages.

Ce bilan est un outil d'aide à la décision et permet de retenir la solution de gestion reposant sur le meilleur compromis entre ces critères.

D'une manière générale, la pertinence des mesures de gestion est évaluée par les acteurs impliqués dans la définition du Plan de Gestion inclus la maîtrise d'œuvre (KAUFMAN & BROAD).

Il est noté que les propositions de mesures de gestion sont valables dans les limites actuelles de nos connaissances de la qualité des milieux (sols) et ne prennent pas en compte les contraintes géotechniques.

Il est rappelé qu'il ne faut pas négliger la possibilité d'avoir quelques terres impactées dans les zones non investiguées.

L'objectif de la présente étude est de répondre aux questions posées par la maîtrise d'œuvre et de proposer des solutions afin de valider le plan de projet envisagé (Logements (330 logements à R+6) et Institut Médicalisé Educatif (R+3 à R+4)).

7. Hypothèses et scénarios

7.1. Scénarios retenus

La définition des zones sources concentrées, réalisée au chapitre 5 de ce rapport, permet de mettre en évidence l'exposition de l'adulte travailleur et l'adulte / enfants résidents vivant sur le site dans le projet défini par KAUFMAN & BROAD

Ainsi plusieurs scénarios d'exposition peuvent être proposés, basés sur le projet de KAUFMAN & BROAD à la date de rédaction de ce Plan de Gestion, afin de limiter cette exposition.

L'ensemble des scénarii applicables au lot Nord et lot Sud sont définies dans les rapports d'Analyse des Risques Résiduels prédictives R240517-0140-V1 et R240517-0141-V1 du 31/05/2024. Ces rapports sont disponibles en An-XX.

7.2. Hypothèses/ communes aux scénarios :

- Terrassement de la zone sous-sol pour la réalisation du parking ;
 - Lot Nord ;
 - Lot Sud ;
- Terrassement de la zone espace vert pour la réalisation du projet ;
- Couverture au niveau des VRD du site pour les espaces verts de à minima 30 centimètres de terres végétales saines et compatibles ;
- Couverture au-dessus de la dalle parking pour les jardins de 60 cm de hauteur de terres végétales saines et compatibles prévu ;
- Les canalisations d'eau potable devront être enterrées dans des tranchées comblées de matériaux sains
- Des mesures de protection devront être mises en place pour protéger la santé des travailleurs du chantier (arrosage des sols pour limiter l'envol de poussière pendant les travaux, port des EPI et masques, contrôle du taux de plomb dans le sang des travailleurs exposés, balises de mesure des poussières autour du chantier pour protéger les résidents proches des retombées de poussières etc...).
- Quel que soit le scénario retenu, il faudra conserver la mémoire de la pollution présente sous les terres de recouvrement.

Remarque 1 : L'étude historique a permis de déterminer que les sources primaires de pollution provenaient de l'ancienne activité de la zone d'étude. L'arrêt de l'activité et le retrait de toutes les anciennes infrastructures (cuves fuyarde) contribuent à la **maitrise de la source primaire**.

Remarque 2 : Les résultats des sols de la campagne d'AIC Environnement sont pris en compte pour cette étude. Les résultats proviennent de prélèvements et d'analyses faites en 2022, aucuns travaux n'ont été réalisés sur site depuis, ils sont donc considérés représentatifs de l'état actuel du site.

7.3. Définition des objectifs

Etant donné le projet retenu, AIC Environnement prend en compte le scénario d'un traitement in situ des sources de pollution résiduelles après terrassement ou décapage.

L'objectif défini est donc le suivant : traitement de la source concentrée et maîtrise des impacts sur site en fonction de l'usage futur défini ci-dessus.

8. Schéma Conceptuel /Modèle de fonctionnement Prédicatif

Le schéma conceptuel consiste à croiser en un schéma cohérent Source(s)/Transfert(s)/Cible(s) toutes les informations réunies relatives au passif environnemental (nature, comportement des polluants, position, etc.), aux investigations réalisées ainsi qu'aux aménagements et usages futurs.

L'Analyse des Risques Résiduels d'un site pollué est essentiellement basée sur une appréciation des enjeux qui lui sont spécifiques, à partir de la connaissance de l'état des lieux de la pollution.

L'identification des enjeux consiste donc à définir concrètement si un site pollué génère des risques ou des nuisances, acceptables ou non, soit en l'état actuel, soit sur la base de scénarii définis en fonction de l'usage envisagé pour le site et son environnement.

- 🌱 Les indentifications des sources de contamination, des milieux d'expositions, des voies de transfert, des usages des milieux d'exposition et des points d'exposition sont récapitulées dans les paragraphes suivants.

8.1. Identification des sources de contaminations

Il a été décidé dans le cadre de cette étude de prendre en compte les dernières campagnes de sol, réalisées par AIC Environnement en octobre et décembre 2022.

🌱 Les sols :

- Impact Hydrocarbures :
 - Entre 1 et 5m de profondeur au droit du sondage S1 effectué à proximité de la cuve enterrée, ainsi que des concentrations à la limite de la valeurs seuil réglementaire entre 5 et 6 m de profondeur ;
 - Entre 1m et 9m de profondeur au droit du sondage S12, associé aux terres noires et odorantes identifiées ors des prélèvements ;
- BTEX au droit de l'échantillon S12-C entre 4 et 5m de profondeur. Ces dépassements sont associés à ceux identifiés en hydrocarbures sur le même échantillon ;

🌱 Les eaux souterraines :

- Piézomètre sec jusqu'à 10m de profondeur. 4 piézomètres installé sur site en 2022 ;

🌱 Les gaz du sol :

- Aucun réalisé. Le délai de rendu ne permet pas leurs installations et prélèvement ;

Les teneurs retenues, en fonction du futur projet, sont celles avec les concentrations les plus importantes sur les campagnes de 2022.

Les expositions des travailleurs en phase chantier ne sont pas calculées. Des mesures de prévention sont proposées dans les recommandations en fin de rapport.

:



Figure 13 : Synthèse de la pollution des sols - sur la base du rapport AIC Environnement - 2023

8.2. Identification des Milieux d'exposition et Voies de transfert sur site

Sur site, les milieux d'exposition et voies de transfert retenus sont présentés dans les figures et le tableau ci-dessous

Voies	OUI / NON	Justification
Transfert		
Eaux souterraines	NON	Cette nappe supposée devrait être recoupée plus profondément que 10 m de profondeur. La voie d'exposition ne sera pas retenue
Sol	OUI	La voie de transfert sera retenue : la perméabilité de la lithologie de marnes sableuses au droit de la zone d'étude facilite la migration verticale des polluants dans le sol
Gaz du sol	OUI	La voie de transfert sera retenue : la remontée depuis les sols vers les futurs bâtiments permet une accumulation dans les gaz du sol puis l'air ambiant des futurs parkings en sous-sol puis des futurs Logement et IME
Exposition		
Eaux souterraines	NON	Aucun usage des eaux souterraines au droit du site
Ingestion de terre par les enfants	NON	La présence du futur sous-sol et l'apport de terres végétales saines au-dessus du sous-sol ne permet pas ces voies expositions
Contact cutané		
Inhalation de poussières		
Ingestion de légumes exposés aux polluants (par l'air, l'eau ou le sol)	NON	Non concerné
Ingestion d'eau potable issue des réseaux souterrains	NON	Implantation des réseaux souterrains dans des zones non impactées. Dans le cas contraire, les canalisations souterraines situées au droit des zones polluées devront circuler dans des remblais d'apport sains ou devront être de nature imperméable aux substances organiques (acier, fonte, matériau multicouches adapté).
Inhalation de substances toxiques par transfert de composés volatils	OUI	La pollution résiduelle dans les sols qui resteront en place, seront susceptibles de dégager des vapeurs vers le futur bâtiment via le sous-sol.

Tableau 11 : Expositions retenues

Remarque : les milieux d'exposition hors site ne sont pas considérés dans le cadre de cette étude, ils peuvent être étudiés dans le cadre d'une IEM.

8.3. Synthèse du Modèle de Fonctionnement Prédicatif

Le modèle de fonctionnement prédictif est un schéma conceptuel de basant sur le projet d'aménagement de site. Il prend en compte les travaux de dépollution qui seront mis en œuvre. Il permet de représenter les sources résiduelles de pollution, les vecteurs et les cibles, afin d'aboutir vers une Analyse des Risques Résiduels (ARR) prédictive.

Suite à l'analyse des expositions, les **voies d'exposition retenues nécessitant une modélisation et une Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire (EQRS)** sont les suivantes :

- Inhalation de substances toxiques par transfert de composés volatils : la pollution résiduelle dans les sols qui restera en place, cas sans traitement, et la volatilisation depuis les sols seront susceptibles de dégager des vapeurs vers les futurs bâtiments via les sous-sol (de 1 ou 2 niveaux).

Par ailleurs, en considérant l'exposition par inhalation une volatilisation de composés volatils vers les milieux « air intérieur » au droit du bâtiment ne peut être écartée. Ainsi seul le milieu « air intérieur » sera retenu comme milieu d'exposition dans le schéma conceptuel, suivant une voie de transfert (volatilisation) dans la réalisation de l'ARR.

La concomitance d'une source, d'un milieu d'exposition et d'une cible est nécessaire pour définir un risque sanitaire. **Considérant la concomitance de plusieurs sources, de milieux et vecteurs d'exposition et de plusieurs cibles au droit de la zone d'étude, le risque sanitaire est considéré comme existant.**

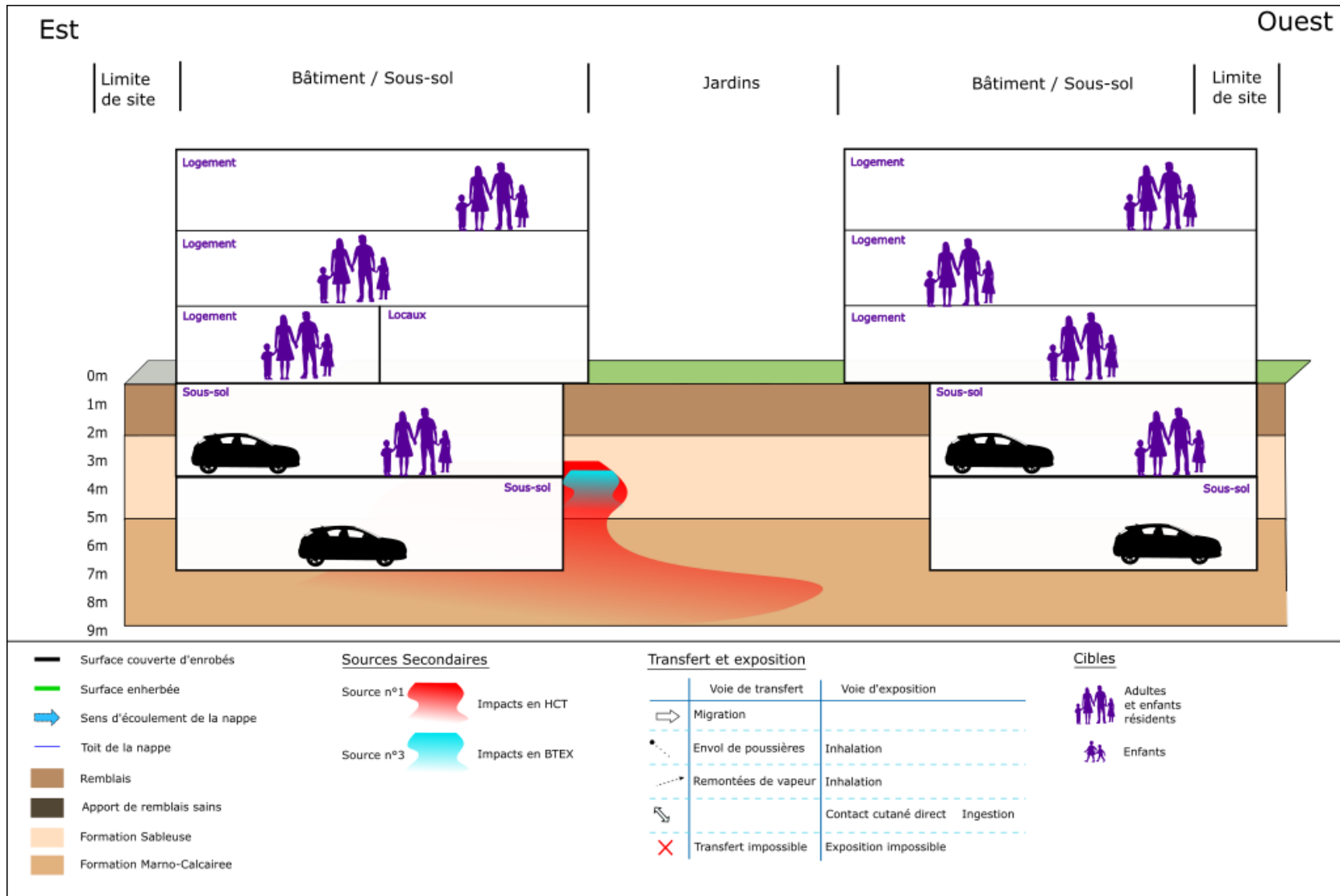


Figure 14 : Modèle de fonctionnement prédictif – Lot Nord

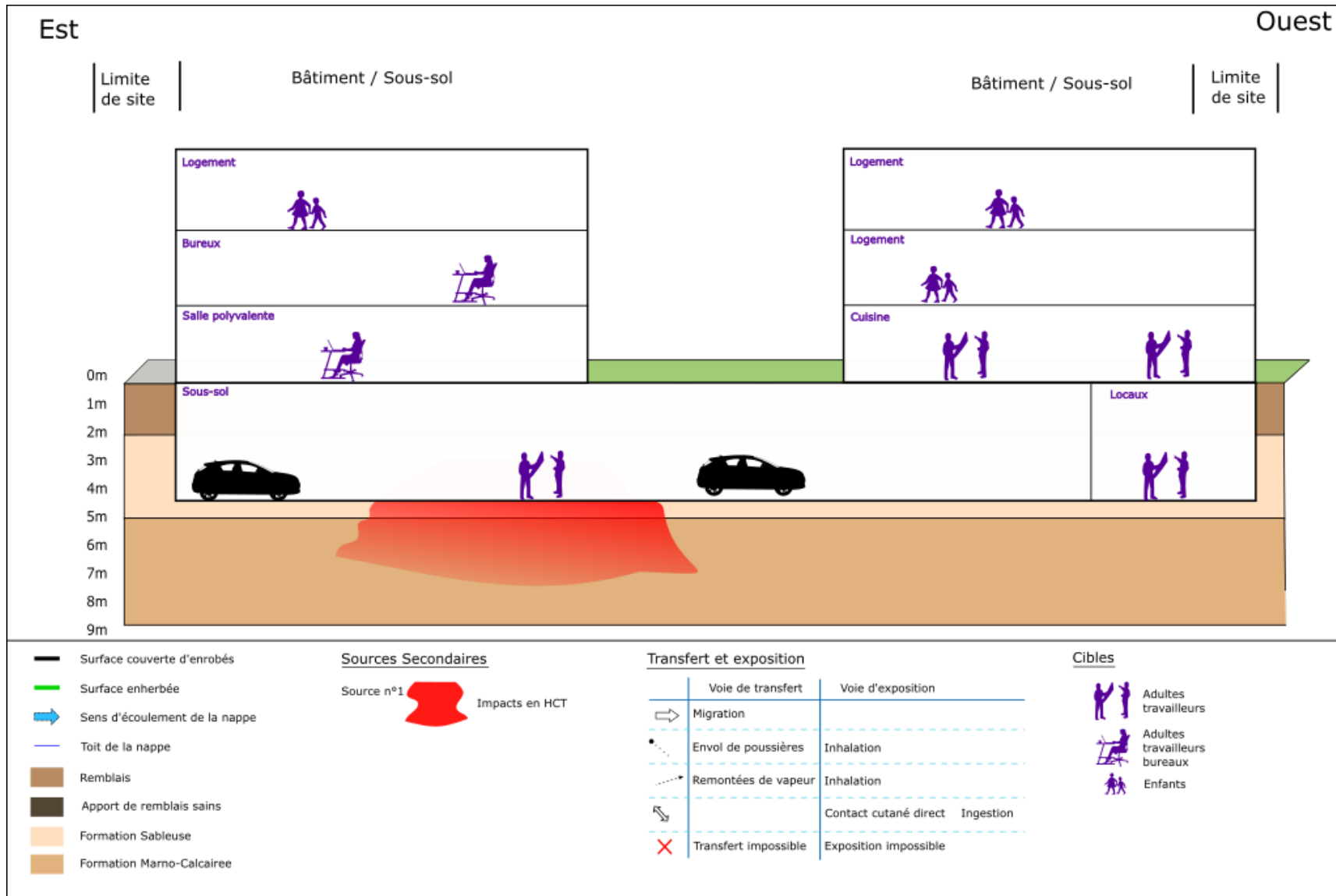


Figure 15 : Modèle de fonctionnement prédictif – Lot Sud

9. Analyse des Enjeux Sanitaires (A320 selon NFX 31-620)

Le modèle de fonctionnement prédictif a montré que la seule exposition impliquant un risque sanitaire potentiel correspond à l'hypothèse de pollution volatiles résiduelles, notamment en Hydrocarbure.

Dans le cadre de la présente mission KAUFMAN & BROAD a souhaité distinguer le projet de logement et le projet d'IME, ce qui résulte au rapport suivant :

Nom du document	Date	Auteur	Référence
Rapport ARR Prédictive – Lot Nord	31/05/2024	AIC Environnement	R240517-0140-V1
Rapport ARR Prédictive – Lot Sud	31/05/2024	AIC Environnement	R240517-0141-V1

Tableau 12 : Documents d'ARR Prédictive

Une synthèse de ces documents est disponible Chap.4.

9.1. Evaluation des Expositions – Lot Nord Logement

9.1.1. Scenarios Considérés– Lot Nord Logement

Dans le cadre du futur projet, prévu pour un usage de logement, une modélisation sera réalisée.

Dans ce cadre, pour la zone modélisée, les hypothèses retenues sont les suivantes :

 Scénario : Logement et commerce :

- Scénario 1 : L'exposition de **l'adulte et enfant résidents** dans **un logement sur deux niveaux de sous-sol**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation mécanique (renouvellement d'aire de 6,1 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement entre 4,82 et 5,43m de profondeur (sous-sol + dénivelé)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;
- Scénario 2 : L'exposition de **l'adulte et enfant résidents** dans **au parking au deuxième niveau de sous-sol**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation mécanique (renouvellement d'aire de 6,1 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement entre 4,82 et 5,43m de profondeur (sous-sol + dénivelé) (entre 52,97 et 53,77 m NGF)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;

9.1.2. Synthèse des Risques Sanitaires – Lot Sud IME

Les tableaux suivants présentent la synthèse des risques sanitaires prédictive pour les cibles (Adulte et enfant résident), usage logement :

Hypothèse		Quantification des risques pour ENFANT Résident		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario 1	L'exposition de l'Enfant Résident(s) dans un logement RDC sur 2 niveaux de sous-sol.	7,8E-03	ND	Compatible

Scénario 2	L'exposition de l'Enfant Résident(s) dans le parking au 2 ^{ème} niveau de sous-sol.	6,9 ^E -04	ND	Compatible
SOMME		8,5 ^E -03	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^E -05	

Tableau 13 : Synthèse des risques sanitaires ENFANT Résident

Hypothèse		Quantification des risques pour ADULTE Résident		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario 1	L'exposition de l'Adulte Résident(s) dans un logement RDC sur 2 niveaux de sous-sol.	7,4 ^E -03	ND	Compatible
Scénario 2	L'exposition de l'Adulte Résident(s) dans le parking au 2 ^{ème} niveau de sous-sol.	9,6 ^E -04	ND	Compatible
SOMME		8,4 ^E -03	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^E -05	

Tableau 14 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Résident

Ces résultats révèlent pour toutes les cibles donc :

- Un QD inférieur à 1 et ERI inférieur à 1,00^E-5 pour les cibles retenues pour le scénario A et B, ainsi que le cumul des deux ;

Par conséquent, l'inhalation de l'air intérieur, modélisée depuis la source sol, en considérant l'hypothèse des scénarii ainsi que le cumulatif, ***engendre des risques sanitaires acceptables pour les cibles retenues*** à partir des concentrations mesurées retenues à partir des campagnes de 2022, au regard des valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2017.

De ce fait, ***il est retenu que le site est compatible avec l'usage projeté*** (immeuble de logement sur 2 niveaux de sous-sol) ***sur le site***, conclut à une compatibilité entre l'état des milieux actuel, toute en prenant en compte les terrassements liés au projet, les mesures constructives déjà prévues au droit du site, au regard des valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2017.

Il est rappelé que ces modélisations concernent les sous-sols et les logements au RDC, et non les logements sus-jacents (R+1), dans lesquels, dans la mesure où la dilution des concentrations est trop importante (ventilation), les concentrations dans les logements devraient être inférieures (avec un facteur de transition d'environ 10% par étage).

9.2. Evaluation des Expositions – Lot Sud IME

9.2.1. Scenarios Considérés– Lot Sud IME

Dans le cadre du futur projet, prévu pour un usage d'IME (Usage sensible), une modélisation sera réalisée.

Dans ce cadre, pour la zone modélisée, les hypothèses retenues sont les suivantes :

Scénario A : Exposition d'un salarié :

- L'exposition de **l'adulte Travailleurs dans les futurs locaux de IME**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation mécanique (renouvellement d'aire de 3,2 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement d'environ 4,82m de profondeur (sous-sol + dénivelé)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;
- Lieu : En majeure partie dans leur lieu de travail au RDC sur sous-sol, avec exposition quotidienne (2h) en sous-sol pour usage spécifiques de locaux.

Scénario B : Exposition d'un cadre

- L'exposition de **l'adulte Travailleurs dans les futurs locaux de IME**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation mécanique (renouvellement d'aire de 3,2 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement d'environ 4,82m de profondeur (sous-sol + dénivelé)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;
- Lieu : En majeure partie dans leur lieu de travail au RDC sur sous-sol et étage supérieur, avec passage ponctuel en sous-sol à usage de parking.

Scénario C : Exposition d'un enfant en internat

- L'exposition de **l'enfant Patients dans les futurs locaux de IME**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation mécanique (renouvellement d'aire de 3,2 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement d'environ 4,82m de profondeur (sous-sol + dénivelé)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;
- Lieu : En majeure partie dans son lieu de vie, en local de prise en charge en étages de jours, en chambre en étages de nuit, avec exposition quotidienne plus modérée au niveau RDC (2h), et exposition quotidienne quasi nul au sous-sol.

9.2.2. Synthèse des Risques Sanitaires – Lot Sud IME

Les tableaux suivants présentent la synthèse des risques sanitaires prédictive pour les cibles (Adulte Salarié, cadre et enfant Internat), usage IME (usage dit sensible)

Hypothèse		Quantification des risques pour ENFANT Internat		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario C	L'exposition de l'Enfant Internat(s) dans un logement RDC sur 1 niveau de sous-sol.	7,5 ^E -04	ND	Compatible

	L'exposition de l'Enfant Internat(s) au R+1	1,1 ^{E-05}	ND	Compatible
SOMME		7,6 ^{E-04}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 15 : Synthèse des risques sanitaires ENFANT Internat

Hypothèse		Quantification des risques pour ADULTE Cadre		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario B	L'exposition de l'Adulte Cadre (s) dans un logement RDC sur 1 niveaux de sous-sol.	1,8 ^{E-03}	ND	Compatible
	L'exposition de l'Adulte Cadre (s) dans le parking au 1 ^{er} niveau de sous-sol.	2,0 ^{E-04}	ND	Compatible
SOMME		2,0 ^{E-03}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 16 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Cadre

Hypothèse		Quantification des risques pour ADULTE Salarié		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario A	L'exposition de l'Adulte Salarié (s) dans un logement RDC sur 1 niveaux de sous-sol.	7,0 ^{E-04}	ND	Compatible
	L'exposition de l'Adulte Salarié (s) dans le parking au 1 ^{er} niveau de sous-sol.	2,9 ^{E-04}	ND	Compatible
SOMME		9,9 ^{E-04}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 17 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Salarié

Ces résultats révèlent pour toutes les cibles donc :

- Un QD inférieur à 1 et ERI inférieur à 1,00^{E-5} pour les cibles retenues pour le scénario A, B et C;

Par conséquent, l'inhalation de l'air intérieur, modélisée depuis la source sol, en considérant l'hypothèse des scénarii, ***engendre des risques sanitaires acceptables pour les cibles retenues*** à partir des concentrations mesurées retenues à partir des campagnes de 2022, au regard des valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2017.

De ce fait, ***il est retenu que le site est compatible avec l'usage projeté*** (immeuble de logement sur 1 niveau de sous-sol) ***sur le site***, conclut à une compatibilité entre l'état des milieux actuel, toute en

prenant en compte les terrassements liés au projet, les mesures constructives déjà prévues au droit du site, au regard des valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2017.

Il est rappelé que ces modélisations concernent les sous-sols, les différents usages au RDC, et les logements au R+1, et non les logements sus-jacents (R+2), dans lesquels, dans la mesure où la dilution des concentrations est trop importante (ventilation), les concentrations dans les logements devraient être inférieures (avec un facteur de transition d'environ 10% par étage).

10. Mesures de gestion

10.1. Méthodologie

La méthodologie de gestion des sites et sols pollués est basée sur les textes et outils de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués en France de Février 2007 mise à jour en Avril 2017.

Ainsi, la circulaire du 8 février 2007 relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués, indique que : « en tout premier lieu, les possibilités de suppression des sources de pollution et de leurs impacts doivent être dûment recherchés » ou « lorsque des pollutions concentrées sont identifiées (flottant sur les eaux souterraines, terres imprégnées de produit, produit pur), la priorité consiste d'abord à extraire ces pollutions concentrées, généralement circonscrites à des zones limitées ».

Elle précise cependant que « quand il est démontré qu'il n'est pas possible de supprimer la totalité des sources dans des conditions techniquement ou économiquement acceptables, il s'agit alors de garantir que les impacts des émissions provenant des sources résiduelles sont acceptables pour les populations et l'environnement ».

Ce chapitre présente les mesures techniques et organisationnelles proposées pour la gestion des zones sources identifiées précédemment.

Ces mesures de gestion sont déduites des observations des chapitres précédents, des recommandations issues de la circulaire du 8 février 2007 et mise à jour de 2017 et des résultats de l'Analyse des Risques Résiduels présentée au chapitre 9.

Elles peuvent comprendre :

- Des travaux de traitement des sources, qui pourront être mis en œuvre au droit des zones sources identifiées ;
- Des prescriptions constructives si nécessaire (recouvrement des terres, mise en place d'un vide-sanitaire) ;
- La proposition de restrictions d'usage éventuelles.

Les techniques de traitement peuvent être de trois types :

- In-situ : traitement de la pollution en place dans le milieu où elle se trouve ;
- Sur site : traitement sur le site des matériaux pollués ;
- Hors site : traitement dans une filière spécialisée autorisée des matériaux pollués extraits

10.2. Rappel des zones sources

L'étude historique et les différentes phases d'investigations ont permis de déterminer que les sources primaires de pollution proviennent des anciennes activités du site. L'arrêt de l'activité et le retrait de toutes les anciennes infrastructures contribuent à la maîtrise de la source primaire. Toutefois les sources secondaires suivantes subsistent :

Les sols :

- Impacts significatifs en Hydrocarbures sur brut à des concentrations supérieures aux valeurs de référence sur les prélèvements réalisés au droit de la zone d'étude ;

Une partie de ces sources de pollution seront traitée dans le cadre du projet et évacuées hors site. Les mesures de gestion prévue dans le projet présentées dans ce chapitre.

L'Analyse des Risques Résiduels a étudié le risque lié aux concentrations résiduelles suites aux excavations prévues et a conclu en la compatibilité sanitaire avec les concentrations résiduelles sous le bâtiment et le projet de KAUFMAN & BROAD.

De ce faite une étude de sensibilité (voir ARR en chapitre 9), a permis la définition des Concentrations Maximales Admissibles (CMA) sur les sols et les sols. Il est à noter que les CMA correspondent aux concentrations déjà en place pour les sols sous la côte de terrassement.

Le Plan de terrassement prévu et la définition des sources concentrées ont montré que **toutes les terres avec des concentrations supérieures aux seuils de coupure sources concentrées sols, seront évacuées dans le cadre des terrassement et évacuation de terres prévus pour le chantier.**

L'ensemble des solutions est dimensionné à partir des données disponibles et des contraintes particulières du site (contexte hydrologique, limite technique, présence de plusieurs bâtiments, etc.) ayant nécessité des hypothèses.

Le Plan de Gestion a pour ambition d'atteindre ou de tendre en fonction des MTD (Meilleures Techniques Disponibles) vers des objectifs de réhabilitation. Ces objectifs sont adaptés au site et doivent dans la mesure du possible tenir compte des seuils de coupures, mais aussi des éléments suivants :

- La mobilité des polluants ;
- Les objectifs de qualité des milieux ;
- Les risques sanitaires ;
- Les aspects financiers ;
- Les MTD.

L'ensemble des solutions est dimensionné en prenant compte ;

- Des données recueillies au cours des diagnostics environnemental du sous-sol ;
- Des contraintes du site.

Dans ce sens, il est considéré que **les sources de pollution sont maîtrisées** au sens du guide méthodologique de Plan de Gestion, bien qu'il reste la présence de traces résiduelles dans les gaz du sol issue des sols, sous le bâtiment et la côte de terrassement.

10.3. Les objectifs de dépollution

La méthodologie nationale impose 2 types d'objectifs :

- 🌱 **L'absence du risque sanitaire** : Le modèle de fonctionnement prédictif a mis en évidence l'absence de risques pour la santé pour les futurs usagers pour les différents usages envisagés. L'étude a permis la définition des Concentrations Maximales Admissibles (CMA) sur les sols, qui permettent également d'atteindre l'objectif sanitaire. Cet objectif est considéré comme atteint grâce à l'Analyse des Risques Résiduels (EQRS).
- 🌱 **Le retrait de la/des source(s) concentrée(s) lorsque cela est possible** : Prévu dans les seuils de coupure pour les sources concentrées définies pour les sols.

10.4. Gestion de la source sol déjà prévue l'ensemble du projet

10.4.1. Synthèse des mesures

Les mesures de gestion déjà prévues dans le cadre du projet, communes aux deux hypothèses sont présentées ci-dessous :

- Purge des zones concentrées :
 - Lot Nord : Excavation et évacuation des terres avec des côtes allons de 53,77m NGF à 52,87 m NGF de profondeur dans le cadre du terrassement du sous-sol prévus (fonction de la pente) ;
 - Lot Sud : Excavation et évacuation des terres avec une côtes de 53,63 m NGF de profondeur dans le cadre du terrassement du sous-sol prévus (fonction de la pente) ;
 - Atteindre les CMA dans les sols et retrait des sources concentrées dans les sols => **Purge validée comme suffisante par l'ARR ;**
- Terrassement de la zone espace vert pour la réalisation du projet ;
- Couverture au niveau des VRD du site pour les espaces verts de à minima 30 centimètres de terres végétales saines et compatibles ;
- Couverture au-dessus de la dalle parking pour les jardins de 60 cm de hauteur de terres végétales saines et compatibles prévu ;
- Les canalisations d'eau potable devront être enterrées dans des tranchées comblées de matériaux sains
- Des mesures de protection devront être mises en place pour protéger la santé des travailleurs du chantier (arrosage des sols pour limiter l'envol de poussière pendant les travaux, port des EPI et masques, contrôle du taux de plomb dans le sang des travailleurs exposés, balises de mesure des poussières autour du chantier pour protéger les résidents proches des retombées de poussières etc...).
- Quel que soit le scénario retenu, il faudra conserver la mémoire de la pollution présente sous les terres de recouvrement.

10.4.2. Description des excavations et évacuations déjà prévues

AIC Environnement a estimé d'après les plans fournis par KAUFMAN & BROAD que les évacuations de terres prévues dans le projet sont les suivantes :

Retrait des sources concentrées sol :

Les volumes de terre sont calculés avec une densité moyenne de 1,8. Un tri des terres à l'aide d'un PID et d'éventuelles analyses de terrain, permettra au cours des excavations, d'évacuer en filière de traitement spécifique toutes les terres impactées et de réaliser une optimisation des volumes à excaver.

Retrait des terres pour la création des sous-sols du projet de KAUFMAN & BROAD :

AIC Environnement à estimer les volumes de terre à évacuer pour la réalisation du projet de KAUFMAN & BROAD :

- Lot Nord : 2 niveaux de sous-sol enterré, et espace vert.
- Lot Sud : 1 niveau de sous-sol enterré, et espace vert.

Il convient de noter que :

- Le projet comprend la réalisation d'un ensemble immobilier :

- Lot Nord : Excavation et évacuation des terres avec des côtes allons de 53,77m NGF à 52,87 m NGF de profondeur dans le cadre du terrassement du sous-sol prévus (fonction de la pente) ;
- Lot Sud : Excavation et évacuation des terres avec une côtes de 53,63 m NGF de profondeur dans le cadre du terrassement du sous-sol prévus (fonction de la pente) ;
- La densité moyenne des terres a été estimée à 1,8 ;
- Le calcul des volumes a été déterminé d'après les données fournies par KAUFMAN & BROAD :
 - Lot Nord - Logements : 36 833 m³ terrassement sous-sol et Terrassements zones de pleine terre cis évacuation en DP = 867 m³ ;
 - Lot Sud - IME : Terrassement sous-sol = 9 688 m³ et Terrassements zones de pleine terre cis évacuation en DP = 567 m³ ;
- Les analyses réalisées sur les échantillons de sol au droit des sondages sont présumées représentatives de la qualité des sols de l'ensemble de la maille correspondante ;
- En l'absence d'analyse sur une couche de terrain donnée, les résultats ont été extrapolés latéralement et/ou verticalement en fonction de la nature des terrains rencontrés (lithologie, observations de terrain) ;
- Le volume de terres est le volume en place (non foisonné) ;
- L'évaluation des volumes ne tient pas compte de l'existence et/ou gestion éventuelle de structures enterrées (dalle, conduite, cuves enterrées...) ;
- Le maillage est disponible en annexe AN-VIII ;
- Le plan de projet transmis est disponible en annexe AN-II ;

	Sondage / Echantillon	Profondeur (m)	Profondeur atteinte (m NGF)	Epaisseur	Surface (m ²)	Volume (m ³) en place	Tonnage	Résultats d'analyses (paramètres déclassants)	Justificatif filière	Coût filière €/T	Coût total / maille	Surcoût / ISDI		
IME Lot Sud	S1	S1A	0 - 1	55,325	1	171	171	307,8	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	4 309,20 €	0,00 €	
		S1B	1 - 3	53,63	0,695	171	118,845	213,921	Hydrocarbures et molybdène lessivable	ISDND	52,00 €	11 123,89 €	8 129,00 €	
		S1C	3 - 3,525	51,8	1,83	171	312,93	563,274	Hydrocarbures - <i>Sécuritaires</i>	Biocentre	45,00 €	25 347,33 €	17 461,49 €	
	S2	S2A	0 - 1	55,975	1	495	495	891	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	12 474,00 €	0,00 €	
		S2B	1 - 3	53,63	1,345	495	665,775	1198,395	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	16 777,53 €	0,00 €	
		S2C	3 - 4	52,975		495	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €	
	S8	S8A	0 - 1	55,675	1	566	566	1018,8	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	14 263,20 €	0,00 €	
		S8B	1 - 3	53,63	1,045	566	591,47	1064,646	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	14 905,04 €	0,00 €	
		S8C	3 - 5	51,675		566	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €	
		S8D	5 - 5,875	50,8		566	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €	
	S9	S9A	0 - 1	56,225	1	594	594	1069,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	14 968,80 €	0,00 €	
		S9B	1 - 3	53,63	1,595	494	787,93	1418,274	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	19 855,84 €	0,00 €	
		S9C	3 - 5	52,225		594	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €	
	S15	S15A	0 - 1	55,325	1	298	298	536,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	7 509,60 €	0,00 €	
		S15B	1 - 2	53,63	0,695	298	207,11	372,798	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	5 219,17 €	0,00 €	
		S15C	2 - 3	52,325		298	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €	
		S15D	3 - 5	50,225		298	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €	
		S15E	5 - 6	49,225		298	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €	
	Logement Lot Nord	S4	S4A	0 - 1	56,25	1	584	584	1051,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	14 716,80 €	0,00 €
			S4B	1 - 3	53,25	2	584	1168	2102,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	29 433,60 €	0,00 €
S4C			3 - 5	52,87	0,45	584	262,8	473,04	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	6 622,56 €	0,00 €	
S4D			5 - 6	50,25		584	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €	
S6		S6A	0 - 1	59,14	1	889	889	1600,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	22 402,80 €	0,00 €	
		S6B	1 - 3	56,14	2	889	1778	3200,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	44 805,60 €	0,00 €	
		S6C	3 - 5	54,14	2	889	1778	3200,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	44 805,60 €	0,00 €	
		S6D	5 - 6	53,77	0,4	889	355,6	640,08	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	8 961,12 €	0,00 €	
		S6E	6 - 7	51,975		889	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €	
S7		S7A	0 - 1	57,45	1	549	549	988,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	13 834,80 €	0,00 €	
		S7B	1 - 3	54,45	2	549	1098	1976,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	27 669,60 €	0,00 €	
		S7C	3 - 5	52,87	1,6	549	878,4	1581,12	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	22 135,68 €	0,00 €	
		S7D	5 - 6	52,11		549	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €	
S11		S11A	0 - 1	58,36	1	554	554	997,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	13 960,80 €	0,00 €	
		S11B	1 - 3	55,36	2	554	1108	1994,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	27 921,60 €	0,00 €	
		S11C	3 - 5	53,36	2	554	1108	1994,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	27 921,60 €	0,00 €	
		S11D	5 - 6	52,87	0,5	554	277	498,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	6 980,40 €	0,00 €	
		S11E	6 - 7	52,11		554	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €	
S12		S12A	0 - 1	58,40	1	272	272	489,6	Sulfates et fraction soluble	ISDI-A	25,00 €	12 240,00 €	5 385,60 €	
		S12B	1 - 3	55,40	2	272	544	979,2	Hydrocarbures	Biocentre	45,00 €	44 064,00 €	30 355,20 €	
	S12C	3 - 4	54,40	1	272	272	489,6	Hydrocarbures, BTEX et molybdène lessivable	ISDND	52,00 €	25 459,20 €	18 604,80 €		
	S12D	4 - 5	53,40	1	272	272	489,6	Hydrocarbures et molybdène lessivable	ISDND	52,00 €	25 459,20 €	18 604,80 €		
	S12E	5 - 7	52,87	0,6	272	163,2	293,76	Hydrocarbures	Biocentre	45,00 €	13 219,20 €	9 106,56 €		
	S12F	7 - 9	49,40	1	272	272	489,6	Hydrocarbures - <i>Sécuritaires</i>	Biocentre	45,00 €	22 032,00 €	15 177,60 €		
S13	S13A	0 - 1	59,40	1	995	995	1791	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	25 074,00 €	0,00 €		
	S13B	1 - 3	57,40	1	995	995	1791	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	25 074,00 €	0,00 €		
	S13C	3 - 5	55,40	2	995	1990	3582	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	50 148,00 €	0,00 €		
	S13D	5 - 7	53,77	1,63	995	1621,85	2919,33	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	40 870,62 €	0,00 €		
S16	S16A	0 - 1	57,95	1	510	510	918	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	12 852,00 €	0,00 €		
	S16B	1 - 3	54,95	2	510	1020	1836	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	25 704,00 €	0,00 €		
	S16C	3 - 4	53,95	1	510	510	918	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	12 852,00 €	0,00 €		
	S16D	4 - 5	52,87	1,13	510	576,3	1037,34	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	14 522,76 €	0,00 €		
	S16E	5 - 7	50,95		510	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €		
	S16F	7 - 9	48,5		510	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €		
S17	S17A	0 - 1	58,24	1	494	494	889,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	12 448,80 €	0,00 €		
	S17B	1 - 3	55,24	2	494	988	1778,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	24 897,60 €	0,00 €		
	S17C	3 - 4	54,24	1	494	494	889,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	12 448,80 €	0,00 €		
	S17D	4 - 5	52,87	1,37	494	676,78	1218,204	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	17 054,86 €	0,00 €		
S18	S18A	0 - 1	58,76	1	412	412	741,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	10 382,40 €	0,00 €		
	S18B	1 - 3	55,76	2	412	824	1483,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	20 764,80 €	0,00 €		
	S18C	3 - 4	54,76	1	412	412	741,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	10 382,40 €	0,00 €		
	S18D	4 - 5	53,76	1	412	412	741,6	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	10 382,40 €	0,00 €		
	S18E	5 - 7	52,87	0,9	412	370,8	667,44	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	9 344,16 €	0,00 €		
	S18F	7 - 9	49,76		412	0	0	Fluorures	ISDI 3x3	30,00 €	0,00 €	0,00 €		
S19	S19A	0 - 1	59,14	1	859	859	1546,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	21 646,80 €	0,00 €		
	S19B	1 - 3	56,14	2	859	1718	3092,4	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	43 293,60 €	0,00 €		
	S19C	3 - 4	55,14	1	859	859	1546,2	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	21 646,80 €	0,00 €		
	S19D	4 - 5	54,14	1	859	859	1546,2	Fraction soluble	ISDI	14,00 €	21 646,80 €	0,00 €		
	S19E	5 - 7	53,77	0,4	859	343,6	618,48	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	8 658,72 €	0,00 €		
	S19F	7 - 9	50,14		859	0	0	Aucun paramètre déclassant	ISDI	14,00 €	0,00 €	0,00 €		
Total											1 053 496,08 €	122 825,05 €		

Densité moyenne estimée des terres 1,8

ISDD	145,00 €/T
ISDND	52,00 €/T
Biocentre	45,00 €/T
Plateforme de tri	40,00 €/T
ISDI 3x3	30,00 €/T
ISDI-A	25,00 €/T
ISDI	14,00 €/T

Tableau 18 : Estimation des filières d'évacuation et des coûts liés au terrassement des sous-sol (inclus sources concentrées)

Sur la base des prix moyens estimatifs d'évacuation des terres en centre de stockage en région parisienne au moment de la rédaction de ce rapport, soit environ :

- 14€ la tonne transportée en ISDI (classe 3) ;
- 25€ la tonne transportée en ISDI aménagée (classe 3+) ;
- 30€ la tonne transportée en ISDI à seuils augmentés (classe 3x3) ;
- 40€ la tonne transportée en Plateforme de tri (équivalent classe 2) ;
- 45€ la tonne transportée en Biocentre (équivalent classe 2) ;
- et 52€ la tonne transportée en ISDND (classe 2).

Le surcoût estimé lié à la gestion des terres excavées est de l'ordre de 123 k€ au droit des futurs sous-sols (Lot Nord + Lot Sud).

En raison de l'impact diffus en Hydrocarbures, des terres odorantes seront potentiellement rencontrées lors des travaux de démolition et de terrassement (Sondage S12 / Maille M12). Un déclassement des terres est possible, entraînant ainsi des surcoûts supplémentaires et une gestion des odeurs pour le voisinage.

Le plan de maillage est présenté en annexe AN-IV.

Les prix proposés sont des prix moyens et approximatifs qu'il faudra confirmer avec une entreprise spécialisée dans le terrassement et les travaux de dépollution au moment des travaux : prix et transport, rotation, prix de mise en décharge sont variables et évoluent tous les ans. Il s'agit d'informations indicatives. Ces informations ne sont pas contractuelles et sont fournies à titre indicatif. Plusieurs décharges peuvent être consultées pour optimiser les coûts d'évacuation des terres.

A noter que la loi de transition énergétique n°2015-992 du 17/08/2015 a introduit la priorité à « l'utilisation des matériaux issus du réemploi, de la réutilisation ou du recyclage de déchets », la priorité doit donc être donnée dans la mesure du possible aux filières de traitement /valorisation plutôt qu'aux filières d'élimination, en particulier pour ce qui concerne les matériaux inertes.

Rappelons que les critères de définition des filières hors site de gestion des déblais n'ont pas tous valeur réglementaire et que l'acceptation des terres excavées dans un centre de stockage de déchets ou une filière de valorisation dépend de l'accord de l'exploitant, derniers décisionnaires quant à l'acceptation des terres au regard de ses arrêtés préfectoraux et de sa stratégie d'exploitation/réaménagement de son installation.

De plus, chaque filière se réserve le droit de refuser toute terre présentant un aspect douteux (odeur, couleur texture, etc.). Par conséquent, la simple présence d'odeurs, de couleurs jugées suspectes ou de déchets anthropiques peut être un critère de refus dans certains exutoires, même si les terres sont, d'après les analyses de laboratoire, conformes aux critères d'acceptation de la filière.

Il est de la responsabilité de l'Entreprise en charge des travaux d'évacuation des terres de consulter les filières pouvant potentiellement prendre en charge les déblais sur la base de toutes les données disponibles à la date de la demande, d'obtenir un certificat d'acceptation préalable (CAP) et de réaliser tout contrôle complémentaire de qualité des terres. Nous recommandons qu'une maîtrise d'œuvre spécialisée valide les exutoires présentés et justificatifs associés, assurant pour le compte du maître d'ouvrage le respect de la réglementation et la traçabilité des évacuations.

10.5. Traitement des zones sources – Revue des techniques disponibles

Conformément aux exigences de la circulaire d'avril 2017, il est proposé de « supprimer » ou réduire les sources facilement accessibles.

Les zones concernées sont les suivantes :

Pour les sols, dépassement des seuils de coupure source concentrée

Ce chapitre s'attardera sur le traitement de ces zones afin de supprimer tout risque sanitaire. Pour ce faire, différentes techniques de traitement sont envisageables.

Dans la plupart des cas, il n'existe pas de schéma type de traitement mais diverses techniques éprouvées pourront être associées pour obtenir un résultat quantifiable. Le traitement pourra être ajusté en cours de réhabilitation pour optimiser son efficacité.

Le choix technique pour traiter et maîtriser les sources et les impacts est guidé par :

- Les conditions d'accès à la source ;
- Les conditions physico-chimiques du milieu à traiter : oxygénation, pH, porosité, perméabilité à l'air des couches géologiques, niveau statique de la nappe ;
- Les objectifs à atteindre (qualitatif, quantitatif) : nous considérons les possibilités de réduction des stocks de polluants dans les sources dont la quantité est estimée sur la base des éléments fournis et avec estimation des rendements d'abattement des techniques étudiées ;
- La durée du traitement : certains traitements In Situ peuvent dépasser plusieurs années. Notre expérience nous conduit à retenir des techniques à durée raisonnable. Ce délai est une contrainte importante pour le Maître d'Ouvrage ;
- Les risques sanitaires et les nuisances engendrés par le traitement : les traitements proposés doivent permettre de réduire les sources de pollution identifiées et de garantir une maîtrise des risques d'exposition pour les opérateurs et de toute émission pour les utilisateurs du site et les riverains ;
- Le coût : certaines techniques ont été écartées lorsqu'elles supposent la mobilisation de moyens d'une ampleur sans rapport avec les enjeux ;
- La simplicité de la mise en œuvre : une technique simple et éprouvée est toujours préférée à une technique sophistiquée ou encore au stade expérimental qui complexifierait la maintenance du dispositif et qui limiterait le nombre d'entreprises répondant à une consultation ;
- Le bilan environnemental global des opérations.

Compte tenu des substances et des concentrations identifiées dans les sols, qui doivent atteindre les CMA pour être validées par l'ARR prédictive (selon Scénario 1, 2, A, B et C), et compte tenu des considérations ci-dessus, le tableau ci-dessous présente l'ensemble des techniques théoriquement envisageables en première approche au droit de site. Il indique celles qui ont été retenues pour une évaluation plus détaillée au chapitre suivant (surlignées en orange), et décrit les raisons qui ont conduit à faire ces choix

Codification AFNOR	Technique	Milieu concerné		Adapté à la problématique		Raison pour laquelle la solution n'est pas adaptée à la problématique			Commentaire
		Sol	Eau	Oui	Non	Milieu	Polluants	Ne traite pas la source	
C311: Technique in-situ									
C311a	Ventilation de la zone non saturée	x		x					Adapté à la solution mais Durée de traitement peu compatible avec les délais de traitement souhaités par le maître d'ouvrage
C311b	Extraction multiphase	x	x		x		x		Pas de flottant ou coulant
C311c	Sparging		x		x	x			Pas de flottant ou coulant
C311d	Pompage et traitement		x		x	x			Pas de flottant ou coulant
C311e	Pompage et écrémage		x		x		x		Pas de flottant
C312a	Confinement par couverture et étanchéification	x		x				x	Adapté à la solution
C312b	Confinement vertical	x	x	x				x	Adapté à la solution
C312c	Confinement hydraulique		x		x			x	
C312d	Solification/stabilisation	x			x		x		
C313: Méthode chimique in-situ									
C313a	Lavage in situ	x			x	x			Pas de flottant
C313b	Oxydation chimique in situ	x	x		x	x			Pas de flottant
C313c	Réduction chimique in situ	x	x		x	x			Pas de flottant
C314: Méthode thermique in situ									
C314a	Désorption thermique in situ	x			x	x			
C314b	Vitrification in situ	x			x			Sans Objet	
C315: Méthode biologiques in situ									
C315a	Biodégradation dynamisée		x		x		x		Trop faible volume à traiter de pollution organique
C315b	Bioventing	x			x		x		
C315c	Biosparging		x		x		x		
C315d	Phytoremediation	x			x		Sans Objet		
C316: Autre technique in situ									
C316a	Barrière réactive perméable		x		x			x	Ne traite pas la source
C316b	electroremediation in situ	x			x			Sans Objet	
C321: Méthodes physique par évacuation de la pollution hors site									
C321a	Excavation des sols	x	x	x					Adapté à la solution
C321b	Tri granulométrique	x			x			Sans Objet	
C321c	Lavage à l'eau	x			x			Sans Objet	
C322: Méthode physique pour piégeage de la pollution sur site									
C322a	Encapsulation sur site	x			x			Sans Objet	Nécessite de terrasser
C322b	Solification/stabilisation sur site	x			x			Sans Objet	Nécessite de terrasser
C323: Méthode chimique sur site									
C323a	Mise en solution et extraction chimique sur site	x			x			Sans Objet	Nécessite de terrasser
C323b	Oxydo et réduction chimique sur site	x			x			Sans Objet	Nécessite de terrasser
C324: Méthode thermique sur site									
C324a	Incunération	x			x			Sans Objet	Nécessite de terrasser
C324b	Désorption thermique sur site	x			x			Sans Objet	Nécessite de terrasser
C324c	Pyrolyse sur site	x			x			Sans Objet	Nécessite de terrasser
C324d	Vitrification sur site	x			x			Sans Objet	Nécessite de terrasser
C325: Méthode biologiques sur site									
C325a	Bioréacteur	x			x			Sans Objet	Nécessite de terrasser
C325b	Bioterre	x			x			Sans Objet	Nécessite de terrasser et long
C325c	Compostage	x			x			Sans Objet	Nécessite de terrasser
C325d	Landfarming	x			x			Sans Objet	Nécessite de terrasser

Tableau 19 : Présentation des techniques de traitement de la zone source envisageables et critères de choix

Dans la plupart des cas, il n'existe pas de schéma type de traitement mais diverses techniques éprouvées pourront être associées pour obtenir un résultat quantifiable. Le traitement pourra être ajusté en cours de réhabilitation pour optimiser son efficacité.

10.6. Description des techniques

10.6.1. Excavation des sols

Le procédé d'excavation est généralement réalisé une fois la source de pollution délimitée via des investigations de terrain et des analyses. Il s'agit de la méthode la plus simple, la plus rapide pour supprimer une source de pollution. Néanmoins, l'excavation n'est pas une fin en soi, les sols pollués excavés devront faire l'objet d'un traitement/confinement hors site.

Cette technique est une des plus utilisées en France, notamment lors des réaménagements qui imposent des délais courts. La technique est radicale et présente une garantie de résultats. Son efficacité est très dépendante de la précision des investigations de terrain.

Tous les types de sols pollués peuvent faire l'objet d'excavation (quel que soit la teneur en polluants). L'excavation des sols, surtout en zone saturée, doit s'accompagner de mesures adéquates afin de ne pas générer une remobilisation.

Les moyens utilisés lors de travaux de terrassement sont identiques à ceux utilisés par les entreprises de travaux publics : pelle mécanique, tractopelle, véhicule de transport.

L'excavation devra être réalisée en suivant un maillage prédéfini. En fin d'excavation, des échantillons en fond et flancs de fouille seront prélevés et analysés afin de valider que les seuils de dépollution sont bien atteints.

L'avantage de cette technique est une technique simple, rapide, fiable et éprouvée, présente une garantie de résultats, applicable à de nombreux composés (source de pollution très concentrée, limitée dans l'espace, et difficilement traitable). Cette technique est particulièrement utilisée dans le cas de projets nécessitant des excavations générant un excédent de terres (caves de parking enterrés).

L'inconvénient de cette technique est que l'excavation ne constitue qu'une phase préliminaire de traitement/réhabilitation et s'applique généralement à des profondeurs jusque 5-6m. Plus la pollution est étendue, plus le volume est important entraînant des difficultés d'organisation et de réalisation, et lors de la conception du chantier les limites et les délais d'acceptation dans les centres de traitement agréés doivent être pris en compte. Et l'excavation peut dans certains cas favoriser la migration des polluants (nappe plus vulnérable, remis en suspension des polluants, poussière).

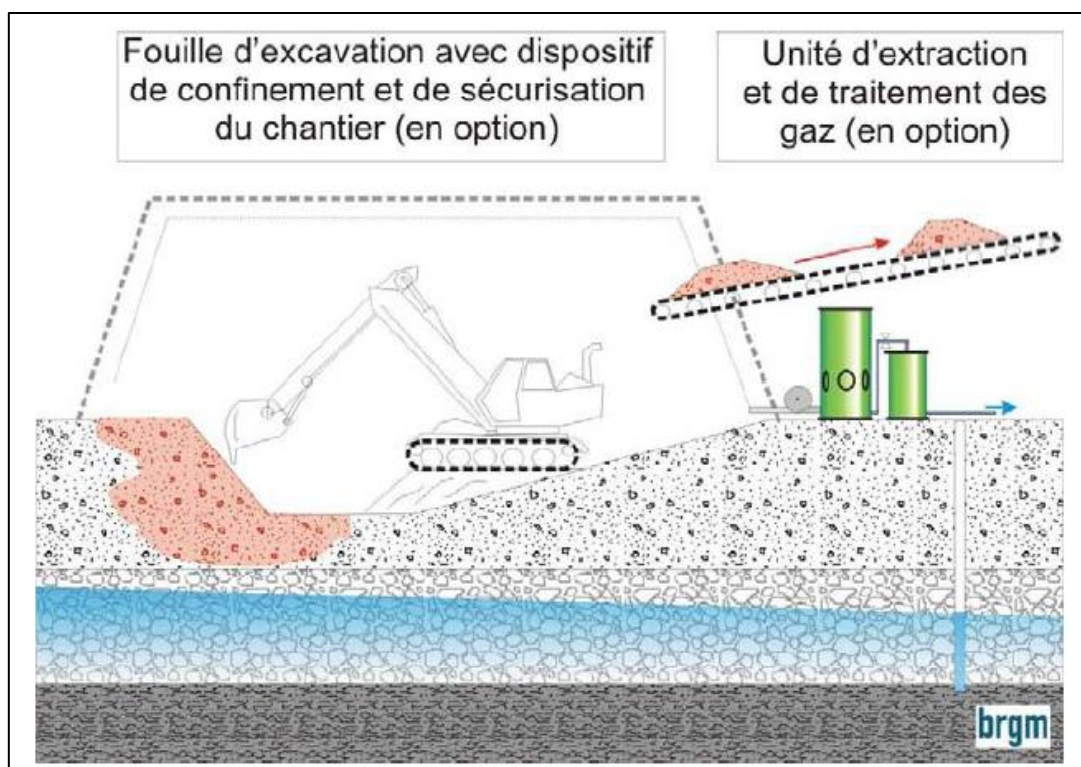


Figure 16 : Schéma de principe de l'excavation (source BRGM)

10.6.2. Confinement par couverture et étanchéification

Les confinements physiques ont pour but d'empêcher l'écoulement des eaux souterraines hors du lieu contaminé.

Le confinement physique consiste à :

- Isoler les contaminants de façon à prévenir d'une manière pérenne leur propagation,
- Contrôler, c'est-à-dire s'assurer du maintien des mesures mises en place,
- Suivre, c'est-à-dire s'assurer de l'efficacité de ces mesures.

Les mesures à mettre en place seront choisies et modulées en fonction des conditions particulières de chaque cas, tels que la nature et l'ampleur de la contamination, les caractéristiques géologiques, hydrogéologiques et hydrologiques du terrain, l'usage qui en est fait (nappe d'eau souterraine utilisée comme source d'eau potable...) et, le cas échéant, les spécificités du projet envisagé (maisons, jardins...).

Le but de l'isolation de surface (confinement par couverture et étanchéification) est multiple :

- Confinement des sols souillés ; il s'agit de prévenir la contamination vers les enjeux identifiés ;
- Mise en place d'une isolation de surface perméable ou semi-perméable afin d'empêcher (ou de limiter) la percolation des eaux de pluie à travers la zone non saturée, puis l'infiltration des eaux souillées vers les eaux souterraines et superficielles ;
- Mise en place d'une barrière entre la source de pollution et :
 - Les humains (ingestion directe de sols, contact cutané),
 - Mise en place d'une barrière au-dessus de la source de pollution afin de prévenir le ré-envoi de poussières,
- Limitation des flux de gaz vers l'atmosphère et les habitations et maîtrise de leur récupération.

Type de couche	Objectif	Nature
Couche desurface	Séparation physique du sol pollué des animaux, des plantes et des humains Séparation des couches sous-jacentes de l'atmosphère Diminution de l'influence de la température et des précipitations extrêmes En cas de végétalisation, support aux plantes (et favorise le ruissellement et l'évaporation)	Terre végétale Terre végétale / géosynthétique (prévention de phénomène d'érosion) Graviers et galets Matériaux de pavage, béton bitumineux, pavage
Couche deprotection	Séparation physique du sol pollué des animaux, des plantes et des humains Minimisation des risques de destruction accidentelle de confinement Protection des couches sous-jacentes de cycles sains) hydratation/sécheresse, gel/dégel (provoquant des fissures et des crevasses) Emmagasinement de l'eau qui se trouve dans les sols et favorisation de L'évapotranspiration	Matériaux locaux (sols, remblais et déblais) Matériaux granulaires (afin d'éviter les intrusions animales)

Tableau 20 : Rôle, nature et type de couche utilisés dans le recouvrement de surface (adapté de ADEME, 1999)

Ce type de traitement peut être appliqué à presque tous les types de pollution COV, COHV, PCB, HAP, métaux/métalloïdes à condition que :

- Les tests de percolation, l'infiltration à travers les sols pollués ainsi que la charge hydraulique soient compatibles avec l'usage des eaux souterraines,
- Les émanations gazeuses soient compatibles avec l'usage futur
- Ce type de confinement est essentiellement utilisé pour les métaux/métalloïdes présents en grande quantité (remblais) sous forme non ou peu lessivable.
- Dans tous les cas, il conviendra de confiner les sols à une côte altimétrique supérieure à celle du niveau piézométrique le plus haut.
- Le confinement peut être temporaire ou final.

De telles mesures de confinement doivent être pérennes dans le temps et doivent être adaptées aux usages du site.

Cette technique est mature et très largement utilisée en France.

L'avantage de cette technique est que le procédé permet de confiner un très grand nombre de polluants, il est particulièrement bien adapté pour de grands volumes de pollution des composés inorganiques voire mixte, la technique éprouvée ayant démontré une grande fiabilité et des résultats extrêmement significatifs, la compétitivité en termes de coût et de performance pour des volumes importants et des composés récalcitrants, et une technique fiable.

L'inconvénient de cette technique est que les pollutions ne sont pas détruites et restent en place (seule action est relative à la réduction importante du transfert de pollution). Il est primordial de garder la mémoire de la pollution et d'instaurer des restrictions, il est nécessaire de réaliser un suivi à très long terme, il est nécessaire d'entretenir le confinement afin de s'assurer la pérennité de son bon fonctionnement, la couverture permet seulement de limiter les transferts verticaux (eaux pluviales, gaz, contact, ré-envols de poussières,) mais ne permet pas de contrôler les flux horizontaux, le confinement par couverture et étanchéification nécessite parfois d'autres mesures de confinements complémentaires, il est nécessaire de tenir compte des exigences d'entretien et de suivi dans le temps

(servitudes ...), et étant donné que les travaux n'ont que quelques dizaines d'années au plus, il est difficile de prouver l'efficacité du confinement sur le long terme.

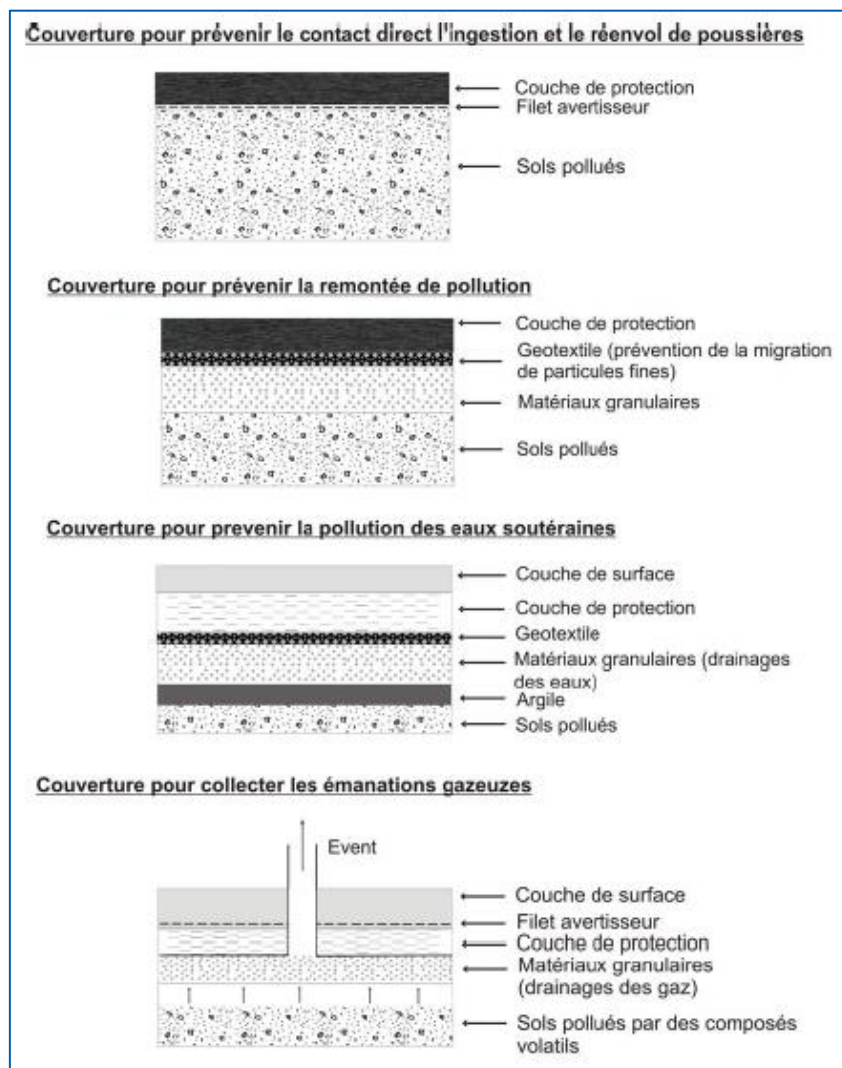


Figure 17 : Schéma d'exemple d'isolation de surface (BRGM)

10.6.3. Confinement et servitude

Le confinement consiste en l'isolement complet des terres impactées par un système étanche (terres imperméable, géomembrane, béton etc.) défini en fonction du type de pollution à confiner. Un test de faisabilité devra être réalisé au préalable afin de garantir que le matériau choisi ne permet en aucun cas la mise en contact de la pollution avec des milieux (eau, sol et gaz du sol) et des cibles (faune flore et humaine) l'extérieur de la zone étanche

Les mesures de confinement des sources de pollution doivent s'accompagner un dossier de servitude d'utilité publique, permettant de « geler » l'usage des terrains et empêchant à l'avenir tout usage sensible sans travaux complémentaires de traitement des sources confinées. Il permet d'inscrire au PLU les conditions du terrain, de définir des restrictions d'usage, des procédures d'entretien et de conserver la mémoire de la pollution.

10.6.4. Venting

Le venting consiste à extraire des polluants volatils par mise en dépression de la zone non saturée

Les composés volatils déversés dans les sols vont s'évaporer jusqu'à saturation des pores. Le venting va, par mise en dépression au niveau de chaque point d'extraction, induire des circulations d'air et provoquer un renouvellement de l'air pollué dans les pores.

Ce renouvellement d'air a pour conséquence de modifier les équilibres chimiques entre les différentes phases présentes (air, eau, sol). Ainsi, au cours de son passage à travers la zone contaminée, l'air se "charge" en contaminants. Le déplacement d'équilibre des phases permet de dépolluer ainsi les phases solides et gazeuses de la zone non saturée. Les vapeurs sont récupérées via les points d'extraction puis traitées en surface.

Le système de venting est constitué :

- De points d'extraction verticaux (dénommés aiguilles d'extraction) ou horizontaux (dénommés drains d'extraction) ;
- De points d'injection verticaux ou horizontaux (aiguilles d'injection ou drains d'injection) ;
- D'un réseau d'extraction permettant la mise en relation des points d'extraction et de la pompe à vide (pression variant de 0 à 300 mbar) ; ce réseau est muni de compteurs et de vannes de réglage des débits ;
- D'un séparateur de condensas ou dévésiculateur ;
- D'une unité d'extraction ;
- D'une filière de traitement des gaz dont la nature dépend des pourcentages d'épuration, des débits et des concentrations en polluants ; cette filière peut être constituée de colonne de lavage, de torchère, d'unité d'oxydation catalytique, d'unité d'adsorption (généralement sur charbon actif), de biofiltre ;
- D'un stockage des déchets solides et liquides issus du traitement ;

Le venting est une technique éprouvée, largement commercialisée et appliquée depuis de nombreuses années.

Le venting est très utilisé pour la réhabilitation de sites pétroliers ou pétrochimiques présentant des pollutions de types hydrocarbures pétroliers légers ainsi que pour des pollutions liées aux composés halogénés volatils et aux composés non-halogénés volatils. Cette technique est, dans certaines conditions, potentiellement applicable sur certains composés halogénés semi-volatils et certains composés non-halogénés semi-volatils.

Les avantages du venting sont :

- Cette technique est éprouvée et a démontré une grande fiabilité ainsi que des résultats extrêmement significatifs ;
- Elle est compétitive en termes de coût et de performance ;
- Elle est applicable à de nombreux polluants ;
- Elle génère peu de perturbation des sols ;
- Elle est utilisable préalablement à d'autres techniques de dépollution afin de limiter les émissions de polluants volatils ;
- Elle est applicable sous des bâtiments (forages horizontaux) et dans le cas de pollutions à de grandes profondeurs (plusieurs dizaines de mètres).

Les inconvénients et facteurs limitants sont :

- Le procédé n'est pas destructif ;
- L'hétérogénéité des sols de subsurface peut interférer sur l'homogénéité de la distribution de la circulation d'air et donc sur l'efficacité du traitement ;
- La faible perméabilité des sols constitue un facteur limitant (<10-5 m/s) ;
- Le maillage des puits d'extraction doit être très serré en cas de perméabilité plus faible ;
- La présence du toit de la nappe proche de la zone à traiter est pénalisante (<1 m) ;
- Les sols contenant de l'argile et un taux de matière organique élevé engendrent une grande adsorption des polluants sur la matrice solide, ce qui diminue les rendements épuratoires ;
- La technique n'est pas applicable dans la zone saturée bien que le fait de baisser le toit de la nappe permette de dépolluer la zone rendue non saturée ;
- L'injection d'oxygène peut provoquer le colmatage d'une partie des pores des sols (par précipitation de composés métalliques, de carbonate de calcium ou développement de microflore colmatante) ; néanmoins des techniques permettent de lutter contre ces colmatages (injection de peroxyde d'hydrogène pour le colmatage bactérien, rythme d'injection alterné, emploi de gaz spécifique comme l'azote) ;
- Les émissions atmosphériques nécessitent un traitement d'air (surcoût).

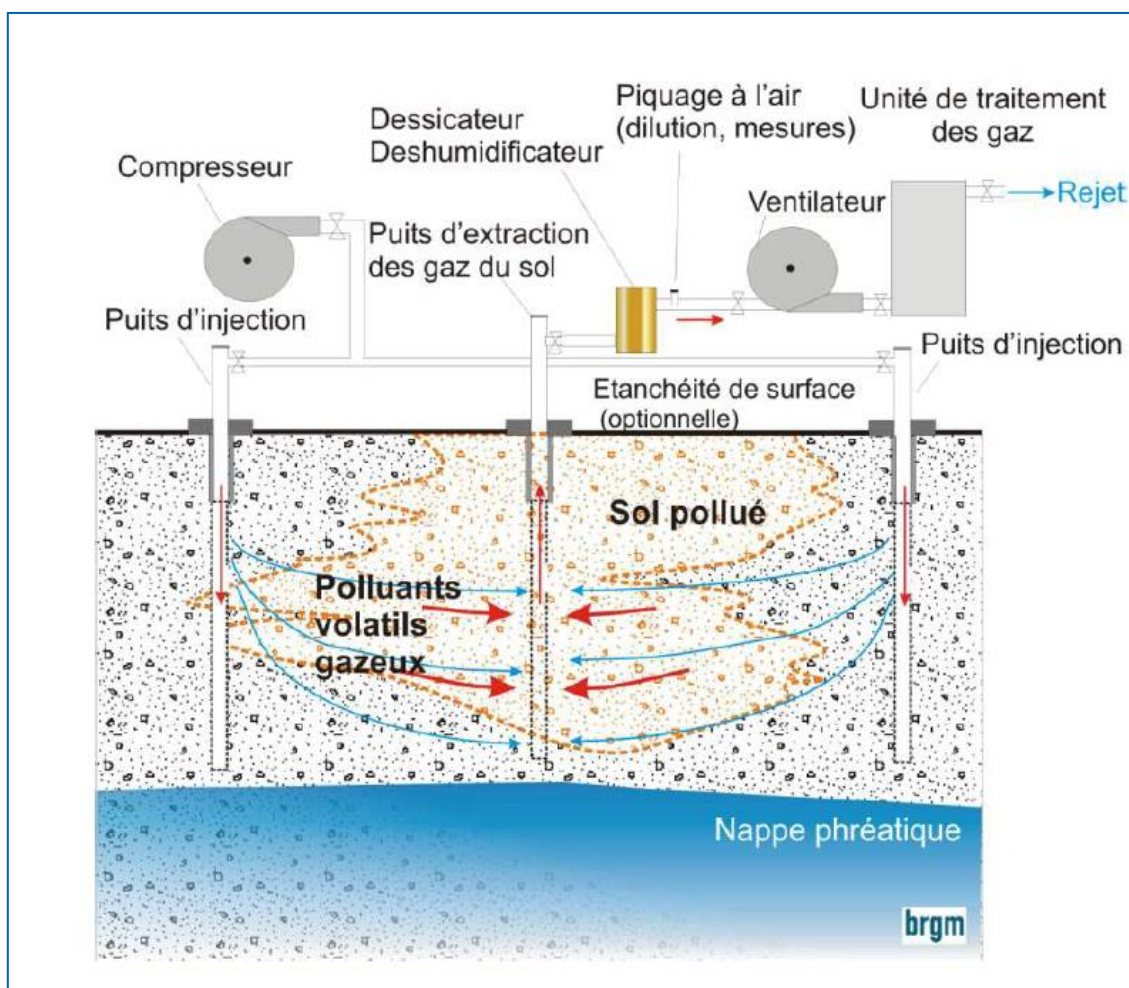


Figure 18 : Schéma de principe du venting (BRGM)

11. Bilan coût/avantages

11.1. Démarche

L'objectif du bilan coût avantage est dans un premier temps de définir les scénarii de gestion des sources et impacts (voir chapitre précédents) puis de choisir la meilleure technique disponible pour assurer l'absence de risque sanitaire.

D'après la méthodologie nationale de gestion des Sites et sols pollués, le scénario de gestion sont établis pour répondre aux problématiques suivantes dans les sols les analyses réalisées confirment la présence de fortes concentrations en métaux lourds.

Le but du bilan coût-avantage est de définir les objectifs de dépollution, qui peuvent être des objectifs de délais, de récupération des substances (en masse ou en %) ou des objectifs de concentration résiduelle.

Le bilan coût-avantage doit prendre en compte, les critères sanitaires et techniques, les objectifs de dépollution, les critères économiques et environnementaux. Il est aussi recommandé de prendre en compte les critères sociopolitiques, telles que les différences entre le risque résiduel réel et le risque résiduel perçu par les populations, l'acceptabilité sociale et politique du projet, et les contraintes d'aménagement ou de développement (reconquête / revalorisation de terrains).

11.2. Rappel des hypothèses de gestion

Dans le cadre du futur projet, plusieurs hypothèses d'exposition ont été analysés dans ce rapport et les schémas conceptuels associés ont montré l'absence de risque sanitaire pour ces scénarii. Les scénarii sont détaillés au chapitre 7.

- Hypothèse de Gestion n°1 :
 - Venting pour les sols et possible gaz du sol, prétraitement des phases gazeuses dans les sols par un système de venting pourrait être installé pour traiter la source gazeuse, et éviter le sur-déclassement des terres ;
 - Excavation des sols supérieurs aux CMA sols
 - Confinement total des sols (apport de terre) ;
- Hypothèse de Gestion n° 2 :
 - Excavation des sols supérieurs aux CMA sols
 - Confinement total des sols (apport de terre) ;


11.3. Les objectifs de dépollution

La méthodologie nationale impose 2 types d'objectifs :

L'absence du risque sanitaire

Dans les hypothèses de gestion 1 et 2, il est considéré que le traitement des sols aura un impact sur les concentrations dans les gaz du sol possiblement sans traitement direct de la zone non saturée, avec un abattement significatif des concentration résiduelles.

Les modèles de fonctionnement prédictif pour chacun des hypothèses de gestion envisagées, n'ont pas mis en évidence de risque pour la santé pour les futurs usagers, l'objectif sanitaire est donc atteint. Cet objectif est considéré comme atteint hors Analyse des Risques Résiduels (EQRS).

 Le retrait de la/des source(s) concentrée(s) lorsque cela est possible.

Concernant le retrait de la source concentrée, toutes les hypothèses de gestion permettent le retrait de la source la plus concentrée dans les sols.

Cependant seule l'hypothèse de gestion n°1 permet de traiter toutes les matrices (sol, gaz), et éviter une problématique liée aux impacts identifiés dans les sols en polluants volatils.

Le bilan coût-avantage ci-dessous concerne donc les mesures de gestion disponibles pour maîtriser dans le cadre de ce projet, les sources et impacts, sur site ou hors site.

Pour chacune des techniques étudiées, un ensemble d'hypothèses a été posé afin de pouvoir approcher les coûts de la mise en œuvre d'un traitement.

Les coûts proposés s'attachent uniquement aux travaux, ils n'incluent pas la coordination SPS ni les missions de Maîtrise d'œuvre

Ces solutions sont cependant techniquement maîtrisées et présentent peu de risques en termes de sécurité et d'effets néfastes sur l'environnement.

Les tableaux suivants présentent les différentes techniques de mesures de gestion disponibles pour les sources et impacts, sur site ou hors site :

Les prix proposés sont approximatifs, seule une entreprise spécialisée peu établir un « vrai coût » en fonction des caractéristiques du terrain.

Critère	Hypothèse de Gestion n° 1		Hypothèse de Gestion n° 2		
	Excavation (+ apport de terre) Traitement des sols par Venting		Excavation (+ apport de terre)		
Techniques et organisationnels	Caractéristique des polluants et adéquation de la technique	Pour les contaminants identifiés le confinement est tout à fait applicable dans les sols Prétraitement des phases gazeuses dans les sols par un système de venting pourrait être installé pour traiter la source gazeuse afin de réduire la concentration en HCT, considérée en l'état comme très élevée.	😊	Pour les contaminants identifiés le confinement est tout à fait applicable dans les sols (gaz du sol non traités directement)	😐
	Durée / temps disponible	3 à 6 mois de traitement des sols par venting et 3 à 6 mois de terrassement Peuvent être réalisés en simultanés	😐	3 à 6 mois de terrassement	😊
	Accessibilité au site	Site localisé en partie en cœur de ville ne facilitant pas le transport des terres hors site. Cependant la taille du site d'étude permet un stockage et un roulement des camions.	😐	Site localisé en partie en cœur de ville ne facilitant pas le transport des terres hors site. Cependant la taille du site d'étude permet un stockage et un roulement des camions.	😐
Sanitaire	Absence de risque sanitaire pour les usagers	Aucun risque sanitaire identifié par le schéma conceptuel après traitement	😊	Aucun risque sanitaire identifié par le schéma conceptuel après le terrassement (voir ARR prédictive)	😊
Environnementaux	Augmentation du trafic	Le scénario engendre une augmentation du trafic sur la rue du 18 Juin lors du chantier d'excavation/remblaiement, mais surtout lors du transport des terres hors site. Cependant la taille du site d'étude permet un stockage des terres et d'ajuster le trafic de camions dans la journée.	😐	Le scénario engendre une augmentation du trafic sur la rue du 18 Juin lors du chantier d'excavation/remblaiement, mais surtout lors du transport des terres hors site. Cependant la taille du site d'étude permet un stockage des terres et d'ajuster le trafic de camions dans la journée.	😐
	Déchets générés	En quittant le site, les terres excavées prennent le statut de déchets. Le MO devra en assumer la responsabilité juridique jusqu'à leur revalorisation ou élimination finale. Traitement in-situ des sols et des gaz du sol : Le venting peut réduire le tonnage en réduisant les constats organoleptiques de certaines terres Il faudra envisager une gestion des odeurs pour protéger le voisinage en cas de dégazage fort en hydrocarbure	😊	En quittant le site, les terres excavées prennent le statut de déchets. Le MO devra en assumer la responsabilité juridique jusqu'à leur revalorisation ou élimination finale. Considérant les impacts identifiés dans les sols en polluants volatils. Un surcote lié au déclassement des terres peut avoir lieu. Il faudra envisager une gestion des odeurs pour protéger le voisinage en cas de dégazage fort en hydrocarbure	😐
Socio-politique	Nuisance au voisinage (bruit, poussières, odeurs)	Bruits, poussières, odeur (polluants volatils) au terrassement et au transport des terres hors site via les voies de circulation de la ville et lors de l'apport des matériaux sains	😐	Bruits, poussières, odeur (polluants volatils) au terrassement et au transport des terres hors site via les voies de circulation de la ville et lors de l'apport des matériaux sains	😐
	Impact psychologique sur les futurs acquéreurs/usagers du maintien des sources concentrées sur site	La dépollution et le retrait des sources concentrées peuvent créer un sentiment de sécurité vis-à-vis des futurs usagers	😊	La dépollution et le retrait des sources concentrées peuvent créer un sentiment de sécurité vis-à-vis des futurs usagers	😊
Juridique et réglementaire	Contraintes résiduelles restrictions d'usage,	En cas de revente et de changement d'usage, le site est considéré comme peu contraignant vis-à-vis des restrictions possibles en cas de changement d'usage Toutefois les terres polluées qui seront maintenues sous la côte de terrassement devront être communiquées à chaque acquéreur ou résidents du site	😐	En cas de revente et de changement d'usage, le site est considéré comme peu contraignant vis-à-vis des restrictions possibles en cas de changement d'usage Toutefois les terres polluées qui seront maintenues sous la côte de terrassement devront être communiquées à chaque acquéreur ou résidents du site	😐
	Respect des préconisations de la méthodologie des sites et sols pollués : absence de risque sanitaire et retrait des sources concentrées	Retrait de la source concentrée sol. Absence de risque sanitaire	😊	Retrait de la source concentrée sol. Absence de risque sanitaire	😊
	Servitude	Les restrictions d'usage porteront sur le retrait des sources concentrées, le suivi et contrôle post dépollution. La conservation de la mémoire de la dépollution et de la pollution confinée sur le site.	😊	Les restrictions d'usage porteront sur le retrait des sources concentrées, le suivi et contrôle post dépollution. La conservation de la mémoire de la dépollution et de la pollution confinée sur le site.	😊

Economique	Coût du Plan de Conception de travaux		Coût du Plan de Conception de travaux pour vérifier la faisabilité des techniques proposées => <u>50k€</u>		Aucun	
	Coût de la mise en œuvre de la technique	Sols	Environ <u>1,05 M€</u> de terrassement, dont <u>123 k€</u> en terres polluées pour retrait des sources concentrée et pour les sous-sols Le gain de réduction de tonnage (lié aux odeurs) ne peut être connue à l'avance.	☹️	Environ <u>1,05 M€</u> de terrassement, dont <u>123 k€</u> en terres polluées pour retrait des sources concentrée et pour les sous-sols	☺️
		Gaz	Environ <u>65 à 90 k€</u> en prétraitement des phases gazeuses par Venting		Aucun Une gestion des odeurs pour protéger le voisinage, environ <u>30 k€</u>	
	Coût des suivis ultérieurs		Le retrait des terres implique un suivi à prévoir. Il conviendra de s'assurer que les sources concentrées ne remobilisent pas de pollution vers la nappe et air ambiant suite aux traitement prévues dans le cadre du projet : contrôle gaz du sol et air ambiant avant livraison	☺️	Le retrait des terres implique un suivi à prévoir. Il conviendra de s'assurer que les sources concentrées ne remobilisent pas de pollution vers la nappe et air ambiant suite aux traitement prévues dans le cadre du projet : contrôle gaz du sol et air ambiant avant livraison	☺️
	Total coût		50 + 123+ 65 = <u>238 k€</u> - Fourchette basse (<u>1,120 M€</u> au total) À 50 + 123+ 90 = <u>263 k€</u> - Fourchette haute (<u>1,190 M€</u> au total)		123 + 30 = <u>143 k€</u> (<u>1,035 M€</u> au total)	
Synthèse des points positifs et négatifs			Total de ☹️ 1		Total de ☹️ 0	
Il a été défini que les critères sont d'égaux d'importance et pondération n'a été déterminée			Total de ☺️ 5		Total de ☺️ 7	
			Total de ☺️ 7		Total de ☺️ 6	
Scénario recommandé par le BCA		Recommandation n°1		Recommandation n°2		

Tableau 21 : Bilan cout avantage

11.4. Récapitulatif des solutions envisagées et plan d'action

11.4.1. Solution recommandée suite au Bilan cout/avantage

Sur la base des modèles de fonctionnement prédictifs et de la pérennité des mesures de gestion retenues, et du respect de la méthodologie des sites et sols pollués, l'hypothèse de gestion n°2 celle qui présente plus d'avantages :

- Excavation des sols supérieurs aux CMA sols ;
- Facilité de mise en place ;
- Coût amoindri ;
- Confinement total des sols (apport de terre) ;

11.4.2. Démarche de discussion

Dans le cadre de la démarche itérative du Plan de Gestion, les options et scénario du bilan coût-avantage seront présentés au Maitre d'Ouvrage. Et une version 2 du Plan de Gestion sera établie avec l'hypothèse de gestion retenues par le maitre d'ouvrage.

11.4.3. Préparation des travaux et suivi de la qualité des milieux

La préparation et la méthodologie est laissée à la charge/regard de la future société de dépollution qui sera retenue pour l'excavation du site. Toutefois les recommandations du Plan de Gestion devront être respectées.

Un Plan de Conception de Travaux devra être réalisé et transmis à l'administration.

Un recollement, une Analyse des Risques Résiduels après travaux sera obligatoire à la fin du chantier.

11.4.4. Dispositions de gestions impératives

Indépendamment de la mise en œuvre des mesures de traitement des sources de pollution, il conviendra de mettre en place des mesures de gestion évidentes, prises en compte comme hypothèses lors de l'analyse des risques sanitaires traité par la suite :

- Mise en place des canalisations d'eau potable dans des tranchées de matériaux sains ou canalisations aériennes ou métalliques ;

11.4.5. Surveillance en cours de travaux

Une surveillance des milieux sera mise en place pendant les opérations de traitement sera à mettre en place pour surveiller l'efficacité des traitements.

11.4.6. Gestion des nuisances

La maitrise d'ouvrage sera particulièrement vigilante sur la gestion des émissions olfactives.

L'entreprise devra proposer des mesures de gestion des nuisances olfactives pour le voisinage du site sur les zones fortement impactées en Hydrocarbures (et autres polluants volatils). Des mesures de gestion des risques respiratoires et nuisances pour les travailleurs sur site devront aussi être proposées.

Une analyse des risques pour les personnes présentes sur le chantier devra être produite par l'entreprise, avec la description précise des moyens de surveillance des expositions des travailleurs (PID, explosimètre, autres mesures...) ainsi que toutes les mesures de protection individuelle et/ou collectives.

Les mesures de surveillance et de protection devront être adaptées aux substances présentes dans les sols, ces mesures devront être justifiées.

De même, les nuisances olfactives sur le voisinage auront des répercussions sur le chantier, les systèmes de gestion de ces nuisances devront être efficaces, aucune déficience de ces mesures de gestion ne sera acceptée.

Des solutions techniques devront être proposées afin de limiter toute nuisance liée à la volatilisation des polluants.

11.4.7. Suivi du chantier et récolement

Le suivi des travaux devra être réalisé par le maître d'ouvrage qui pourra déléguer un assistant à maîtrise d'ouvrage ou un maître d'œuvre pour la gestion de la pollution du milieu souterrain et des travaux de remise en état.

A l'issue des travaux de gestion des pollutions, un dossier de recellement devra être rédigé ; il comprendra, à minima, les éléments suivants :

- Le bilan précis des mouvements de terres effectués (excavation, remblaiement, ...) et des traitements effectués en venting sur les sols (si finalement choisie par le Maître d'œuvre) ;
- Le plan altimétrique coté qui repositionnera précisément l'ensemble des excavations, des zones de confinement et des apports de terres saines ;
- Un recueil des divers documents de suivi de chantiers (bordereaux de suivi de déchets (BSD), bons de pesée, bulletins d'analyses en laboratoire) ;
- Un plan précisant l'emplacement des analyses réalisées ;
- Une Analyse des Risques sanitaires Résiduels (ARR) réalisée après travaux sur la base des résultats des mesures des sols et gaz du sol en fond de fouille de terrassement et d'analyses faites sur les matériaux sains d'apport.
- Des investigations des air ambiants lorsque les bâtiments seront complétés pour contrôle ;

11.5. Conservation de la mémoire

11.5.1. Cadre et objectifs

En lien avec les mesures de gestion mises en place, des restrictions d'usage doivent être instituées au moyen de servitudes afin de garantir dans le temps :

- En cas de mise à jour du projet, la présente étude devra également être mise à jour.
- L'assurance qu'une éventuelle modification de l'usage ne sera possible que si elle est conforme aux servitudes ou si elle s'accompagne de nouvelles études et/ou de travaux garantissant la compatibilité avec cet usage ;

12. Réserves et hypothèses

Compte tenu des résultats analytiques obtenus dans le cadre de cette étude les réserves suivantes sont établies et présentées dans ce chapitre.

12.1. Signification des estimations de coûts

Les coûts proposés ci-après ne constituent en aucun cas des devis pour des travaux de dépollution ou autres mesures de gestion. Ce sont des estimations basées sur les données disponibles lors de la réalisation de cette étude. Un chiffrage précis des mesures de gestion constitue une étude technico-économique complète qui peut nécessiter une étude spécifique de dimensionnement.

12.2. Influence de la TGAP

Nos évaluations de surcoûts comprennent la TGAP à la date de l'estimation. La TGAP (Taxe Générale sur les Activités Polluantes) est une taxe d'état qui est répercutée selon son montant à réception des terres sur le centre qui les prend en charge (hors biocentre). Cette taxe peut faire l'objet d'une augmentation semestrielle ou ponctuelle, généralement annuelle. Dans ce cas, les évaluations doivent être corrigées en conséquence. De même, notre estimation est indiquée hors projet Ecotaxe Poids Lourds pour le transport.

Précisons que les filières traitement thermique et biocentre ne sont pas soumises à la TGAP.

12.3. Méthodologie d'estimation

Les résultats d'analyses ont été comparés aux critères des catégories de terres retenues par AIC Environnement. Ces critères reposent sur les textes de lois définissant les déchets inertes, non dangereux et dangereux, ainsi que sur une moyenne des seuils proposés par les filières régionales.

Rappelons que les critères de définition des catégories ci-dessus ne sont pas des valeurs réglementaires et l'acceptation des terres dans un centre de stockage ou de traitement dépend de l'accord de l'exploitant du centre.

12.4. Terrassement

Les coûts d'excavation proposés sont estimés à partir d'un sol nu, hors démolition de dalle ou d'infrastructures enterrées présentes sur site, hors blindage des fouilles et hors démolition des infrastructures aériennes (bâtiments, hangar).

13. Conclusions et Recommandations

13.1. Conclusion

Dans le cadre de l'aménagement de l'opération ERMONT « 18 juin » à d'Ermont (95) porté par KAUFMAN & BROAD sur la Commune d'Ermont (95), AIC Environnement a été missionné pour la mise en œuvre d'un Plan de Gestion afin de valider la compatibilité de l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

Dans le cadre l'aménagement du de l'opération ERMONT « 18 juin » avec un bâtiment de logements et d'un bâtiment IME, sur une emprise d'environ 13 071m².

Analyses des Risques Résiduels - EQRS

Les résultats des calculs de risque, pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles, modélisés depuis les concentrations dans les sols, qui **indiquent des niveaux de risque cancérigènes et non cancérigènes inférieurs aux seuils de référence (QD et ERI)**, pour les cibles considérées pour les scénarii considérés.

De ce fait, il est retenu **que le site est compatible avec les usages futurs projetés sans une dépollution supplémentaire** autre que le retrait de la source concentrée déjà incluse dans le terrassement du sous-sol et espace vert.

Ce calcul est basé sur les résultats des investigations réalisées sur les campagnes de prélèvements des sols de 2022. Il est rappelé que la source de pollution est propre au site. Cela en prenant en compte l'additivité des risques entre les différents composés retrouvés dans les milieux.

Toute modification du projet ou des éléments retenus dans le schéma conceptuel pourra entraîner une mise à jour de cette étude. Cette étude est basée sur les connaissances techniques et toxicologiques actuelles.

Seuils de coupure source concentrée et CMA retenues

Dans les sols :

- Pour les HCT :
 - Un seuil de coupure fixé à 750mg/kg de MS
 - Ce qui correspond à 10.87 tonnes dans le cadre du retrait des sources concentrées

Dans les sols :

- Lot Nord – Logement :
 - Une CMA fixée à 150 mg/kg pour les Hydrocarbure C10-C12 ;
 - Une CMA fixée à 710 mg/kg pour les Hydrocarbure C12-C16 ;
 - Une CMA fixée à 1,2 mg/kg pour le Xylène ;
- Lot Sud – IME :
 - Une CMA fixée à 0,34 mg/kg pour les Hydrocarbures C₈-C₁₀ ;
 - Une CMA fixée à 79,8 mg/kg pour les Hydrocarbures C₁₀-C₁₂ ;
 - Une CMA fixée à 350 mg/kg pour les Hydrocarbures C₁₂-C₁₆ ;

Bilan coûts/avantages

A la suite du bilan coût/avantage, il apparaît que la réalisation du projet tel que prévu par BATIPARIS permet la gestion des zones sources identifiées. En effet, les techniques prévues par le projet permettent de maîtriser les sources concentrées et de supprimer le risque sanitaire

Le bilan coût/avantage a conclu que l'hypothèse de gestion suivante (n°2) serait pertinente pour répondre au risque sanitaire identifié :

- Excavation des sols supérieurs aux CMA sols ;
- Facilité de mise en place ;
- Coût amoindri ;
- Confinement total des sols (apport de terre) ;

Cette hypothèse de gestion implique un coût de dépollution pour le maître d'ouvrage de l'ordre de 1,035 M€ pour une durée de travaux d'environ 3 à 6 mois.

Cette étude a été menée sur la base des connaissances scientifiques actuelles, les informations disponibles et collectées sur le site et dans le respect de l'état de l'art en matière de gestion des sites et sols pollués. Toute modification des usages des zones étudiées devra donner lieu à une mise à jour du Plan de Gestion.

13.2. Recommandations

Les mesures de gestion et les préconisations sont détaillées dans le Plan de Gestion, AIC Environnement recommande leurs strictes applications.

Mesure de gestion liées à l'usage :

- Le respect strict des préconisations et restrictions établies dans :
 - Les études précédentes :
 - Mise en place de canalisation d'eau potable dans des tranchées de matériaux d'apport sains ou devront être de nature imperméable aux substances organiques (acier, fonte, matériau multicouches adapté), de préférence dans des zones non impactées ;
 - La mise en place d'un recouvrement pérenne des terres (enrobé, béton, de terres saines pour les espaces verts) ;
- Compléter la caractérisation des risques de pollution du site du projet :
 - Réalisation après démolition d'une campagne de sol de délimitation des zones impactées, et dans les zones non accessibles lors des campagnes précédentes ;
 - Réalisation d'une campagne des gaz du sol en accord avec le projet, qui n'a pu être réalisées en amont aux vues des délais imposés pour confirmer les modélisations réalisées dans les ARR ;

Mesure de gestion durant les travaux de dépollution de terrassement :

- Purge des zones concentrées sols selon les CMA définies
- La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment.
- La réalisation de prélèvements de gaz de sol en fond de fouille une fois la côte de terrassement atteinte, et prélèvements d'air ambiant une fois le bâtiment finaliser, afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment.

- Envisager une gestion des odeurs pour protéger le voisinage en cas de dégazage fort en hydrocarbures ;
- Si une autre source primaire de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la nouvelle source primaire. Une validation préalable par le BET géotechnique devra être fournie. Les travaux de terrassement devront être réalisés par une entreprise spécialisée en dépollution.
- La réalisation d'une mission AMO avec tri et suivi des évacuations de terres polluées, des prélèvements de sol en fond et bord de fouille et de gaz du sol, une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier la présence de pollution résiduelle dans les sols sous le futur bâtiment qui serait non compatible avec l'usage envisagé ;
- En phase chantier, il faudra informer les opérateurs de la présence des sources de pollution et s'assurer du port des EPI adéquates (gants, vêtement de travail, chaussure de sécurité, éventuellement masque), à prévoir dès le CCTP avec le coordinateur SSP ;



Recommandation du suivi de la qualité environnementale :

- Confirmer par une mission CONT de la bonne application des mesures de gestion (via la réalisation de prélèvements en air ambiant dans le futur parking, IME et logement une fois construit (Lot Nord et Lot Sud)) ;
- Informer les futurs acquéreurs du maintien de pollution sur place ;
- En cas de mise à jour du projet, la présente étude devra également être mise à jour ;

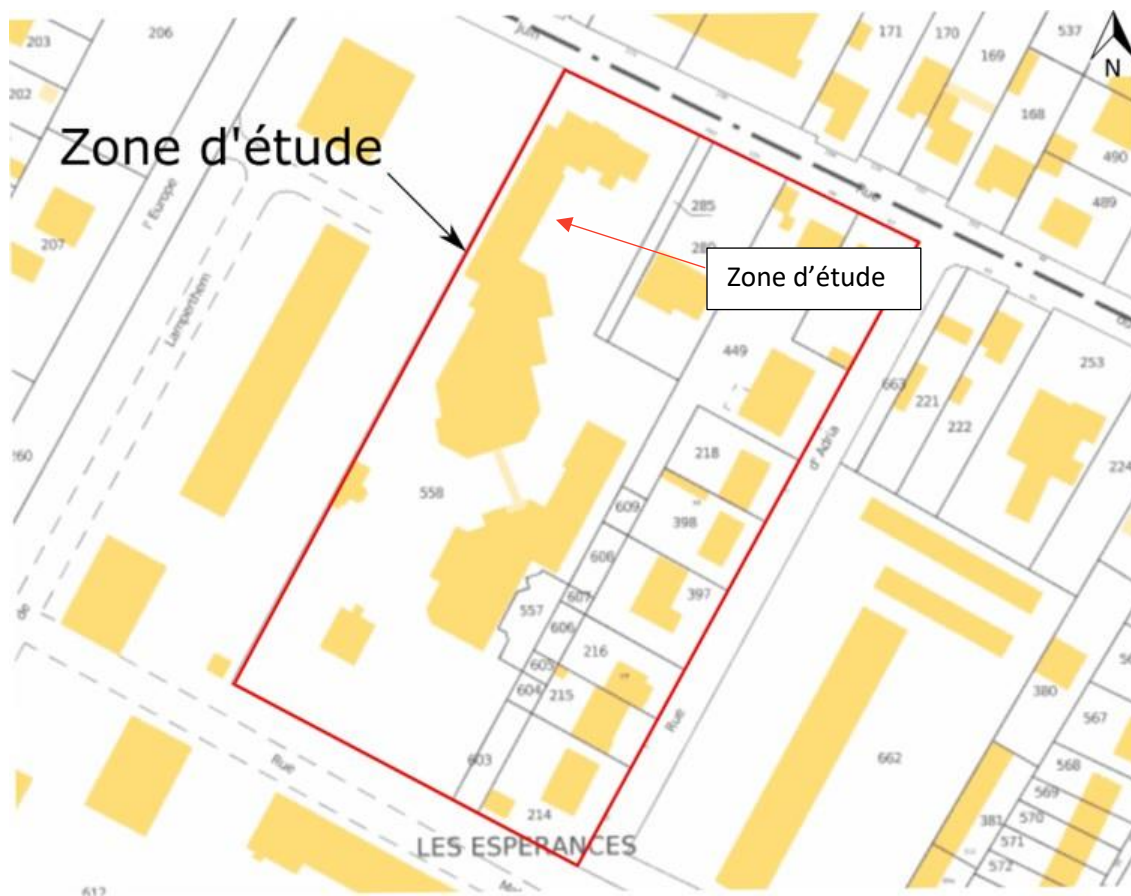
ANNEXES

ANNEXE AN-I : Bibliographie	78
ANNEXE AN-II : Localisation du projet.....	79
ANNEXE AN-III : Données liées au projet	81
ANNEXE AN-IV : Plan de maillage AIC lié au projet (hors sources concentrées).....	85
ANNEXE AN-VIII : ARR Prédictive Lot Nord et Lot Sud	86

ANNEXE AN-I : Bibliographie

- Circulaires ministérielles du 8 février 2007 relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués ;
- Norme NFX 31-620 hors annexe A ;
- Guide « diagnostics du site » approuvé par le MEDAD le 8 février 2007 ;
- Guide « schéma conceptuel et modèle de fonctionnement » approuvé par le MEDAD le 8 février ;
- Guide « La démarche d'analyse des risques résiduels » approuvé par le MEDAD le 8 février ;
- Guide « gestion des sites pollués – diagnostic approfondi – évaluations détaillées des risque » - INERIS – MATE – BRGM – BRGM Editions – version 0 – juin 2000 ;
- Guide qualité évaluation détaillée des risques sites et sols pollués – UPDS – version 1 – janvier 2000 ;
- Bases de données toxicologiques :
 - www.inrs.fr
 - www.ineris.fr
 - www.atsrdr.cdc.gov/mrls/
 - www.anses.fr/ET/PPNA948.hm
 - <http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showSubstanceList>
 - www.ichem.org
 - www.who.int/watersanationhealth/dwg/gdwg3rev/en/
 - www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminats/hbct-jact/hbct-jact-fra.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminats/psl1-lsp1/index-fra.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminats/psl2-lsp2/index-fra.pdf
 - www.oehha.ca.gov/air/allrels.html
 - www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp

ANNEXE AN-II : Localisation du projet



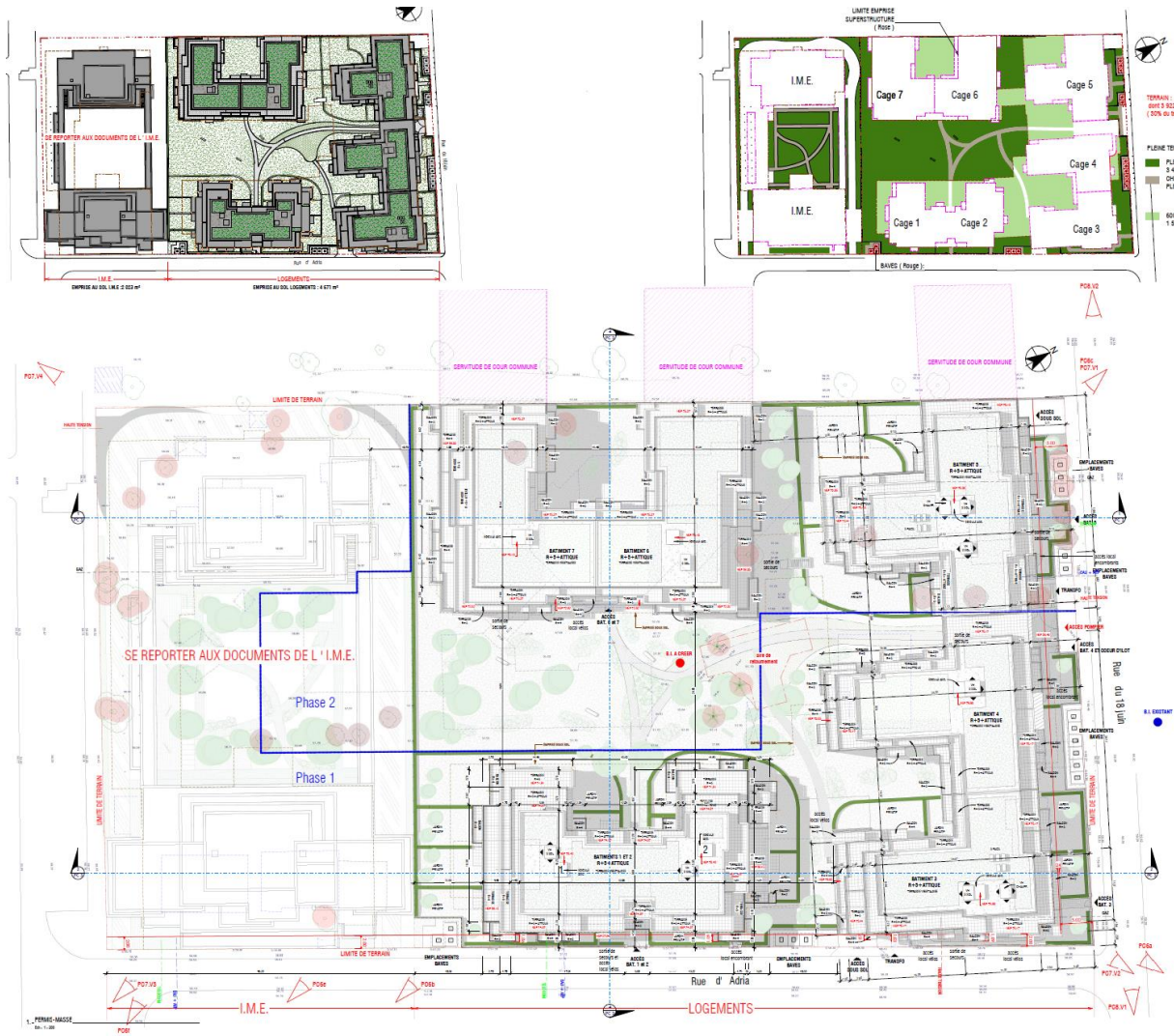
Carte topographique – topographic-maps.com, 2023

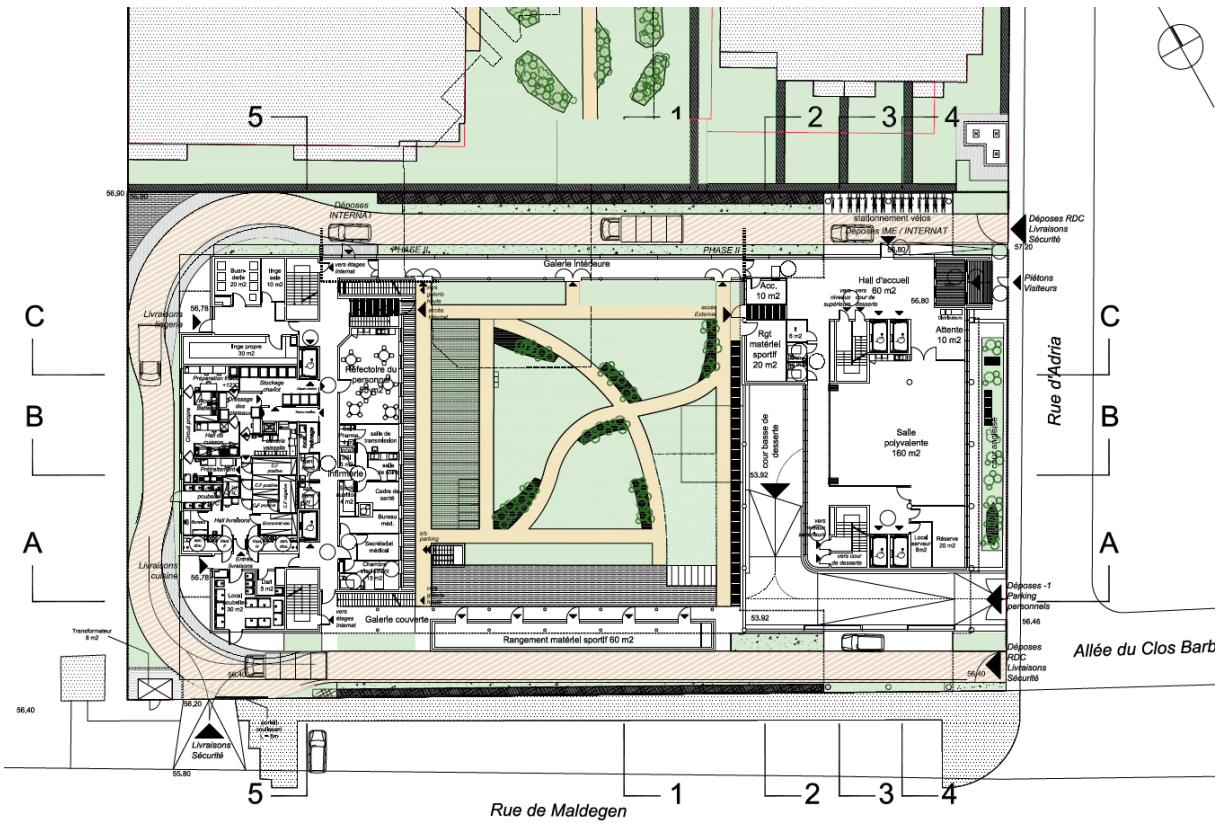
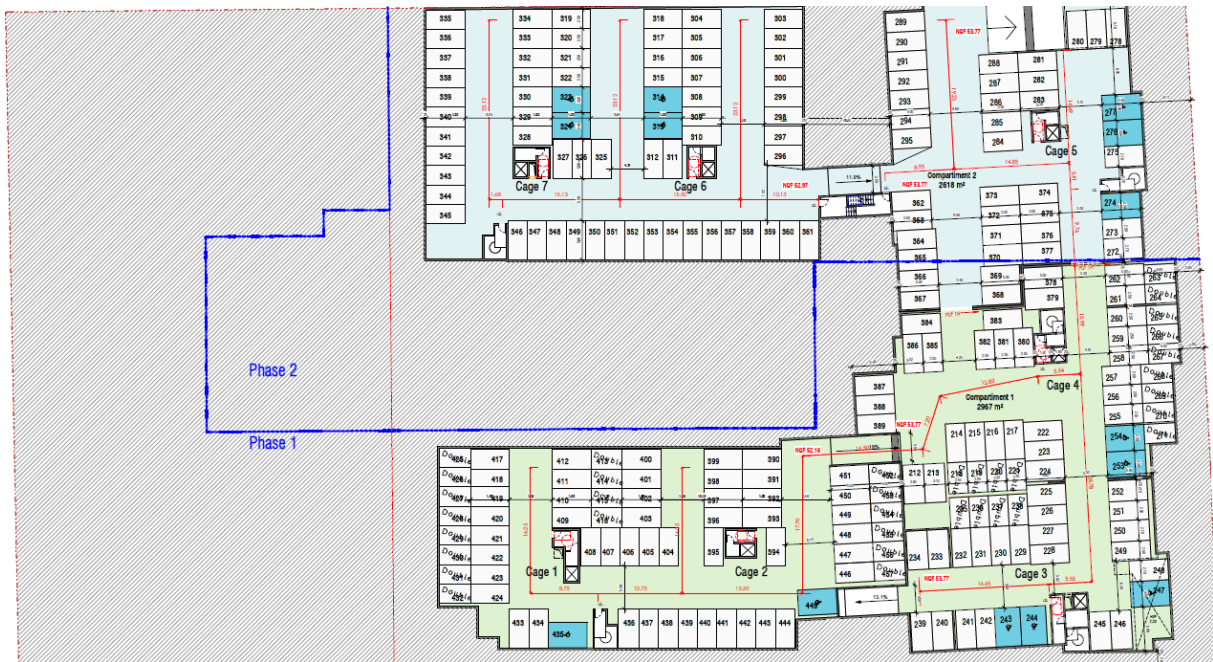


Plan cadastral de la zone d'étude – cadastres.gouv.fr, 2023

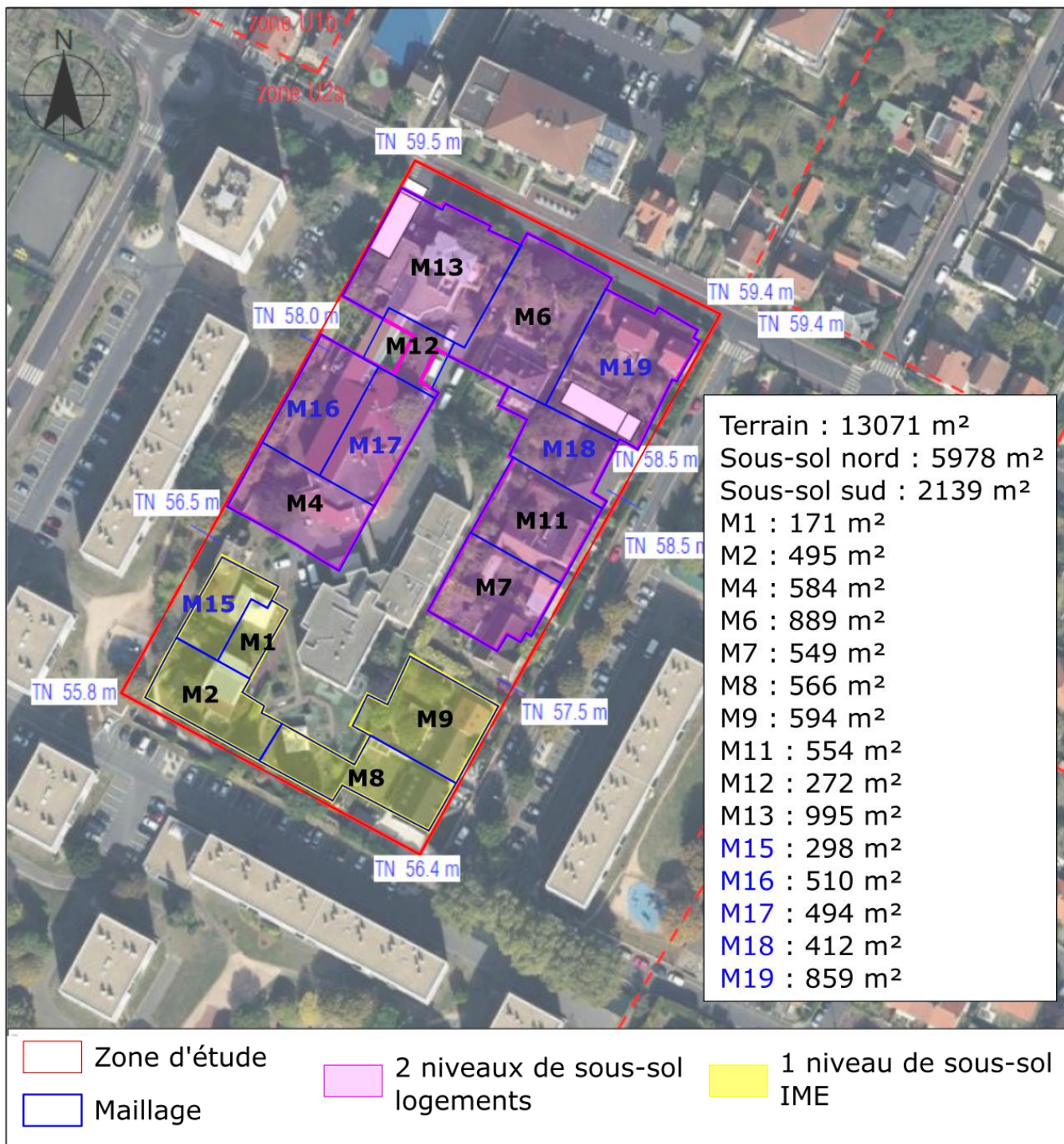
ANNEXE AN-III : Données liées au projet

Plans projets du maitre d'ouvrage :





ANNEXE AN-IV : Plan de maillage AIC lié au projet (hors sources concentrées)



ANNEXE AN-VIII : ARR Prédictive Lot Nord et Lot Sud



AIC
Environnement

Analyse des Risques Résiduels Prédictive (ARR)

ERMONT « 18 juin » - Zone Logement
97 à 105 Rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, Ermont (95)

KAUFMAN & BROAD

P2209-0275

R240517-0140-V1-ARR

Rédouane ZIANE

31/05/2024




KAUFMAN & BROAD

17, quai du Président Paul Doumer
92 672 COURBEVOIE Cedex

Nom du référent dossier : Mme Wiem LOGANI et Mme Anne Laure PIACENTI ALLAOUA

Mission ARR Prédictive

ERMONT « 18 juin » - Zone Logement – Lot Nord - 97 à 105 Rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d’Adria, Ermont (95)

REDACTEUR	SIGNATURE	VERIFICATEUR	SIGNATURE	APPROBATION	SIGNATURE
R. ZIANE Chef de Projet		C. DUVETTE Chef de projet		C. DUVETTE Superviseur	
DATE	MISE A JOUR		INDICE	CONTACT	
31/05/2024			1	Téléphone : 01 39 60 30 67 Mobile : 06.80.71.33.05 Mail : r.ziane@aic-environnement.fr	

R230000-000-V1-ARR	REV3	08/01/2023
--------------------	------	------------



SYNTHESE NON TECHNIQUE

		OUI	NON
Mission ARR			
L'ARR a-t-elle pu conclure pour un usage compatible avec le site considérant le projet de :	<i>Bâtiment de logement sur 2 niveaux de sous-sol ?</i>	X	

Dans le cadre de l'aménagement de l'opération ERMONT « 18 juin » à d'Ermont (95) porté par KAUFMAN & BROAD sur le Lot Nord - Logement, AIC Environnement a été missionné pour la mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive afin de valider la compatibilité de l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

Le projet comprend la construction d'un immeuble résidentiel avec 2 niveaux de sous-sol sur un terrain d'une emprise totale d'environ 8 933 m².

L'analyse des enjeux sanitaires est réalisée à partir des données obtenues lors des investigations menées sur les sols par AIC Environnement en octobre et décembre 2022.

Les investigations réalisées, sur les sols ont mis en évidence **la présence de pollution en hydrocarbures volatils (C₁₀-C₁₆), et en BTEX.**

Une évaluation globale des risques a également été réalisée là où les concentrations maximales détectées dans les sols ont été retenues pour le scénario du logement sur 2 niveaux de sous-sol.

A la suite des calculs, il est retenu **que le Lot Nord -Logement est compatible avec les usages futurs projetés sans mesure complémentaire supplémentaire pour les logements sur deux niveaux de sous-sol**, tel que défini par la politique nationale de gestion des sites pollués, sous réserves de suivre les recommandations établies dans ce rapport et dans le cadre du projet retenu.

Cette étude a été menée sur, **en tenant compte des données disponibles sur le site avec les conditions d'étude retenues et en l'état actuel des connaissances scientifiques**, de l'état de l'art en la matière d'étude de risque et des hypothèses sur les usages prévus

Synthèse technique

Nom et adresse client	<i>Nom</i> <i>Adresse</i>	KAUFMAN & BROAD 17, quai du Président Paul Doumer 92 672 COURBEVOIE Cedex
Intitulé rapport	<i>Mission</i>	Mission d'ARR Prédictive - Logement
Contexte de la mission	<i>Contexte</i>	Aménagement ensemble immobilier en R+6 et R-2 et d'un IME en R+4 et R-1
	<i>Aménagement prévu</i>	Usage de logement et Usage d'IME distingué
	<i>Cadre d'étude</i>	L'Usage de logement
Localisation site	<i>Adresse</i>	97 à 105 rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, 95210 ERMONT
	<i>Parcelles cadastrales</i>	N°558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille AP
	<i>Surface</i>	13 071 m ²
MISSION INFOS		
Visite de l'ensemble du site	Propriétaire actuel	Non renseigné
	Usage actuel du site	IME et pavillons individuels avec jardins
Historique de l'ensemble du site	Usage passé	Pavillons existants et terrains en friches/ vergers.
	Présence de sources potentielles de pollution	<p>Six sources de pollution potentielle ont été mises en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Source 1 : cuve enterrée au droit de l'IME - Source 2 : ancienne laverie dans le sous-sol du bâtiment est de l'IME - Source 3 : transformateur au nord-ouest de l'IME - Source 4 : cuve enterrée au droit de la parcelle 280 - Source 5 : transformateur hors-site au sud-ouest de la zone d'étude - Source 6 : Collège au nord référencés CASIAS et ICPE à déclaration <p>Source 7 : cuve enterrée au droit de la parcelle 220</p>
Contexte environnemental de l'ensemble du site	Géologie	Colluvions reposant sur des sables de Monceau puis des Calcaires de Saint-Ouen
	Hydrogéologie	Nappe des sables de Monceau et des calcaires de Saint-Ouen à faible profondeur mais non présente à 9m au droit de la zone d'étude Vulnérabilité de la nappe : nappe considérée comme vulnérable du fait de l'absence de niveaux perméables sus-jacent
MISSION DIAG		
Pollutions détectées de l'ensemble du site	<i>Sol</i>	<p>1ère campagne :</p> <p>Présence d'hydrocarbures à très fortes concentrations au droit du sondage S12 de 1m à 9m de profondeur ainsi que de BTEX et de molybdène lessivable</p> <p>Présence d'hydrocarbures entre 1m et 5m de profondeur au droit du sondage S1 à proximité de la cuve enterrée dans l'IME.</p> <p>2ème campagne :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des traces en HCT, HAP et PCB sur de nombreux échantillons ; • Sulfates lessivables au droit au droit de l'échantillon S19-D ; • Fluorures lessivables au droit au droit de l'échantillon S18-F ;
	<i>Eau souterraine</i>	Piézomètre sec à 10m
	<i>Gaz du sol</i>	Non investigué
	MISSION ARR – Cadre de l'usage de logement	

Sources concentrées dans le Cadre d'étude	<p>Dans les sols :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Source en hydrocarbures volatils (C₁₀-C₁₆), en BTEX 	
Constats/Objectifs dans le Cadre d'étude	<p>Les résultats des calculs de risque, pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles, modélisée depuis les concentrations des sols indiquent des niveaux de risques cancérigènes et non cancérigènes inférieurs aux seuils de référence (QD et ERI), pour les cibles considérées et les scénarii envisagés sur le Lot Nord - Logement</p> <p>De ce fait, il est retenu que le site est compatible avec les usages futurs projetés sans mesure complémentaire effective en plus de celles déjà réalisées.</p>	
Mesures de Gestion dans le Cadre d'étude	<i>Liées à l'usage</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Voir Plan de Gestion
	<i>Durant les travaux de dépollution de terrassement</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Purge des zones concentrées sols selon les CMA définies • La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • La réalisation de prélèvements de gaz de sol en fond de fouille une fois la côte de terrassement atteinte, et prélèvements d'air ambiant une fois le bâtiment finaliser, afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • Si une autre source primaire de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la nouvelle source primaire. Une validation préalable par le BET géotechnique devra être fournie. Les travaux de terrassement devront être réalisés par une entreprise spécialisée en dépollution. • En phase chantier, il faudra informer les opérateurs de la présence des sources de pollution et s'assurer du port des EPI adéquates (gants, vêtement de travail, chaussure de sécurité, éventuellement masque), à prévoir dès le CCTP avec le coordinateur SSP ;
	<i>Suivi de la qualité environnementale</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Voir Plan de Gestion

Sommaire

1. Introduction et présentation du dossier	8
2. Présentation et description du site	12
3. Documents de référence	14
4. Synthèse des études sur site	16
5. Schéma Conceptuel (Analyse des enjeux).....	20
6. Analyse des Enjeux Sanitaires (A320 selon NFX 31-620) la station-service – Sur Site	25
7. Evaluation des Expositions	32
8. Caractérisation des risques	37
9. Synthèse des Risques Sanitaires.....	40
10. Evaluation des Incertitudes	42
11. Conclusions et recommandations	48
ANNEXES.....	50
ANNEXE AN-I : Bibliographie	51
ANNEXE AN-II : Plan de Projet.....	52
ANNEXE AN-III : Organes cibles	55
ANNEXE AN-IV : Feuilles de calcul RISC5	57

Table des illustrations

Figure 1 : Vue aérienne du site – Géoportail, 2024.....	8
Figure 2 : Implantation du site – Géoportail, 2024	13
Figure 3: Plan de sondage – AIC Environnement 2023	18
Figure 4 : Plan de situation du site– KAUFMAN & BROAD 2024.....	21
Figure 5 : Modèle de fonctionnement prédictif.....	24
Figure 6 : Schéma de diffusion des gaz du sol dans le bâtiment – Modèle Johnson & Ettinger 1991..	34
Tableau 1 : Description du projet.....	10
Tableau 2 : Documents de référence fournie	14
Tableau 3 : Données pour l’élaboration de l’étude.....	15
Tableau 4 : Synthèse AIC Environnement - 2023	17
Tableau 5 : Synthèse partiel MRAE, - 2024	19
Tableau 6 : Expositions et transfert retenus	23
Tableau 7 : Concentrations retenues dans les gaz du sols inhalation – Lot Nord.....	27
Tableau 8 : Propriétés physico-chimiques des substances	28
Tableau 9 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – BTEX - Volatil	31
Tableau 10 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – Hydrocarbures – Volatil.....	31
Tableau 11 : Caractéristiques des expositions pour les adultes travailleurs / adultes et enfants résidents	33
Tableau 12 : Paramètres du modèle pour air intérieur.....	35
Tableau 13 : Taux de renouvellement d’air dans les logements.....	36
Tableau 14 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant et adulte résident au RDC	39
Tableau 15 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant et adulte résident au Parking ..	39
Tableau 16 : Synthèse des risques sanitaires ENFANT Résident	40
Tableau 17 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Résident	40
Tableau 18 : Comparaison du risque sanitaire entre les concentrations mesurées lors des investigations et ces mêmes concentrations majorées d’un facteur 5.....	44
Tableau 19 : Comparaison du risque sanitaire entre la ventilation « étude » et ventilations 0,5.....	45
Tableau 20 : Comparaison du risque sanitaire entre un temps passé en intérieur « étude » et temps passé en intérieur 10h.....	46
Tableau 21 : Comparaison du risque sanitaire entre un temps passé en intérieur « étude » et temps passé en intérieur 20h.....	46

Glossaire

ANSES:	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
ARS :	Agence Régionale de Santé
ATSDR :	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BRGM :	Bureau des Recherches Géologiques et Minières
BTEX :	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
CAS :	Chemical Abstracts Services
CAV :	Composés Aromatiques Volatils
Ci :	Concentration inhalée
COHV :	Composés Organo-Halogénés Volatils
DRIEE :	Direction Régionale de l'industrie, l'Environnement et l'Energie
DJE :	Dose journalière d'exposition
ERI :	Excès de Risque Individuel
ERUi :	Excès Risque Unitaire pour l'inhalation
F :	Fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an)
HAP :	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT :	Hydrocarbures Totaux
IGN :	Institut Géographique National
ISDI :	Installation de Stockage des Déchets Inertes
INERIS :	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
NGF :	Nivellement Général de la France
OEHHA :	Agency Office of Environmental Health Hazard Assessment (California Environmental Protection Agency)
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
OQAI :	Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
PCB :	Polychlorobiphényles
PMI :	Protection Maternelle et Infantile
QD :	Quotient de Danger
T :	Durée d'exposition (an)
ti :	Fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant 1 journée
Tm :	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)
US-EPA :	United States Environment Protection Agency
VGAI :	Valeur Guide de qualité de l'Air Intérieur
VTR :	Valeur Toxicologique de Référence

1. Introduction et présentation du dossier

1.1. Besoin du client

KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement, pour réaliser la présente étude dans le cadre de l'aménagement de l'opération ERMONT « 18 juin » à d'Ermont (95). Cette étude a pour but la mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive afin de valider la compatibilité de l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

L'ensemble de la zone d'étude est localisé sur la commune d'Ermont (95) sur un terrain d'une emprise totale d'environ 13 071 m². Elle s'inscrit à l'intérieur de l'opération ERMONT « 18 juin », composé du projet de logement et de l'IME.



Figure 1 : Vue aérienne du site – Géoportail, 2024

Dans le cadre de la présente mission KAUFMAN & BROAD a souhaité distinguer le projet de logement et le projet d'IME. **La présente étude ne concerne sur la zone Logement – Lot Nord**

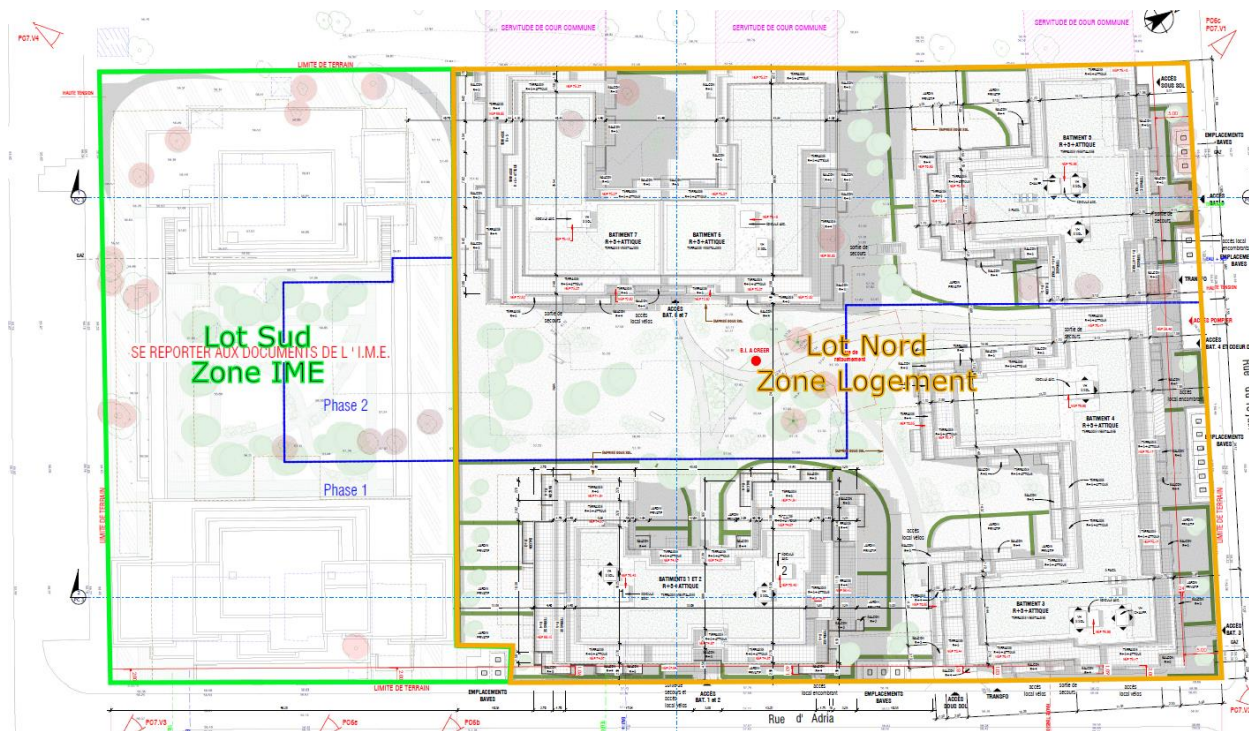


Figure 2 : Plan de situation du site– KAUFMAN & BROAD 2024

1.2. Rappel des études menées

Ce rapport s’inscrit à la suite des rapports décrits au tableau n°2.

Seules les analyses de sol d’AIC Environnement lors de deux campagnes d’investigation des sols en 2022, qui sont les plus représentatives de l’état actuel du site, seront utilisées pour la réalisation de cette analyse des risques résiduels.

Les études antérieures (AIC de 2023) avaient mis en évidence la présence de pollutions significatives des sols (hydrocarbures et BTEX).

1.3. Définition du projet

Ce projet prévoit la destruction de l’ensemble du bâti présent sur cette emprise de 13 071 m² — l’IME du « Clos Fleuri » ainsi que tous les bâtiments d’habitation existants (dont une majorité de pavillons).

Dans le cadre l’aménagement du de l’opération ERMONT « 18 juin » avec un bâtiment de logements et d’un bâtiment IME, sur une emprise d’environ 13 071m².

Le plan du projet est présenté en annexe AN-II.

Définition du projet- Ensemble du site	
Usage (s)	Logements (330 logements à R+6) et Institut Médicalisé Educatif (R+3 à R+4)
Bâtiment existant conservé	Aucun
Nombre de bâtiment	Plain-pied : Aucun Avec sous-sol : Lot nord : 2 niveaux de sous-sol au droit des immeubles de logements, avec des côtes allons de 53,77m NGF à 52,87 m NGF) sur 8 933 m ²

	Lot sud : 1 niveau de sous-sol au droit de l'IME (partie sud), comprenant un parking poids lourds (côte à 53,63m NGF) sur 4 124 m ²	
Sous-sol	Nombre	2
	Usage (s)	Parking
	Surface	Selon les plans des sous-sol fournis, il est considéré que l'emprise du sous-sol : R-2 : immeubles résidentiels sera d'environ 5 978 m ² R-1 : l'IME d'environ 2 139 m ²
	Cote finale de terrassement	R-2 : 53,77m NGF à 52,87 m NGF R-1 : 55,47m NGF
Présence d'espaces verts	Récréatif	OUI seulement au centre de la zone d'étude à usage décoratif
	Décoratif	
	Potager / fruitier	
Parking extérieur	Non	

Tableau 1 : Description du projet

En cas de modification du projet tel que défini ci-dessous la présente étude devra être remise à jour.

L'intégralité des plans de projet ont été transmis et sont présentés en version agrandie en Annexe AN-III.

Ce rapport se basera sur la campagne de prélèvements réalisés en novembre et décembre 2022 d'AIC Environnement, ses résultats seront synthétisés au Chapitre 4.

KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement pour réaliser une mission comprenant une analyse des enjeux sanitaires prédictive en vue de valider la compatibilité dans le cadre de l'aménagement de la partie logement de l'opération Ermont 18 Juin, dans le cadre d'un scénario détaillé dans ce rapport, afin de pouvoir valider le projet prévue, et si besoin envisager les travaux de réhabilitation les plus adaptés si nécessaire, et les éléments techniques permettant de retenir le meilleur projet possible, qui sera compatible avec l'usage.

Selon les recommandations et conclusion de l'ARR, le projet pourra comprendre divers aménagements complémentaires.

1.4. Objectif de la mission

L'objectif de la présente mission est d'évaluer les risques sanitaires des usagers du site. En cas de risque inacceptable, elle vise à définir des objectifs de dépollution, des mesures constructives et/ou des servitudes d'usages.

Les analyses de réceptions sur le milieu sol ont mis en évidence des concentrations importantes en HCT, et en BTEX principalement.

L'objectif de la présente mission sont les suivants :

- D'évaluer les risques sanitaires des usagers du site avant-travaux ;
- Modéliser le transfert des polluants depuis les milieux-source vers les espaces d'exposition,
- Quantifier les indices de risque sanitaire et les comparer si possible aux valeurs-seuil d'acceptabilité du risque ;
- Statuer sur l'acceptabilité de l'usage avec les niveaux de risques sanitaires induits par le dégazage des polluants présents dans les sols ;
- Définir les éventuelles suites à donner au terme de cette étude (investigations complémentaires et/ou solutions de gestion des pollutions identifiées).

La présente étude ne concerne sur la zone Logement – Lot Nord

Pour répondre à cet objectif, l'intervention d'AIC Environnement a consisté en la réalisation des prestations suivantes :

Mission A320 : Analyse des enjeux sanitaires

Evaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion. Cette étude est menée conformément à la méthodologie définie dans les circulaires et guides du Ministère chargé de l'Environnement du 8 février 2007 et de la note ministérielle du 19 avril 2017. L'ensemble respecte les prescriptions de la norme NFX31-620-2 révisée en août 2016 relative aux études de pollution des milieux, mise à jour par la note du 10 Mai 2017.

Dans le cas des pollutions mixtes, cette étude s'applique uniquement à la gestion des pollutions chimiques en intégrant les contraintes liées aux autres types de pollution. De même, la gestion des engins pyrotechniques et de l'amiante est exclue du champ d'application de cette étude.

Cette étude est menée conformément à la méthodologie définie dans les circulaires et guides du Ministère chargé de l'Environnement du 8 février 2007 et de la note ministérielle du 19 avril 2017. L'ensemble respecte les prescriptions de la norme NFX31- 620-2 révisée en décembre 2021.

2. Présentation et description du site

2.1. Implantation du site – Ensemble du projet

La zone d'étude est située du 97 au 105 rue du 18 Juin et du 2bis au 10 rue d'Adria, soit les parcelles n°558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille BH du cadastre d'Ermont (95).

Cette zone se situe à environ :

- 232m à l'est de l'autoroute A115 ;
- 263m au nord de la voie ferrée utilisée pour la ligne H du Transilien allant de Pontoise à Paris-Gare du Nord, ou par le RERC allant de Pontoise à Paris ;
- 834m au sud-ouest de la voie ferrée utilisée pour la ligne H du Transilien de Persan-Beaumont à Paris – Gare du Nord.

Le site, implanté dans une zone urbaine/ résidentielle, est délimité :

- au nord par la rue du 18 Juin puis une crèche et des immeubles de logements ;
- à l'est par la Rue d'Adria puis des immeubles de logements et des pavillons avec jardins ;
- au sud par la rue Maldegem puis des immeubles résidentiels ;
- à l'ouest par des immeubles résidentiels.

La localisation du site est indiquée sur la figure suivante et reportée en Annexe AN-III. Le site est implanté aux coordonnées Lambert 93 suivantes :

- X : 645069,53
- Y : 6877103,48

Le site d'étude présente un fort dénivelé du nord (59,5m NGF) au sud (env. 56m NGF) et d'est en ouest (entre 0,5 et 1m de dénivelé). Voir figure ci-dessous.

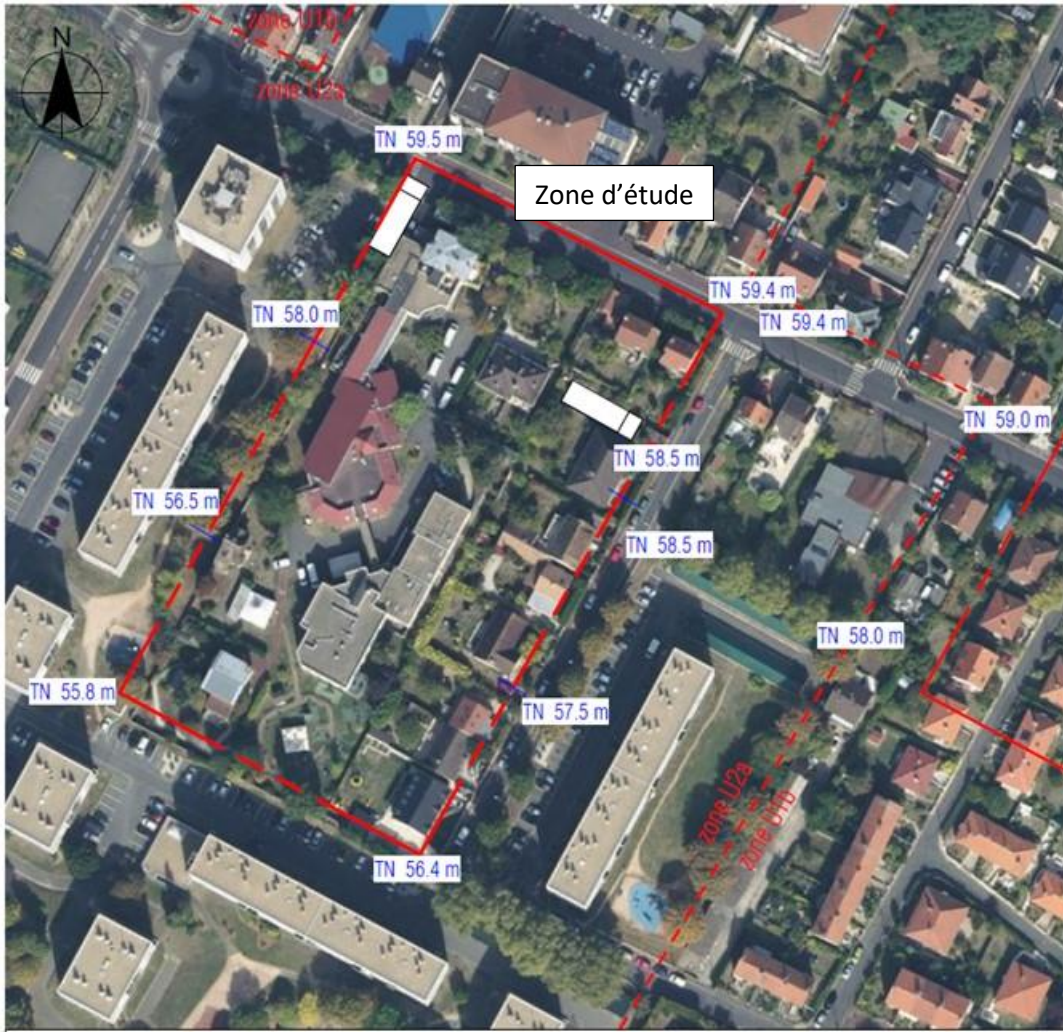


Figure 3 : Implantation du site (ensemble du projet : zone nord + sud) – Géoportail, 2024

3. Documents de référence

3.1. Documentation projet

Les documents qui ont servi de base à l'élaboration de cette étude sont présentés dans le tableau suivant.

Nom du document	Date	Auteur
R10891 ERMONT G2 AVP 18 JUIN	30/11/2022	ROCSOL
Rapport INFOS/DIAG - R220907-310-V2.1	13/01/2023	AIC Environnement
DOSSIER PERMIS	Juin 2023	Kaufman & Broad
23.486_ERMONT_dossier_incidences_VF	16/01/2024	EVA
24-486_RNT	07/03/2024	Kaufman & Broad
MRAE - APJIF-2024-021 _avis délibéré	7/05/2024	MRAe
2024-05-29 PLANS DWG	29/05/2024	ARCHITECTE GILSON

Tableau 2 : Documents de référence fournie

Observations sur l'utilisation de ce rapport :

Le présent rapport ainsi que ses annexes constituent un ensemble indissociable de l'ensemble des études réalisées sur ce site. L'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et ses annexes, ainsi que toute interprétation au-delà des indexations et énonciations d'AIC Environnement ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.

3.2. Données fournies par Kaufman & Broad

Les éléments qui ont servi de base à l'élaboration de cette étude, proviennent des mails du 16/05/2024 et 28/05/2024 envoyés par Mme Logani de Kaufman & Broad :

- PC Déposé en juin 2023, et Pièces complémentaires ;
- Avis délibéré de la MRAE ;

Questions AIC	Réponses
Quelles sont les épaisseurs prévues de dalle au RDC, R-1 et R-2 ?	Dalle RDC 23 cm , dalle R-1 et R-2 prévues en 20 cm
Pouvez-vous indiquer tous les mouvements de terres prévus : terrassement, décaissage pour les VRD, réutilisation de terres sur site, apport de terre extérieur pour la remise à niveau du TN, etc. ?	Terrassement, décaissé de 30 cm pour les VRD, 60 cm de hauteur de pleine terre prévu pour les jardins au dessus de la dalle parking. A ce stade nous n'avons pas d'étude effectuée de mouvement de terre
Une ventilation mécanique ou naturelle est-elle prévue pour les sous-sols ?	Une ventilation mécanique car 2 niveaux de sous-sol
Quel taux de renouvellement d'air est prévu dans les sous-sol ?	Ventilation mécanique : $VH = \text{Renouvellement d'air} \times \text{Nb place parking} / (\text{Vext} \times 3600 \text{ s/h})$ Le renouvellement d'air est de : - Parking privé : 600 m ³ /h/voiture minimum. La vitesse d'extraction (Vext) max dans les gaines est de 7 (bruyant) à 5 (moins bruyant) m/s. Cette vitesse correspond à celle utilisée en cas désenfumage. VB = VH naturelle
En cas de ventilation mécanique, quels débits de ventilation aux heures pleines et aux heures creuses seront appliqués ?	
Quelle est l'estimation finale du volume du sous-sols ?	Logements : 36 833 m ³ terrassement sous-sol et Terrassements zones de pleine terre cis évacuation en DP = 867 m ³ IME : Terrassement sous-sol = 9 688 m ³ et Terrassements zones de pleine terre cis évacuation en DP = 567 m ³
Au niveau des espaces verts, Pouvez-vous identifier les zones à usage récréatif, et les zones à usage décoratif ?	Cf voir plan masse et espaces verts
Y-a-t-il un espace potager commun prévu ?	Non
Y-a-t-il une aire de jeu ? Si oui est-elle engazonnée ou avec un revêtement particulier (précisez le revêtement)	Pas d'air de jeu
En fonction des résultats de l'ARR, est ce que proscrire les cultures potagères en pleine terre sur des zones définies est envisageable ou pas ?	Non prévu dans le PC si nécessité, prévoir des bacs déportés
En plus de ces éléments pouvez vous transmettre :	Les derniers plans du projet de construction en DWG avec les cotes finales ? Nous n'avons pas de DWG pour l'IME, je vous envoie les DWG de la partie logements

Tableau 3 : Données pour l'élaboration de l'étude

4. Synthèse des études sur site

4.1. Etude AIC Environnement – Mission INFOS/DIAG – 13/01/2023

L'étude environnementale INFOS/DIAG sur l'ensemble du site menée par AIC Environnement, référencée n°R220907-310-V2 pour le compte de KAUFMAN & BROAD, a été livrée en date du 13/01/2023, est synthétisée dans le tableau suivant :

Synthèse	
Intitulé rapport	Missions INFOS et DIAG
Localisation site	Adresse : 97 à 105 rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, 95210 ERMONT
Contexte de la mission	Contexte : Cession/acquisition par KAUFMAN & BROAD Quel aménagement : ensemble immobilier en R+6 et R-2 et d'un IME en R+4 et R-1 Surface : 13 071 m ² Parcelles cadastrales : 558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille AP du cadastre d'Ermont
Visite de site	Propriétaire actuel : non renseigné Usage actuel du site : IME et pavillons individuels avec jardins
Historique	Usage passé : pavillons existants et terrains en friches/ vergers.
Présence de sources potentielles de pollution	Six sources de pollution potentielle ont été mises en évidence : <ul style="list-style-type: none"> - Source 1 : cuve enterrée au droit de l'IME - Source 2 : ancienne laverie dans le sous-sol du bâtiment est de l'IME - Source 3 : transformateur au nord-ouest de l'IME - Source 4 : cuve enterrée au droit de la parcelle 280 - Source 5 : transformateur hors-site au sud-ouest de la zone d'étude - Source 6 : Collège au nord référencés CASIAS et ICPE à déclaration - Source 7 : cuve enterrée au droit de la parcelle 220
Contexte environnemental	Géologie : colluvions reposant sur des sables de Monceau puis des Calcaires de Saint-Ouen Hydrogéologie : Nappe des sables de Monceau et des calcaires de Saint-Ouen à faible profondeur mais non présente à 9m au droit de la zone d'étude Vulnérabilité de la nappe : nappe considérée comme vulnérable du fait de l'absence de niveaux perméables sus-jacent
Investigations	<u>1^{ère} campagne :</u> 1 sondage à 9m 3 sondages à 7m 4 sondages à 6m 1 sondages à 5m 1 sondages à 4m 4 sondages à 1m <u>2^{ème} campagne :</u> 3 sondages à 9m 1 sondage à 6m 1 sondage à 5m
Pollutions détectées	<u>1^{ère} campagne :</u> Présence d'hydrocarbures à très fortes concentrations au droit du sondage S12 de 1m à 9m de profondeur ainsi que de BTEX et de molybdène lessivable Présence d'hydrocarbures entre 1m et 5m de profondeur au droit du sondage S1 à proximité de la cuve enterrée dans l'IME. <u>2^{ème} campagne :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Des traces en HCT, HAP et PCB sur de nombreux échantillons ; • Sulfates lessivables au droit au droit de l'échantillon S19-D ; • Fluorures lessivables au droit au droit de l'échantillon S18-F ;

Modèle de fonctionnement Prédictif	<p>Sources : cuve enterrée au droit de l'IME et une source sol au droit du sondage S12</p> <p>Voies de transfert : l'eau souterraine, le contact direct du fait de la présence d'espaces verts et la volatilisation de polluants volatils du fait de la présence d'espaces verts</p> <p>Cible : les futurs adultes et enfants résidants, les occupants de l'IME (populations sensibles), les adultes travailleur (IME)</p>
Risques sanitaires pour le projet futur	<p>Risques sanitaires :</p> <p>Présence d'un risque sanitaire du fait :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des hydrocarbures présents jusqu'à plus de 9m de profondeur au droit du sondage S12 (inhalation) ; - De la cuve enterrée au droit du futur IME et des terres impactées associées (inhalation).
Recommandations	<p>Les recommandations émises sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compte tenu de la présence des bâtiments et des fortes pollutions déjà rencontrées, des investigations complémentaires sont recommandés après destruction du site afin de lever les doutes sur les zones non investiguées et pour dimensionner les zone sources identifiées ; • Les concentrations en pollution (HCT) observées dans les sols au droit du sondage S12 (nord-ouest de la zone d'étude) peuvent constituer un risque sanitaire si les terres les plus fortement impactées ne sont pas retirées ; • Une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage (projet transmis par le client) et les éventuelles mesures de gestion à mettre en place ; • Les concentrations en hydrocarbures identifiées à proximité de la cuve enterrée au droit de l'IME (sondage S1) représentent un risque sanitaire. La cuve devra être vidée, nettoyée, neutralisée et évacuée. • Les terres impactées associées devront être totalement excavées et des prélèvements en bord et fond de la fouille ainsi que des prélèvements de sol et/ou de gaz du sol devront être effectués afin de valider la compatibilité du site avec l'usage sensible futur envisagé (IME) ; • Dans le cas du non retrait complet de la source de pollution, une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage, avec validation avec les services de l'ARS ; • Considérant les impacts identifiés dans les sols en polluants (hydrocarbures, BTEX - sondage S1 et S12), un tri des terres au PID lors du terrassement est recommandé au droit des mailles impactées afin d'extraire les sources concentrées ; • Du fait de la présence de futurs espaces verts et des métaux identifiés dans les sols sur certain sondage (S3, S12), il est recommandé le retrait des terres sur environ 30 cm et le remblaiement par des terres saines et compatibles avec le projet pour les zones concernées ; • Un suivi des travaux de terrassement et un tri des terres devront être réalisés par une entreprise spécialisée dans les travaux de dépollution avec rapport de fin de travaux permettant de conserver la mémoire de la dépollution. <p>De manière générale, étant donné la présence de pollutions sur le site, il est recommandé en phase travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si une source de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la source ; • La réalisation de prélèvements en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle dans les sols sous les futurs bâtiments qui serait non compatible avec l'usage envisagé ; • D'informer les opérateurs et intervenants pour qu'ils puissent porter les EPI requis et adaptés ; • La conservation de la mémoire de la dépollution et de la pollution confinée sur le site.

Tableau 4 : Synthèse AIC Environnement - 2023

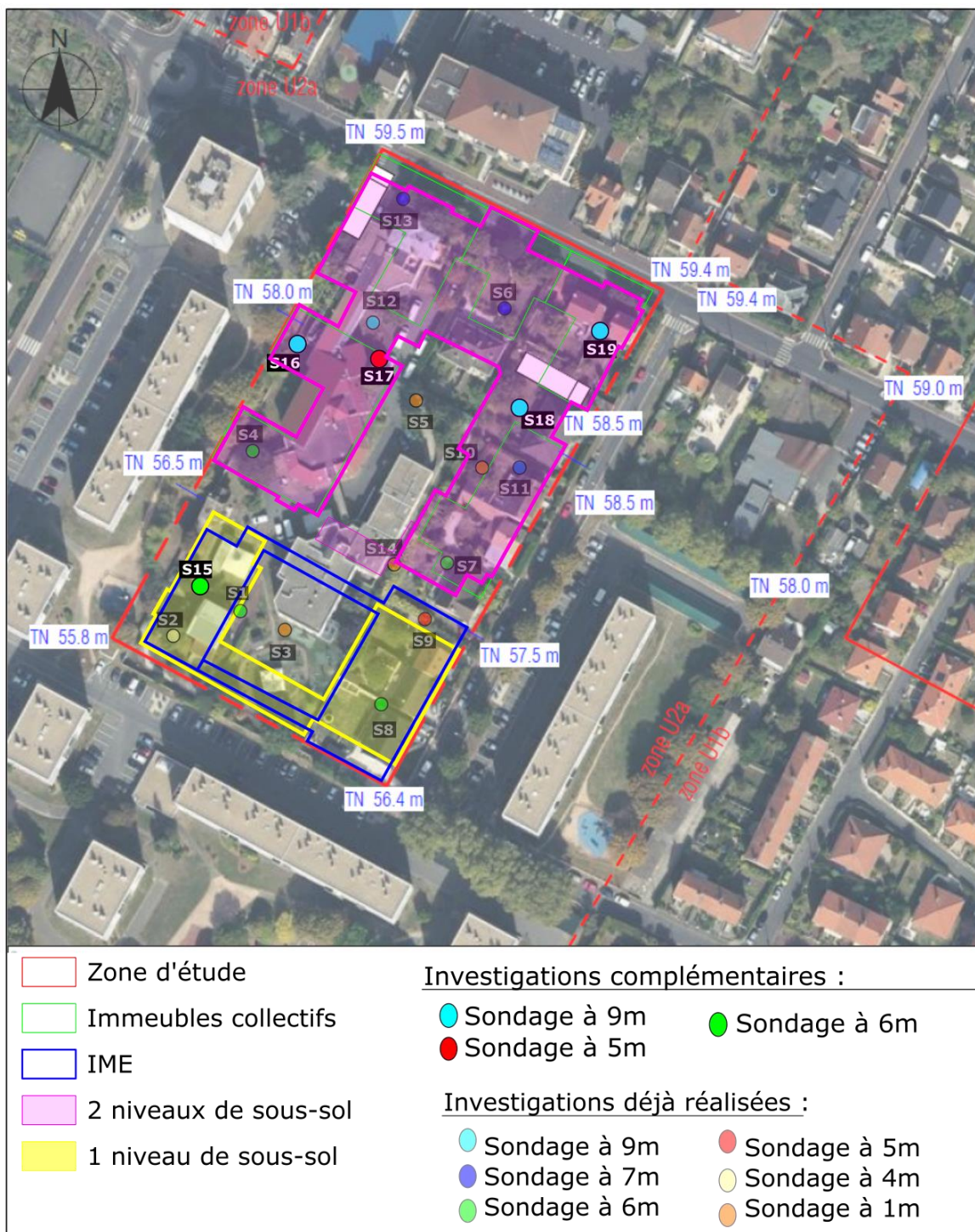


Figure 4: Plan de sondage – AIC Environnement 2023

4.2. Avis délibéré sur le projet immobilier du « 18 juin » à Ermont ° par la MRAE du 07/05/2024

L'Avis délibéré sur le projet immobilier du « 18 juin » à Ermont par la MRAE, référencée n° N° APJIF-2024-021 rendu en date du 07/05/2024, est synthétisée partiellement, pour la partie environnement dans le tableau suivant :

Synthèse	
Contexte	<ul style="list-style-type: none"> • Avis concernant le projet immobilier dit du « 18 juin » situé à Ermont, porté par Kaufman & Broad • Ce projet prévoit la destruction de l'ensemble du bâti présent sur cette emprise de 13 075 m² — l'IME du « Clos Fleuri » ainsi que tous les bâtiments d'habitation existants (dont une majorité de pavillons) — et la construction d'un ensemble immobilier de 330 logements à R+6 et d'un nouvel IME, chacun comprenant un parking souterrain totalisant 507 places automobiles pour l'ensemble de l'opération
Principaux enjeux environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> • La pollution des sols ; • Le paysage ; • Le climat (atténuation et adaptation).
Recommandation de l'Autorité environnementale	<ul style="list-style-type: none"> • Compléter la caractérisation des risques de pollution du site du projet pour prendre en compte les variations des sens d'écoulements des nappes d'eaux, ainsi que le transfert de pollution par le vecteur aérien, ce qui peut amener des polluants venant d'ailleurs vers le site du projet, • Définir le cas échéant des mesures de suivi des pollutions concernées. • Réaliser une évaluation quantitative des risques sanitaires pour démontrer la viabilité du projet dans un secteur exposé à un risque élevé de pollution du sol et la verser au dossier de consultation du public ; • Justifier particulièrement le choix d'implanter un institut médico-éducatif dans ce secteur et démontrer l'absence de risque sanitaire en présentant les mesures d'évitement et de réduction des impacts pouvant subsister, conformément à la circulaire du 8 février 2007 ; • Réaliser une analyse des risques résiduels après travaux reposant sur des analyses de sols et de gaz du sol afin de vérifier le résultat de l'ARR prédictive sur l'emprise et prendre, le cas échéant, les mesures nécessaires. • L'Autorité environnementale recommande à l'autorité compétente de subordonner l'autorisation du projet à la démonstration d'une absence d'impact sanitaire des pollutions existantes sur les populations, notamment les publics sensibles, fondée sur la réalisation d'une EQRS et d'une ARR.

Tableau 5 : Synthèse partielle MRAE, - 2024

5. Schéma Conceptuel (Analyse des enjeux) -Lot Nord

Le schéma conceptuel consiste à croiser en un schéma cohérent Source(s)/Transfert(s)/Cible(s) toutes les informations réunies relatives au passif environnemental (nature, comportement des polluants, position, etc.), aux investigations réalisées ainsi qu'aux aménagements et usages futurs.

L'Analyse des Risques Résiduels d'un site pollué est essentiellement basée sur une appréciation des enjeux qui lui sont spécifiques, à partir de la connaissance de l'état des lieux de la pollution.

L'identification des enjeux consiste donc à définir concrètement si un site pollué génère des risques ou des nuisances, acceptables ou non, soit en l'état actuel, soit sur la base de scénarii définis en fonction de l'usage envisagé pour le site et son environnement.

- 📍 Les identifications des sources de contamination, des milieux d'expositions, des voies de transfert, des usages des milieux d'exposition et des points d'exposition sont récapitulées dans les paragraphes suivants.

5.1. Identification des sources de contaminations – Lot Nord

Il a été décidé dans le cadre de cette étude de prendre en compte la dernière campagne de sol, réalisées par AIC Environnement en octobre et décembre 2022.

📍 Les sols :

- Impact Hydrocarbures :
 - Entre 1m et 9m de profondeur au droit du sondage S12, associé aux terres noires et odorantes identifiées lors des prélèvements ;
- BTEX au droit de l'échantillon S12-C entre 4 et 5m de profondeur. Ces dépassements sont associés à ceux identifiés en hydrocarbures sur le même échantillon ;

📍 Les eaux souterraines :

- Piézomètre sec jusqu'à 10m de profondeur. 4 piézomètres installés sur site en 2022 ;

📍 Les gaz du sol :

- Aucun prélèvement réalisé. Le délai de rendu ne permet pas l'installation et le prélèvement de piézomètres ;

Les teneurs retenues, en fonction du futur projet, sont celles avec les concentrations les plus importantes de la campagne de 2022. **Il est rappelé que le délai de rendu du dossier ne permettait pas la réalisation d'investigations complémentaires en 2024 (gaz du sol principalement).**

Pour rappel, le dégazage des substances volatiles à partir des sols, impliquent une majoration des résultats au vu des modélisations successive dans le cadre de l'exposition des usagers.

Les expositions des travailleurs en phase chantier ne sont pas calculées. Des mesures de prévention sont proposées dans les recommandations en fin de rapport afin de les protéger des expositions aux polluants.

5.2. Identification des cibles expositions au droit du site – Lot Nord

Dans le cadre de l'étude de risques sanitaires, les composés considérés sont des composés volatils (seule la voie d'exposition par inhalation de composés volatils est pertinente d'après le modèle prédictif présenté Chap. 5.4).

La présente étude se concerne sur le lot Nord : Zone de logement.

D'après les informations communiquées, le bâtiment reposera sur deux niveaux de sous-sol à usage de parking dans sa plus grande partie.

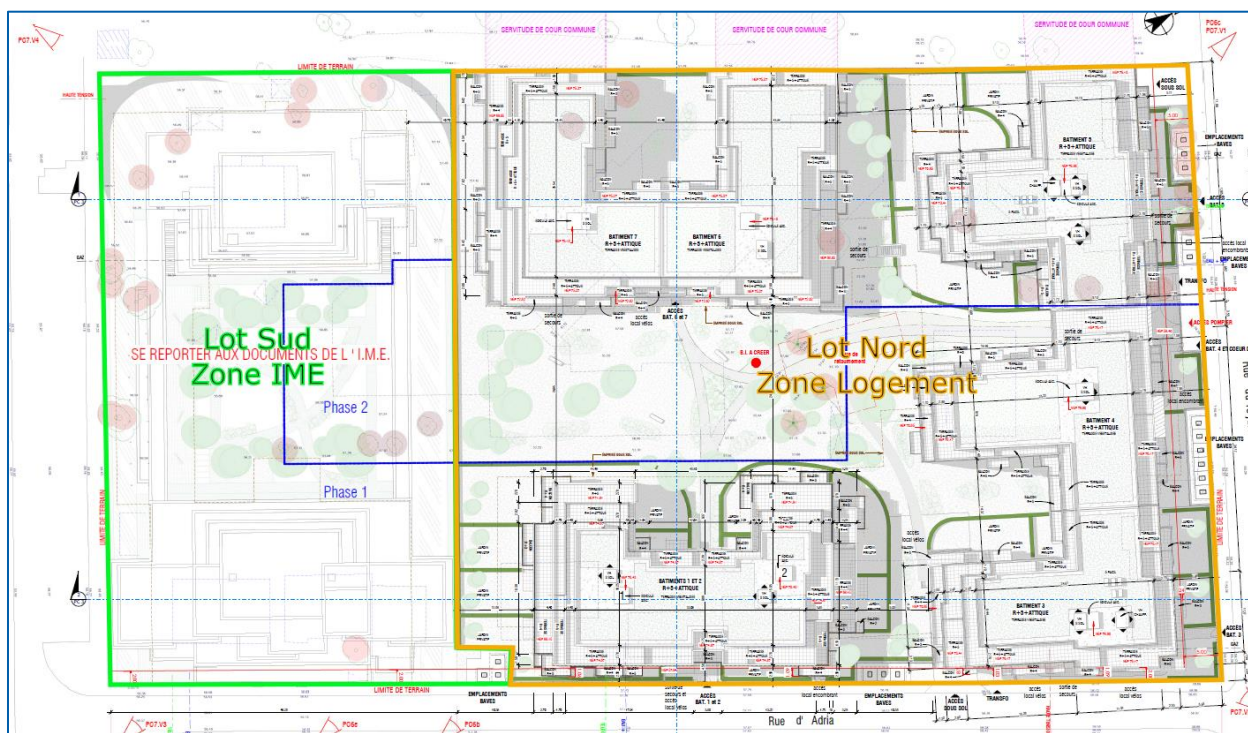


Figure 5 : Définition des zones nord et sud– KAUFMAN & BROAD 2024


- La partie sur sous-sol sera occasionnellement occupée pour les usages suivants : parking.
- Le rez-de-chaussée sera occupé par les logements, locaux à vélo, des locaux encombrants.
- Les niveaux supérieurs seront occupés par les logements.

5.3. Identification des cibles au droit du Lot Nord

Les cibles humaines (les plus à risques) considérées seront :

- Les futurs adultes résidents, dans les logements ;
- Les futurs enfants résidents, dans les logements ;

Dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires dans la configuration future du site, plusieurs cibles seront amenées à évoluer sur le site avec un temps de présence variable :

 **Adulte + Enfant :**

- **Résidence Adulte + Enfant dans le logement présent toute l'année :**
 - Pour un résident Adulte présent 7 jours sur 7, et 7 nuits par semaine = 90 h par semaine sur 52 semaine, soit un maximum 4 680 h /an (ou 195 jrs / an) ;

- Pour un résident Enfant présent 4 jours sur 7, et 7 nuits par semaine = 56 h par semaine sur 52 semaine, soit un maximum 2 912 h /an (ou 121 jrs / an) ;

Les temps d'exposition indiqués dans le rez-de-chaussée sur sous-sol (RDC /SS) sont des hypothèses prises à partir des informations communiquées. L'approche de risques sanitaires sur ces lieux sera traitée de manière parallèle et non cumulable.

Les fractions de temps les plus importantes par niveau sont indiquées pour les usagers suivants :

- Sous-sol : Adulte + Enfant, en raison de la présence d'un auditorium et parking ;
- RDC sur sous-sol : Adulte + Enfant, en raison des principaux lieux de vie qui seront présents et dans lesquels ils passeront la majeure partie de leur temps.
- R+1 (et étage supérieur) : Adulte + Enfant, en raison des principaux lieux de vie qui seront présents et dans lesquels ils passeront la majeure partie de leur temps.

Les visiteurs, les agents d'entretiens ou les prestataires extérieurs n'ont pas été intégrés à l'étude dans la mesure où leurs temps d'exposition sont inférieurs à ceux des employés ou des étudiant résidents.

Le détail des expositions retenues pour le calcul est présenté dans la suite de l'étude.

5.4. Identification des Milieux d'exposition et Voies de transfert sur le Lot Nord

Sur site, les milieux d'exposition et voies de transfert retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Voies	OUI / NON	Justification
Transfert		
Eaux souterraines	NON	Cette nappe supposée devrait être recoupée plus profondément que 10 m de profondeur. La voie d'exposition ne sera pas retenue
Sol	OUI	La voie de transfert sera retenue : la perméabilité de la lithologie de marnes sableuses au droit de la zone d'étude facilite la migration verticale des polluants dans le sol
Gaz du sol	OUI	La voie de transfert sera retenue : la remontée depuis les sols vers les futurs bâtiments permet une accumulation dans les gaz du sol puis l'air ambiant des futurs parkings en sous-sol puis des futurs logements.
Exposition		
Eaux souterraines	NON	Aucun usage des eaux souterraines au droit du site
Ingestion de terre par les enfants	NON	La présence du futur sous-sol et l'apport de terres végétales saines au-dessus du sous-sol ne permet pas ces voies expositions
Contact cutané		
Inhalation de poussières		
Ingestion de légumes exposés aux polluants (par l'air, l'eau ou le sol)	NON	Non concerné
Ingestion d'eau potable issue des réseaux souterrains	NON	Implantation des réseaux souterrains dans des zones non impactées. Dans le cas contraire, les canalisations souterraines situées au droit des zones polluées devront circuler dans des remblais d'apport sains

		ou devront être de nature imperméable aux substances organiques (acier, fonte, matériau multicouches adapté).
Inhalation de substances toxiques par transfert de composés volatils	OUI	La pollution résiduelle dans les sols qui resteront en place, seront susceptibles de dégager des vapeurs vers le futur bâtiment via le sous-sol.

Tableau 6 : Expositions et transfert retenus

Remarque : les milieux d'exposition hors site ne sont pas considérés dans le cadre de cette étude, ils peuvent être étudiés dans le cadre d'une IEM.

5.5. Synthèse du Modèle de Fonctionnement Prédicatif

Le modèle de fonctionnement prédictif est un schéma conceptuel de basant sur le projet d'aménagement de site. Il prend en compte les travaux de dépollution qui ont été mis en œuvre. Il permet de représenter les sources résiduelles de pollution, les vecteurs et les cibles, afin d'aboutir vers une Analyse des Risques Résiduels (ARR) Prédictive.

Suite à l'analyse des expositions, les **voies d'exposition retenues nécessitant une modélisation et une Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire (EQRS)** sont les suivantes :

- Inhalation de substances toxiques par transfert de composés volatils : la pollution résiduelle dans les sols qui sera conservée en fond et bord de fouille ainsi que la volatilisation depuis ces mêmes sols qui seront susceptibles de dégager des vapeurs vers le futur bâtiment via le sous-sol.

Par ailleurs, en considérant l'exposition par inhalation une volatilisation de composés volatils vers les milieux « air intérieur » au droit du bâtiment ne peut être écartée. Ainsi seul le milieu « air intérieur » sera retenu comme milieu d'exposition dans le schéma conceptuel, suivant une voix de transfert (volatilisation) dans la réalisation de l'ARR.

La concomitance d'une source, d'un milieu d'exposition et d'une cible est nécessaire pour définir un risque sanitaire. **Considérant la concomitance de plusieurs sources, de milieux et vecteurs d'exposition et de plusieurs cibles au droit de la zone d'étude, le risque sanitaire est considéré comme existant**

La campagne d'investigation des milieux ont permis de mettre en évidence les sources de pollution présentées dans le schéma conceptuel suivant :

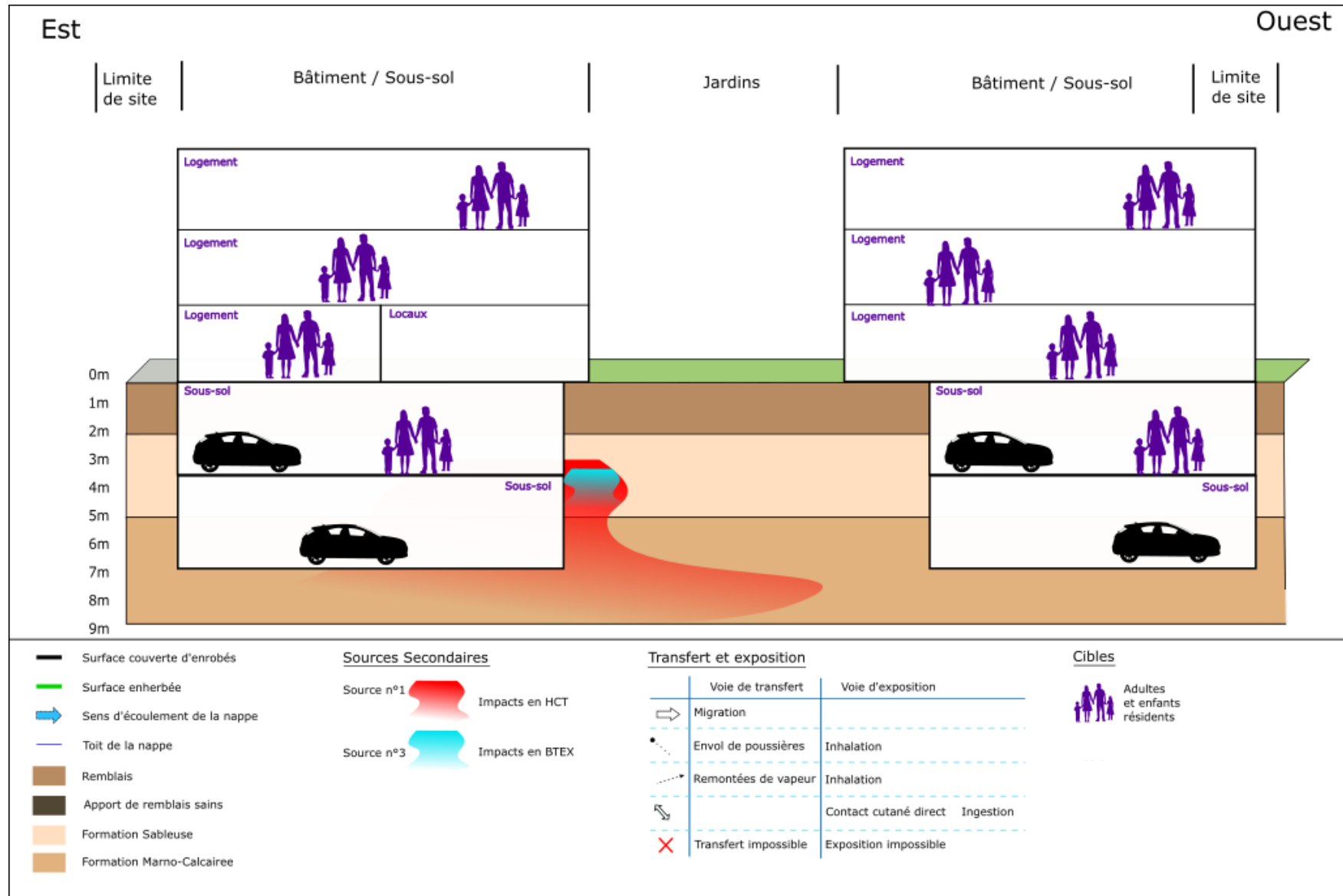


Figure 6 : Modèle de fonctionnement prédictif

6. Analyse des Enjeux Sanitaires (A320 selon NFX 31-620) – Sur le Lot Nord

Le modèle de fonctionnement prédictif a montré que la seule exposition impliquant un risque sanitaire potentiel correspond à l'hypothèse de pollution volatiles résiduelles, notamment en hydrocarbure volatils, et en BTEX.

La voie de transfert qui sera étudiée dans la suite de l'étude, est le gaz du sol via les sols.

6.1. Etapas de la démarche

Cette partie peut être scindée en quatre étapes chronologiques :

- Identification des dangers ;
- Evaluation de la relation dose-effet ;
- Evaluation des expositions ;
- Caractérisation des risques sanitaires.

Le but de l'identification des enjeux sanitaires est de définir si les impacts sur le site génèrent des risques sanitaires ou des nuisances acceptables ou non pour la santé humaine dans le cadre de l'usage en logements (R+6) sur 2 niveaux de sous-sol, et un parking en sous-sol pour le site. Cette identification des enjeux s'appuie sur une caractérisation des risques qui est réalisée conformément à la démarche d'analyse des risques résiduels (ARR).

Sur la base du modèle de fonctionnement prédictif, les enjeux sanitaires étudiés à modéliser sont les mêmes pour l'hypothèse retenue :

- Inhalation de vapeurs (BTEX, et HCT C₁₀-C₁₆) provenant des sols par les adultes (résident) et les enfants (résident) dans le sous-sol à usage de parking et projection dans les futurs logements des niveaux supérieurs.
- Les données sol ne permettent pas de s'affranchir des incertitudes liées aux modèles mathématiques utilisés pour estimer les niveaux de concentration en composés volatils, comme avec des analyses réalisées sur gaz du sol/air ambiant. Les sols ne constituent pas en conséquence un milieu intégrateur.

Le calcul des risques ne comprend pas l'exposition des travailleurs en phase chantier.

6.2. Identification des Dangers

6.2.1. Evaluation des dangers des substances

L'évaluation du potentiel danger des substances consiste à identifier les effets néfastes ou nuisibles qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme.

Pour évaluer ces dangers, il est nécessaire de connaître pour chaque substance :

- Ses caractéristiques physico-chimiques, qui permettent de déterminer son comportement dans l'environnement (mobilité, volatilité, solubilité...)

- Ses effets sur la santé (dangers associés, relations dose/effets, organes-cibles, voies d'exposition...) : effets systématiques, cancérigènes, tératogènes, mutagènes, effet sur la reproduction et le développement ;
- Ses produits de dégradation, leur potentielle formation et leurs caractéristiques.

Les effets des substances sont quantifiés selon deux approches :

- L'approche déterministe ou toxicologique, qui considère des effets à seuil : effets pour lesquels on peut définir une dose journalière tolérable ou admissible (DJT ou DJA), ou une concentration maximale tolérable ou admissible (CMT ou CMA), correspondant aux niveaux maximums d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour l'homme. Cette approche est appliquée pour les effets systémiques des substances.
- L'approche stochastique, qui considère des effets sans seuil : effets susceptibles de survenir quel que soit le niveau d'exposition (aucun niveau d'exposition sans risque). On définit alors des excès de risque unitaire correspondant à la probabilité d'occurrence supplémentaire de l'effet pour un individu exposé par rapport à un individu non exposé. Les méthodes utilisées pour déterminer ces excès de risque unitaire visent à protéger les populations, y compris les plus sensibles. Les effets cancérigènes doivent être traités dans l'évaluation des risques sanitaires comme des effets sans seuil.

Les dangers associés à ces polluants ont été recherchés et intégrés dans le cadre de la présente évaluation d'analyse des enjeux sanitaires.

Cette recherche a été essentiellement basée sur le classement des substances dangereuses de la directive CE n°67/548/CE, les classements du Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), les « Risk Assessment Guidelines » de l'Agence de Protection de l'Environnement des États-Unis (US-EPA) et les fiches toxicologiques de l'INERIS et de l'INRS.

6.2.2. Sélection des Substances

Sur la base du schéma conceptuel défini précédemment, les substances retenues pour l'évaluation d'analyse des enjeux sanitaires liés à l'inhalation sont limitées aux substances volatiles retrouvées dans les sols et ceci dans le cadre de la méthodologie.

Il est à noter que toutes les substances pouvant impliquer un risque sanitaire ont été considérées dans l'ARR et pas uniquement les sources concentrées afin de tenir compte de tout effet cocktail possible généré par les polluants les moins concentrés.

Dans ce cadre, les substances retenues dans la suite de l'étude sont dans les sols :

- Hydrocarbures semi-volatils ;
- BTEX ;

L'analyse des xylènes ne faisant pas la différenciation entre les méta- et para-xylènes, la concentration retenue pour les m,p xylènes a été appliquée aux 2 substances. L'addition des 2 présentant l'indice de risque le plus élevé a donc été retenu pour le calcul de risque.

Il est rappelé qu'une partie de la source concentrée sol sera évacuée avec le terrassement du sous-sol.

6.2.3. Concentrations retenues pour les expositions pour l'inhalation en intérieur

Les concentrations prises en considération sont reprises dans le tableau ci-après. Elles correspondent aux concentrations maximales et les plus récente sur site retrouvées sur l'ensemble des mesures de sol effectuées sur le site.

Substances	Concentration (en mg/kg)	Echantillon d'origine	VTR (inhalation) disponibles
BTEX			
Xylène totaux	1,2	S12-F (7-9m)	Oui
HYDROCARBURES VOLATILS (Aromatiques et Aliphatiques)			
Fraction aliphat. > C ₁₀ -C ₁₂	150	S12-F (7-9m)	Oui
Fraction aliphat. >C ₁₂ -C ₁₆	710	S12-F (7-9m)	Oui

Tableau 7 : Concentrations retenues dans les gaz du sols inhalation – Lot Nord

Au de l'absence de Benzène et au Toluène, assimilable au la famille des hydrocarbure aromatiques, il est considéré que 100% des hydrocarbure C₁₀-C₁₆ seront des aliphatiques.

Il est rappelé qu'une partie de la source concentrée sol sera évacuée avec le terrassement du sous-sol.

6.2.4. Propriétés physico-chimiques des substances

Le tableau ci-dessous reprend les propriétés physico-chimiques de chacune des substances étudiées.

CAS No.	Substance	Coefficient de partage avec le carbone organique (Koc) (cm ³ /g)	Diffusivité dans l'air (Da) (cm ² /s)	Diffusivité dans l'eau (Dw) (cm ² /s)	Solubilité (S) (mg/L)	Constante de Henry adimensionnée (H')	Constante de Henry (H) (amt-m ³ /mol)	Température de référence (Tr) (°C)	Point d'ébullition (Tb) (°K)	Température critique (Tc) (°K)	Enthalpie de vaporisation (DHv.b) (cal/mol)	Masse moléculaire (MW) (g/mol)	Coefficient de partage octanol/eau (LogKow)	Facteur de concentration entre le sol et les végétaux (Bv)	Pression de vapeur saturante (Pv) (Pa)
BTEX															
95476	o-Xylene	3,63E+02	8,70E-02	1,00E-05	1,78E+02	2,12E-01	5,18E-03	25	417,6	630,3	8,66E+03	106	3,12		6,63E+02
108383	m-Xylene	4,07E+02	7,00E-02	7,80E-06	1,61E+02	3,00E-01	7,32E-03	25	412,27	617,05	8,52E+03	106	3,2		7,90E+02
106423	p-Xylene	3,89E+02	7,69E-02	8,44E-06	1,85E+02	3,13E-01	7,64E-03	2,50E+01	411,52	616,2	8,53E+03	106	3,15		8,63E+02
Hydrocarbures															
	Aliphatiques C8-C10	3,16E+04	1,00E-01	1,00E-05	4,30E-01	8,00E+01						130	5,3		6,30E-03
	Aliphatiques C10-C12	2,51E+05	1,00E-01	1,00E-05	3,40E-02	1,20E+02						160	6,72		6,30E-04
	Aliphatiques C12-C16	5,01E+06	1,00E-01	1,00E-05	7,60E-04	5,20E+02						200	7,59		4,80E-05

Tableau 8 : Propriétés physico-chimiques des substances

6.2.5. Organes Cibles

Un tableau présentant une synthèse des organes cibles impactés par les substances toxiques et nocives est présenté en Annexe I. Ce tableau a été réalisé à partir de la consultation de différentes bases de données (bibliographie).

Cette synthèse permet de calculer des quotients de risque (QR) spécifiques à chaque organe cible en sommant les quotients de risque de chaque substance ayant le même organe cible impacté.

6.3. Evaluation de la relation Dose-Effet

6.3.1. Méthode

Les risques liés aux polluants présents s'apprécient en comparant les concentrations moyennes inhalées aux doses de référence définies dans la littérature.

Conformément aux recommandations de la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués, les bases de données suivantes ont été consultées : ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA.

Deux types de substances sont prises en compte :

- Les substances à seuil, non cancérogènes ;
- Les substances sans seuil, cancérogènes.

Les concentrations de référence pour l'inhalation sont :

- Pour les composés non cancérogènes, les concentrations maximales tolérables (CMT), exprimées en mg/m^3 ;
- Pour les composés cancérogènes, les excès de risques unitaires par inhalation (ERUi), exprimés en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$.

6.3.2. Choix des valeurs toxicologiques de référence

Conformément au guide métrologique « la démarche d'Analyse des Risque Résiduels », le choix des VTR « doit être conduit conformément aux instructions du ministère de la santé, la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 fixant désormais les règles en la matière ».

Cette note préconise la méthodologie de choix des valeurs toxicologiques de référence, suivante :

1. Si aucune valeur toxicologique de référence n'est recensée pour une substance chimique dans l'une des huit bases de données (ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA), une quantification des risques pour cette substance n'est pas envisageable.

D'autres valeurs toxicologiques publiées dans la littérature, les valeurs limites d'exposition professionnelle et les valeurs guides de qualité des milieux ne peuvent pas être utilisées comme valeurs toxicologiques de référence ;

2. Dans le cas où une seule valeur existe parmi ces huit bases de données pour une voie et une durée d'exposition, elle ne peut être utilisée que si la VTR correspond à la durée et à la voie d'exposition auxquelles les cibles considérées sont confrontées.
Une VTR pour une exposition aigue ne peut être utilisée pour exposition chronique et inversement ;
La transposition d'une VTR orale en une VTR respiratoire et inversement ne peut être réalisée que pour des effets similaires pour les deux voies d'exposition ;
En l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, aucune transposition à cette voie de VTR disponibles par voie orale ou respiratoire ne doit être réalisée.
3. Si plusieurs VTR existent dans l'une des huit bases de données (ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA), pour une même voie et une même durée d'exposition, il est recommandé d'effectuer le choix selon la hiérarchisation suivante :
 - En premier lieu les VTR construites par l'ANSES : même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données. Dans ce dernier cas, la DGS jugera de l'opportunité de saisir l'ANSES pour réviser ;
 - A défaut, si pour une substance une expertise nationale (INERIS) a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, alors le prestataire devra retenir les VTR correspondantes, sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente ;
 - Sinon, le pétitionnaire sélectionnera la VTR la plus récente parmi les bases de données : USEPA, ATSDR ou OMS sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée ;
 - Si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées (ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, et OMS), le pétitionnaire utilisera la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, OEHHA, ou EFSA ;
 - S'il existe des effets à seuil et sans seuil pour une même substance, il conviendra de retenir les deux VTR et faire les deux évaluations de risque

6.3.3. Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues

Les tableaux suivants indiquent les valeurs toxicologiques de référence qui ont été retenues pour chaque substance, à chaque fois qu'il en a été trouvé dans les différentes bibliographies consultées. Lorsque plusieurs VTR étaient présentes, pour une substance donnée et pour une voie d'exposition donnée, un choix a dû être réalisé selon la méthode indiquée précédemment.

Inhalation de vapeurs

Substances	Effet avec seuil (Non Cancérigènes)			Effet sans seuil (Cancérigènes)		
	RfC (mg/m ³)	Source	Facteur d'incertitude	ERUi (µg/m ³) ⁻¹	Source	Facteur d'incertitude
BTEX						
Xylène	1,0 ^E -01	ANSES 2010	ND	Pas de VTR	Ineris / US-EPA	/

Tableau 9 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – BTEX - Volatil

Substances	Effet avec seuil (Non Cancérigènes)			Effet sans seuil (Cancérigènes)		
	RfC (mg/m ³)	Source	Facteur d'incertitude	ERUi (µg/m ³) ⁻¹	Source	Facteur d'incertitude
Hydrocarbures aliphatiques						
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	1	TPH CWG 1999	/	Pas de VTR	Ineris / US-EPA	/
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	1	TPH CWG 1999	/	Pas de VTR	Ineris / US-EPA	/

Tableau 10 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – Hydrocarbures – Volatil

7. Evaluation des Expositions

7.1. Scenarios Considérés

Dans le cadre du futur projet, prévu pour un usage de logement, une modélisation sera réalisée.

Dans ce cadre, pour la zone modélisée, les hypothèses retenues sont les suivantes :

Scénario : Logement et commerce :

- Scénario 1 : L'exposition de **l'adulte et enfant résidents** dans **un logement sur deux niveaux de sous-sol**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation mécanique (renouvellement d'air de 6,1 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement entre 4,82 et 5,43m de profondeur (sous-sol + dénivelé)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;
- Scénario 2 : L'exposition de **l'adulte et enfant résidents** dans **au parking au deuxième niveau de sous-sol**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation mécanique (renouvellement d'air de 6,1 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement entre 4,82 et 5,43m de profondeur (sous-sol + dénivelé) (entre 52,97 et 53,77 m NGF)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;

Remarque 1 : Les scénarios d'exposition en étages supérieurs au RDC, donc de logement de R+1 à R+6, ont été exclus dans la mesure où la dilution des concentrations est trop importante.

Remarque 2 : étant donné le projet retenu, AIC Environnement ne prend pas en compte le scénario d'un traitement in situ des sources de pollution résiduelles.

Remarque 3 : Ce scénario correspond, à l'utilisation des sols pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers.

Remarque 4 : Il a été réalisé un calcul de risque avec de nouvelles fractions de temps passé en intérieur pour l'adulte résident : 10h/j et 20h/j (Voir Chap. 10.6.2).

Le tableau suivant présente les paramètres d'exposition pour les cibles exposées dans les bâtiments pour les deux scénarii. Ils sont extraits des documents INERIS et CIBLEX.

	Adulte résident	Enfant résident	Sources
Durée d'exposition (T)	24 ans	6 ans	US-EPA (2011) + INERIS (2015) + Durée légale du travail en France
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les effets non cancérogènes (Tm)	350 jours / an	350 jours / an	Méthode de calcul EQRS, pour les effets non cancérogènes, Tm est égal à T mais exprimé en jours. Données de temps par défaut
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les effets cancérogènes (Tm)	70 ans	70 ans	Méthode de calcul EQRS, pour les effets cancérogènes, Tm est égal à la durée de vie (70 ans selon INERIS 2015 + US-EPA 2011) exprimé en jours
Poids corporel	70 kg	25 kg	Données CIBLEX

Fréquence d'exposition en intérieur (F)	350 jours/an	248,4 jours/an	Nombre de jours estimés de présence sur site.
Fraction de temps passé (t_{int})	8h/j	12h/j	<u>Temps estimé passé par jour dans le logement</u> (valeur volontairement arbitraire)
Fraction de temps passé (t_{int}) au parking	1h/j	1h/j	<u>Temps estimé passé par jour dans le parking</u> (valeur volontairement majorée et arbitraire)
Taux d'inhalation en intérieur	0,625 m ³ /h	0,625 m ³ /h	Données US-EPA
Hauteur de l'appareil respiratoire	1,5m	1m	Exposure Factors Handbook ; USEPA 1998

Tableau 11 : Caractéristiques des expositions pour les adultes travailleurs / adultes et enfants résidents

7.2. Détermination des concentrations moyennes inhalées (CI) et paramètres d'exposition

Les concentrations moyennes inhalées sont déterminées suivant la formule ci-dessous :

$$CI_k = \left(\sum_t (Ci_k \times ti_k) \right) \times \frac{T_k \times F_k}{Tm \times Fm}$$

Avec :

- **Ci_k** : concentration moyenne inhalée pour le milieu k ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ;
- **Ci_k** : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant le temps t_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour le milieu k correspondant à l'air ambiant intérieur ;
- **ti_k** : fraction de temps d'exposition à la concentration Ci_k pendant la journée ;
- **T_k** : durée d'exposition au milieu k réelle en années : elle est variable uniquement pour les cancérigènes. Pour les mutagènes, (T) est égale à 0,75 an et pour les autres substances dangereuses (T) est égale à 1 an ; T_k est variable uniquement pour les effets sans seuil. Pour les substances à seuil, T_k est égale à 1an.
- **F_k** : durée d'exposition au milieu m réelle annuelle en jours (équivalents 24 heures) par an ;
- **Tm** : temps d'exposition moyenné de la vie d'un individu qui est égal à :
 - 70 ans pour les substances cancérigènes ;
 - 1 an pour les substances toxiques, nocives et reprotoxiques ;
- **Fm** : temps d'exposition moyenné annuel qui est égal à 365 jours par an.

T_k est variable uniquement pour les effets sans seuil. Pour les substances à seuil, T_k est égale à 1 an.

7.3. Détermination des concentrations moyennes inhalées (CI) et paramètres d'exposition

7.3.1. Détermination des concentrations dans les milieux d'exposition

Cette section décrit les modèles d'exposition ainsi que les paramètres retenus pour évaluer les doses d'exposition pour les cibles considérées.

A partir de la concentration maximale observée dans les gaz du sol, une modélisation de transfert a été réalisée afin de connaître les concentrations en polluants dans le milieu d'exposition des constructions.

7.3.2. Choix du modèle d'exposition

Le transfert de polluant depuis les gaz de sols puis vers l'air ambiant intérieur est réalisé à l'aide d'outils de calculs adaptés et de logiciels de modélisation. Les modèles utilisés dans le cadre de la présente étude sont détaillés dans le chapitre suivant.

7.3.3. Caractéristique de la modélisation

En vue de confirmer la démarche d'analyse des risques sanitaires, le modèle Johnson & Ettinger est utilisé pour calculer la concentration de vapeurs susceptibles de se diffuser dans le bâtiment depuis les gaz du sol. Il s'agit du calcul de la concentration inhalée.

Le principe du modèle de diffusion des contaminants volatils dans le bâtiment est reporté en figure suivante.

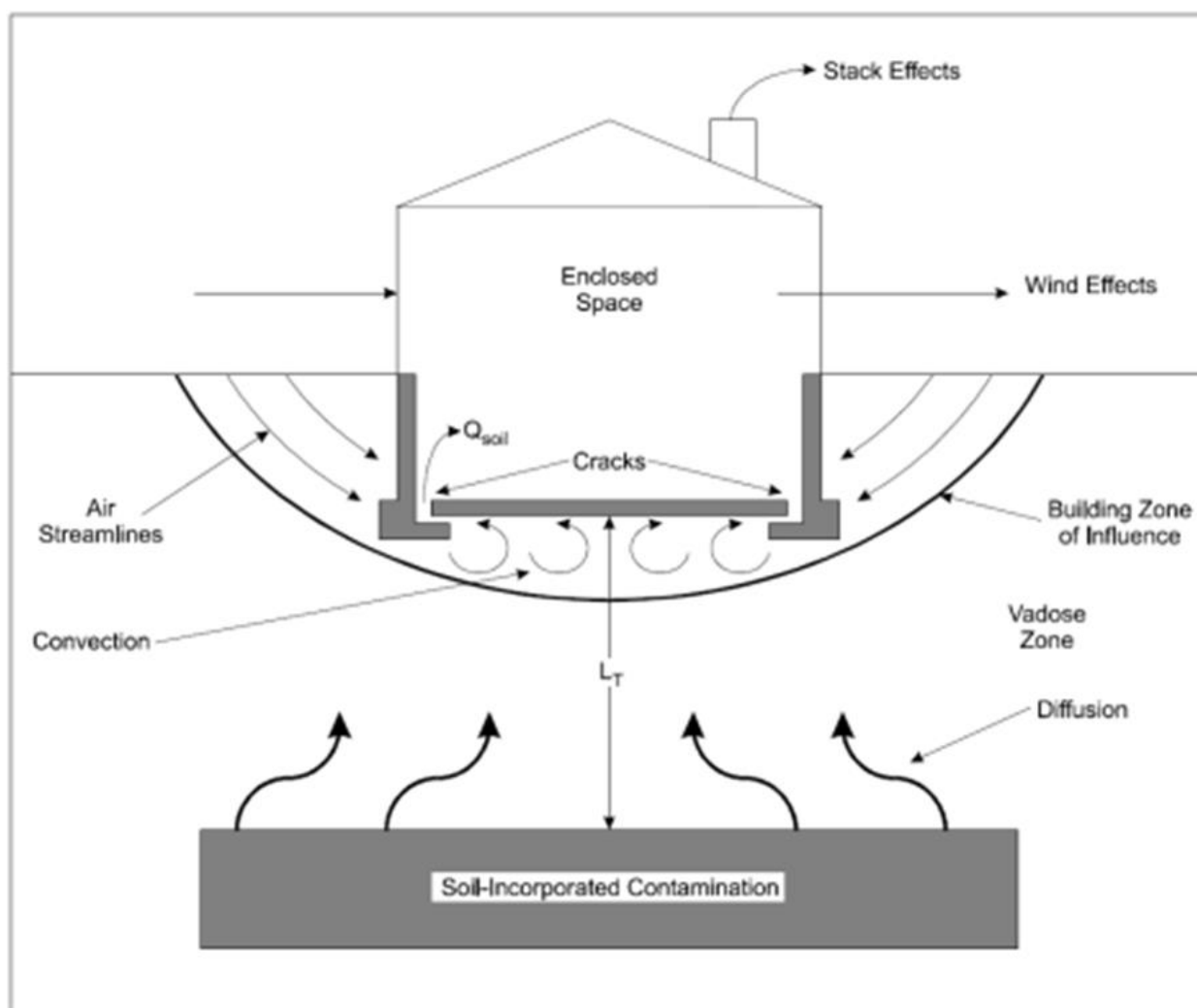


Figure 7 : Schéma de diffusion des gaz du sol dans le bâtiment – Modèle Johnson & Ettinger 1991

La modélisation est faite depuis la concentration présente dans les gaz du sol avec un calcul de la part susceptible de se volatiliser et de pénétrer dans le bâtiment. Les hypothèses de travail dans le cadre de la diffusion des sols puis des gaz du sol permettent d'évaluer la diffusion depuis la source vers le bâtiment de façon verticale.

7.3.4. Exposition air intérieur du logement – Paramètres d’entrée du modèle Johnson & Ettinger.

Les paramètres pris en compte pour cette modélisation sont listés dans le tableau ci-dessous.

Inhalation de vapeur air intérieur (parking)			
Paramètres	Données	Unité	Origine de la valeur
Porosité totale	0.375	cm ³ /cm ³	Les valeurs correspondent aux valeurs du type de sol observé : Sable (Remblais et formation) - Donnée Risk 5
Fraction de carbone organique	0.002	cm ³ /cm ³	
Densité	1.7	g/cm ³	
Saturation en eau	0.054	cm ³ /cm ³	
Distance de la source sol/ surface (RDC)	5,7	m	Estimation à partir des mesures de terrain et du projet (KAUFMAN & BROAD)
Distance de la source sol / vide sanitaire / sous-sol	20	cm	Source en contact avec le sous-sol + dalle de 20 cm
Longueur de la zone polluée	25	m	Valeur choisie : projet de construction
Largeur de la zone polluée	10	m	Valeur choisie : projet de construction
Superficie des fondations	5 793	m ²	Superficie totale du sous-sol (hypothèse de travail)
Hauteur sous plafond	2,5	m	Hauteur du projet
Taux d’aération	0,5	1/h	Valeur standard (ventilation définie PG)
Taux de ventilation	6,1	1/h	Valeur choisie (ventilation mécanique KAUFMAN & BROAD))
Epaisseur des fondations	20	cm	Hypothèse de travail (KAUFMAN & BROAD)
Fraction de fissures des fondations	2E-03	cm ³ /cm ³	Donnée Risk 5
Porosités des fissures dans les fondations	0.25	cm ³ /cm ³	Valeur moyenne par défaut US-EPA
Flux des gaz du sol dans le bâtiment (QSoil)	5	L/m	Valeur moyenne par défaut US-EPA
Concentrations prises en compte	Tableau 7	mg/m ³	Investigations AIC Environnement 2022

Tableau 12 : Paramètres du modèle pour air intérieur

Pour information :

KAUFMAN & BROAD a fourni des informations sur la future épaisseur de dalle, et sur la future ventilation (Voir Chap. 3.2). Les hypothèses de travail pour réaliser les calculs sont faites avec un taux de renouvellement de l’air de 6,1/h induit par ventilation mécanique.

Détermination du taux de renouvellement d’air :

Afin d’estimer les concentrations dans l’air ambiant du logement, et en l’absence de données liées aux structures présentes, le taux de renouvellement d’air dans un logement sans ventilation artificielle (assimilé à un appartement) a été calculé selon le tableau suivant, issu de l’arrêté du 24 mars 1982.

L’article 3 de l’arrêté du 24 mars 1982 relatif à l’aération des logements ou lieu de travail précise que les dispositifs de ventilation, qu’ils soient mécaniques ou à fonctionnement naturel, doivent être tels

que les exigences de débit extrait, définies dans le tableau ci-dessous, soient satisfaites dans les conditions climatiques moyennes d'hiver.

Nombres de pièces principalement du logement	Débit extrait (m ³ /h)
1	35
2	60
3	75
4	90

Tableau 13 : Taux de renouvellement d'air dans les logements

La concentration inhalée est calculée selon l'équation du modèle Johnson & Ettinger suivante :

$$C_{building} = \frac{\rho_b C_R \Delta H_C A_B}{Q_{building} \tau}$$

Avec :

- $C_{building}$: Time-average vapor concentration in the building g/cm³-v ;
- ρ_b : Soil dry bulk density at the source of contamination, g/cm³ ;
- C_R : Initial soil concentration g/g ;
- ΔH_C : Initial thickness of contamination, cm ;
- A_B : Area of enclosed space below grade, cm² ;
- $Q_{building}$: Building ventilation rate, cm³/s ;
- τ : Exposure interval, s

Les substances retenues sont celles étudiées précédemment et pour lesquelles des résultats sur sols (voir scénario présenté plus haut) ont été obtenus. Le calcul des concentrations inhalées a été réalisé pour les substances suffisamment volatiles et sur lesquelles des données sont disponibles quant à leur comportement dans les différents milieux.

Etant donné le modèle utilisé, les polluants ne migrant pas tous à la même vitesse (solubilité et caractéristiques des substances), le modèle détermine une concentration dans les gaz du sol dans le temps. Puis, de la même façon, une volatilisation de ces substances remontant vers le bâtiment depuis le gaz du sol ici.

Les concentrations moyennes inhalées calculées sont présentées en Annexe IV.

8. Caractérisation des risques

8.1. Méthode de Quantification des Risques Sanitaires

8.1.1. Méthodologie employée

Afin de quantifier le risque sanitaire conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, AIC Environnement a considéré l'additivité des risques induits par les substances présentes dans l'air ambiant.

8.1.2. Quantification des risques pour les effets à seuil (non cancérogènes)

Pour les effets à seuil, la possibilité de survenue qu'un effet toxique chez la cible s'exprime par un quotient de dangers QD, défini pour l'inhalation tel que :

$$QD_{inh} = \frac{CI}{RfC}$$

Lorsque cet indice, pour le même effet, pour le même organe cible et le même mécanisme d'action, est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable (terme utilisé dans la terminologie de l'INERIS, dans son sens non statistique). Au-delà de 1, la probabilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.

Bien que l'indice de risque ne représente pas une probabilité, il faudra considérer que la possibilité de survenue d'un effet toxique sera fonction de la somme des indices de risque liés aux différentes voies d'administration du polluant et aux différentes substances à seuil d'effet.

Par principe de précaution, AIC Environnement a additionné les risques toxiques systémiques de toutes les substances, même si l'effet sur l'organe cible et le mécanisme d'action étaient différents.

Cette approche est cohérente avec celle menée par les agences réglementaires au niveau mondial. Ainsi, bien que l'US-EPA recommande l'addition des quotients de danger uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique, cette méthode est peu développée à ce jour, et l'effet le plus sensible peut être différent entre deux substances car les effets secondaires d'une des deux substances peuvent correspondre aux effets les plus sensibles de l'autre. Dans la pratique, les agences réglementaires continuent donc encore majoritairement à se baser sur l'additivité globale des quotients de danger.

L'équation retenue dans le modèle de Johnson & Ettinger pour le calcul du Quotient de Danger est la suivante :

$$QD = \frac{F \times T \times 1/RfC \times C_{bat}}{Tm}$$

- 🌱 **F** : Fréquence d'exposition à l'intérieur des bâtiments (jours/an)
- 🌱 **T** : Durée d'exposition en années ;
- 🌱 **RfC** : Concentration de Référence en mg/m³
- 🌱 **C_{bat}** : Concentration de vapeur dans le bâtiment en mg/m³
- 🌱 **Tm** : Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (ans exprimés en jours). Pour les substances non cancérogènes, Tm=T.

8.1.3. Quantification des risques pour les effets sans seuil (cancérigènes)

Pour les effets sans seuil, un Excès de Risque Individuel (ERI) est défini comme suit pour l'inhalation :

$$ERI_{inh} = CI \cdot ERU_{inh}$$

Aux faibles expositions, l'hypothèse est faite d'une relation linéaire entre l'effet et l'exposition, l'ERU est donc constant pour chaque substance.

L'ERI représente la probabilité d'occurrence que la cible a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

La possibilité supplémentaire de développer l'effet par rapport à l'exposition de fond étant exprimée sous la forme d'une probabilité, un ERI global, pour chaque hypothèse d'exposition défini initialement.

D'après la circulaire du MEDAD du 8 février 2007, un risque inacceptable sera donc défini par une somme des ERI supérieure à 10⁻⁶.

L'équation retenue dans le modèle de Johnson & Ettinger pour le calcul de l'ERI est la suivante :

$$ERI = \frac{ERU_i \times F \times T \times C_{bat}}{T_m}$$

- 🕒 **F** : Fréquence d'exposition à l'intérieur des bâtiments (jours/an)
- 🕒 **T** : Durée d'exposition en années ;
- 🕒 **ERU_i** : Excès de risque Unitaire par inhalation
- 🕒 **C_{bat}** : Concentration de vapeur dans le bâtiment en mg/m³
- 🕒 **T_m** : Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (ans exprimés en jours) - Pour les substances cancérigènes, T_m=durée de vie.

8.2. Risques sanitaires liés à l'inhalation de l'air intérieur

Les tableaux suivants présentent les différents calculs élaborés pour l'hypothèse retenue pour la détermination du quotient de danger et de l'excès de risque individuel sur la base des paramètres d'exposition pris en compte.

Scénario 1B

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an RDC Substance à seuil (mg/m ³)		Ci air int/ expo 1an RDC Substance sans seuil (mg/m ³)		RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg/m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil		ERI Inhalation air int Effet sans seuil	
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Adulte résident	Enfant résident	Adulte résident	Enfant résident			Adulte résident	Enfant résident	Adulte résident	Enfant résident
BTEX												
Xylène (totaux)	1,2	1,5E-02	7,83E-04	7,85E-04	7,41E-04	7,85E-04	1,0E-01	Pas de VTR	2,5E-03	2,7E-03	ND	ND
Hydrocarbures												
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	150	2,7E-01	1,39E-02	1,39E-02	1,40E-02	1,39E-02	1	Pas de VTR	4,5E-03	4,7E-03	ND	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	710	2,5E-02	1,29E-03	1,29E-03	1,30E-03	1,29E-03	1	Pas de VTR	4,1E-04	4,4E-04	ND	ND
									7,4^E-03	7,8^E-03	ND	ND

Tableau 14 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant et adulte résident au RDC

Scénario 1A

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au sous-sol

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an Sous-sol Substance à seuil (mg/m ³)		Ci air int/ expo 1an Sous-sol Substance sans seuil (mg/m ³)		RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg/m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil		ERI Inhalation air int Effet sans seuil	
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Adulte résident	Enfant résident	Adulte résident	Enfant résident			Adulte résident	Enfant résident	Adulte résident	Enfant résident
BTEX												
Xylène (totaux)	1,2	9,5E-04	6,43E-04	6,75E-04	3,19E-04	6,75E-04	1,0E-01	Pas de VTR	2,6E-04	1,9E-04	ND	ND
Hydrocarbures												
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	150	1,6E-02	1,62E-02	1,61E-02	1,63E-02	1,61E-02	1	Pas de VTR	6,5E-04	4,6E-04	ND	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	710	1,5E-03	1,50E-03	1,50E-03	1,52E-03	1,50E-03	1	Pas de VTR	6,0E-05	4,3E-05	ND	ND
									9,6^E-04	6,9^E-04	ND	ND

Tableau 15 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant et adulte résident au Parking

Les résultats obtenus sont basés sur les concentrations dans les sols obtenues par AIC Environnement.

9. Synthèse des Risques Sanitaires

Les tableaux suivants présentent la synthèse des risques sanitaires prédictive pour les cibles (Adulte et enfant résident), usage logement :


Hypothèse		Quantification des risques pour ENFANT Résident		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario 1	L'exposition de l'Enfant Résident(s) dans un logement RDC sur 2 niveaux de sous-sol.	7,8 ^{E-03}	ND	Compatible
Scénario 2	L'exposition de l'Enfant Résident(s) dans le parking au 2 ^{ème} niveau de sous-sol.	6,9 ^{E-04}	ND	Compatible
SOMME		8,5 ^{E-03}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 16 : Synthèse des risques sanitaires ENFANT Résident

Hypothèse		Quantification des risques pour ADULTE Résident		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario 1	L'exposition de l'Adulte Résident(s) dans un logement RDC sur 2 niveaux de sous-sol.	7,4 ^{E-03}	ND	Compatible
Scénario 2	L'exposition de l'Adulte Résident(s) dans le parking au 2 ^{ème} niveau de sous-sol.	9,6 ^{E-04}	ND	Compatible
SOMME		8,4 ^{E-03}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 17 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Résident

Ces résultats révèlent pour toutes les cibles donc :

-  Un QD inférieur à 1 et ERI inférieur à 1,00^{E-5} pour les cibles retenues pour le scénario A et B, ainsi que le cumul des deux ;

Par conséquent, l'inhalation de l'air intérieur, modélisée depuis la source sol, en considérant l'hypothèse des scénarii ainsi que le cumulatif, engendre des risques sanitaires acceptables pour les cibles retenues à partir des concentrations mesurées retenues à partir des campagnes de 2022, au regard des valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2021.

De ce fait, il est retenu que le site est compatible avec l'usage projeté (immeuble de logement sur 2 niveaux de sous-sol) sur le site, conclut à une compatibilité entre l'état des milieux actuel, toute en prenant en compte les terrassements liés au projet, les mesures constructives déjà prévues au droit du site, au regard des valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2021.

Il est rappelé que ces modélisations concernent les sous-sols et les logements au RDC, et non les logements sus-jacents (R+1), dans lesquels, dans la mesure où la dilution des concentrations est trop importante (ventilation), les concentrations dans les logements devraient être inférieures (avec un facteur de transition d'environ 10% par étage).

10. Evaluation des Incertitudes

Au vu des nombreuses hypothèses nécessairement effectuées dans le cadre de l'évaluation des risques, des imprécisions et incertitudes existent. Celles-ci doivent également faire l'objet d'une évaluation afin de pouvoir conclure.


10.1. Incertitudes liées à la toxicité des polluants

L'évaluation de la toxicité des substances a été réalisée à partir des valeurs toxicologiques de référence (VTR) disponibles dans les bases de données consultées (cf. paragraphe 6.3.2 et 6.3.3). Ces VTR sont données :

- Pour une voie d'exposition ;
- Et pour une durée d'exposition ;
- VTR provenant d'expérimentations animales, quel réel impact sur l'Homme ?

Ces valeurs sont susceptibles de varier suivant l'origine des données. Lorsque pour une substance donnée, plusieurs VTR étaient disponibles dans les différentes bibliographies, la hiérarchisation présente au chapitre 6.3.2 a été privilégiée. Cette hiérarchisation est préconisée dans la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14.


Enfin AIC Environnement a pris pour hypothèse de départ le principe que tout polluant inhalé par les cibles est absorbé par l'organisme. Cette hypothèse est majorante du fait de la non prise en compte d'éventuel facteur d'absorption.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire à majorant

10.2. Incertitudes liées à l'évaluation des expositions

Caractéristiques intrinsèques des substances : les transferts de polluants d'un compartiment de l'environnement à l'autre dépendent des caractéristiques intrinsèques des polluants. Celles-ci sont susceptibles de varier d'une base de données à l'autre, d'une étude à l'autre.

Pour les substances dont les caractéristiques étaient disponibles dans la base de données du modèle Johnson & Ettinger, ce sont ces caractéristiques qui ont été considérées. Elles ont été toutefois recoupées avec les données disponibles dans les différentes bases de données consultées (fiches toxicologiques de l'INERIS, HSDB, USEPA, Chemfinder, NIST). Les valeurs utilisées sont globalement cohérentes pour l'ensemble des bases.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire à majorant

10.3. Incertitudes liées à l'utilisation de modèles : le modèle de Johnson & Ettinger

Le modèle de Johnson & Ettinger (version 3.1, 02/04) permet de déterminer des concentrations dans l'air ambiant à l'intérieur des bâtiments à partir des concentrations dans les sols. Ce modèle prend en compte les phénomènes de diffusion et de convection.

Les principales hypothèses sur lesquelles est basé ce modèle sont :


- Les polluants sous forme vapeur pénètrent dans le bâtiment principalement à travers les fissures et ouvertures des murs et des fondations ;
- Le transport convectif des polluants se fait principalement dans la zone d'influence du bâtiment (et devient rapidement nul dès qu'on s'éloigne du bâtiment) ;
- Le transport entre la source de contamination et la zone d'influence du bâtiment est essentiellement diffusif ;
- Toutes les vapeurs émises sous le bâtiment vont entrer à l'intérieur du bâtiment à moins que les sols et les murs soient complétement étanches à la vapeur ;
- Le polluant est réparti de manière homogène au niveau de la zone de contamination ;
- La zone de contamination est supérieure à la surface du bâtiment en contact avec le sol ;
- Le transport de vapeur survient en l'absence d'un mouvement convectif de l'eau à travers la colonne de sol (tel que l'infiltration et l'évaporation) et en l'absence de dispersion mécanique ;
- Le modèle ne prend pas en compte les processus de transformation des polluants (biodégradation, hydrolyse...)
- La perméabilité de la couche de sol en contact avec la dalle et les murs est considérée comme homogène ;
- La ventilation du bâtiment et le différentiel de pression entre l'intérieur du bâtiment et le sol sont considérés comme constants.

Par ailleurs, le modèle détermine la concentration en vapeur de la source sur la base d'un équilibre entre différentes phases. Cet équilibre n'est valable que pour de faibles concentrations et n'est pas applicable pour un produit pur ou une phase résiduelle du produit. Dans le cas où la concentration initiale dans le sol entrée par l'utilisateur est supérieure à la concentration de saturation de sol ou si la concentration dans les eaux souterraines est supérieure à la solubilité, le modèle va prendre en considération pour les calculs la concentration de saturation du sol et la solubilité. Cette démarche exclut l'influence de polluants multiples sur les concentrations de saturation et les solubilités de chaque polluant, puisque chaque polluant est considéré l'un après l'autre. Les valeurs ainsi obtenues sont surestimées du fait de la possibilité d'avoir une phase résiduelle à de faibles concentrations.

Le modèle considère le sol comme homogène. Il ne prend pas en compte les transferts préférentiels de vapeur via d'éventuelles fissures du sol ou le long d'éventuelles racines, ni les effets d'une couche de graviers présente entre le sol et la dalle, susceptibles d'augmenter la perméabilité à la vapeur.

Enfin, le modèle considère que l'ensemble des transferts de vapeur depuis les sols puis les gaz du sol vers l'intérieur de la boîte se fait à travers des fissures et ouvertures existantes dans les murs, les dalles et les fondations, ces fissures et ouvertures demeurant identiques au cours du temps. La largeur des fissures de la dalle a été déterminée à partir de la surface des joints de retrait et éventuellement des joints de dilation. Il est basé sur un différentiel de pression constant entre le sol et l'intérieur du bâtiment. Cette hypothèse est conservatrice car elle néglige les périodes où ce différentiel est nul, par exemple pendant les périodes de temps doux où les fenêtres des habitations demeurent ouvertes. Les propriétés du sol au niveau de la zone contaminée sont considérées comme identiques à celles de la couche de sol directement au-dessus et sont étendues jusqu'à une profondeur infinie. Le transport de soluté par convection et la dispersion mécanique sont négligés. Les processus de transformation (biodégradation, hydrolyse...) ne sont pas pris en compte.

Le modèle considère le bâtiment comme un seul espace avec une dispersion instantanée et homogène de la vapeur. Il ne tient pas compte des variations possibles d'une pièce à l'autre, liées par exemple à la ventilation naturelle.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire à majorant

10.4. Evaluation quantitative des incertitudes

Pour les paramètres d'entrée utilisés dans le modèle Johnson & Ettinger, il a été considéré que la sensibilité du paramètre était « forte » si elle était du même ordre de grandeur que la variation des paramètres d'entrées.

Par ailleurs, aucune variation n'a été appliquée sur le type de sol étant donné que la granulométrie sableuse grossière prise en compte qui est la plus pénalisante.

Ainsi au vu de cette étude de sensibilité, il apparaît que les paramètres engendrant une modification notable de la concentration modélisée dans la pièce :

- La concentration de la substance dans les gaz du sol ;
- La hauteur sous plafond de la pièce,
- Le taux de renouvellement de l'air.

Les concentrations retenues pour les modélisations sont les concentrations maximales relevées lors des campagnes des sols 2022 de AIC Environnement. En ce qui concerne les taux de renouvellement de l'air, les valeurs ont été estimées selon des postulats.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.5. Incertitudes liées aux données de terrain

10.5.1. Prélèvement des sols

Dans nos paramètres d'étude il a été choisi de retenir que les analyses des sols réalisées par AIC Environnement en 2022. Les analyses datent de 2022 et sont considérées comme représentatives de l'état actuel.

Il est rappelé que les prélèvements ont été réalisés en période hivernale. En période hivernale la température froide et la forte humidité à cette période tend à rendre le comportement des polluants volatils peu mobiles dans les sols et air. Les teneurs ainsi mesurées dans les sols sont donc potentiellement minorés en cette période.

Afin d'évaluer le risque apporté par la possible sous-estimation des concentrations mesurées dans les sols, les calculs ont donc également été réalisés avec des concentrations majorées d'un facteur 5 pour le Scénario 1 (RDC). Ce facteur de 5 a été choisi arbitrairement et volontairement très majorant, dans une démarche sécuritaire.

Malgré cette majoration des concentrations, le risque reste acceptable :

Hypothèse	Quantification des risques aux concentrations mesurées			Quantification des risques aux concentrations majorées x5		
	QD	ERI	Commentaires	QD	ERI	Commentaires
Inhalation de vapeur en air intérieur – Adultes résident	7,4 ^{E-03}	ND	Compatible	1,5 ^{E-02}	ND	Compatible
Limite de compatibilité	1	1,00 ^{E-05}		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 18 : Comparaison du risque sanitaire entre les concentrations mesurées lors des investigations et ces mêmes concentrations majorées d'un facteur 5

Dans le cadre du délai imposé par Kaufman & Broad, aucune investigation n'a été réalisée sur les gaz du sol (délai trop court) pour mieux définir la possibilité de remontées de vapeur depuis les sols ou depuis des sources sol profondes non identifiées lors des prélèvements

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.5.2. Représentativité des prélèvements

Les conditions météorologiques (température, pression atmosphérique, humidité) peuvent impacter la représentativité des prélèvements, bien que la procédure de prélèvement respecte la norme de la norme NFX31-620-2.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : majorante

10.6. Incertitudes liées aux données de Modélisation

10.6.1. Ventilation

Une ventilation mécanique basse issue des données fournies de 6,1 vol/h a été initialement appliquée dans le sous-sol. A titre informatif, une ventilation plus pénalisante de 0,5 vol/h a été étudiées dans cette analyse des incertitudes.

Afin d'évaluer le risque apporté par la possible sous-estimation de la ventilation, les calculs ont donc également été réalisés avec une ventilation faible.

Hypothèse	Quantification des risques Ventilation 3,2			Quantification des risques ventilation 0,5		
	QD	ERI	Commentaires	QD	ERI	Commentaires
Inhalation de vapeur en air intérieur – Adultes résident	7,4 ^{E-03}	ND	Compatible	9,0 ^{E-2}	ND	Compatible
Limite de compatibilité	1	1,00 ^{E-05}		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 19 : Comparaison du risque sanitaire entre la ventilation « étude » et ventilations 0,5

Les calculs montrent un risque sanitaire acceptable dans ces deux nouveaux scénarios.

En considérant un taux de renouvellement d'air minimal de 0,5 vol/h, les niveaux de risque sanitaire sont multipliés par environ 12,3. Cela montre une augmentation des niveaux de risque avec la diminution de la ventilation. Ainsi, il est recommandé d'assurer une ventilation de 3 vol/h à l'intérieur du bâtiment.

10.6.2. Fraction de temps passé en intérieur

La fréquence d'expositions de temps passé en intérieur de l'adulte résident dans la modélisation, un temps passé en intérieur de 8h a été initialement appliquée dans le RDC. A titre informatif, un temps passé en intérieur plus pénalisant de 10h ainsi qu'un temps passé en intérieur plus importante de 20 vol/h ont été étudiés dans cette analyse des incertitudes.

Hypothèse	Quantification des risques temps passé en intérieur 6h			Quantification des risques temps passé en intérieur 10h		
	QD	ERI	Commentaires	QD	ERI	Commentaires

Inhalation de vapeur en air intérieur – Adultes résident	7,4 ^{E-03}	ND	Compatible	9,2 ^{E-03}	ND	Compatible
Limite de compatibilité	1	1,00 ^{E-05}		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 20 : Comparaison du risque sanitaire entre un temps passé en intérieur « étude » et temps passé en intérieur 10h

Hypothèse	Quantification des risques temps passé en intérieur 6h			Quantification des risques temps passé en intérieur 20h		
	QD	ERI	Commentaires	QD	ERI	Commentaires
Inhalation de vapeur en air intérieur – Adultes résident	7,4 ^{E-03}	ND	Compatible	1,8 ^{E-02}	ND	Compatible
Limite de compatibilité	1	1,00 ^{E-05}		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 21 : Comparaison du risque sanitaire entre un temps passé en intérieur « étude » et temps passé en intérieur 20h

En considérant un temps passé en intérieur plus pénalisant de 10h, les niveaux de risque sanitaire sont multipliés par environ 1,2. Cela montre une légère augmentation des niveaux de risque avec le temps de présence.

En considérant un temps passé en intérieur encore plus pénalisant de 20h, les niveaux de risque sanitaire sont multipliés par environ 2,4 mais le risque sanitaire reste toutefois compatible avec l'usage prévu. Cette hypothèse d'un temps de 20h est volontairement très majorante, dans une démarche sécuritaire.

10.7. Incertitudes liées à la Détermination des Risques

Les valeurs seuils définissant les risques acceptables, issues de la circulaire du MEDAD du 8 février 2007, sont à considérer pour un même effet sur la santé et un même organe cible.

Dans le cadre de la présente étude, les risques ont été cumulés quel que soit l'effet et l'organe cible correspondante. Cette approche, menée sur la base du principe de précaution, est conservatrice.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.8. Incertitudes sur la caractérisation des risques

Les incertitudes inhérentes à la caractérisation des risques sont directement fonction des incertitudes précisées dans les paragraphes précédents.

Les hypothèses et paramètres retenus sont généralement conservateurs. Ainsi, dans la présente étude :

- La source a été supposée infinie et les concentrations constantes au cours du temps ;
- Les concentrations maximales mesurées dans les sols après réalisation du sous-sol ont été retenues ;

Les paramètres d'exposition et du modèle de transfert retenus par défaut sont conservateurs.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.9. Conclusion sur les incertitudes

Le risque pour la santé a été évalué en choisissant des hypothèses sécuritaires. Il apparaît que dans l'ensemble de cette étude, *une approche sécuritaire a prédominé.*

11. Conclusions et recommandations

11.1. Conclusions de l'étude

Dans le cadre d'un projet de construction immobilière de logement sur la commune d'Ermont, KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement pour mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels Post travaux afin de valider l'état projeté du site à la fin des travaux de dépollution, avec son usage futur.

La zone d'étude est localisée sur la commune d'Ermont (95) sur un terrain d'une emprise totale d'environ 13 071 m². Elle s'inscrit à l'intérieur de l'opération ERMONT « 18 juin », composé du projet de logement et de l'IME. Ici l'étude se concentre sur la partie logement – Lot Nord.

Analyses des Risques Résiduels - EQRS

Les études réalisées au droit de la zone d'étude par AIC Environnement (2023) ont mis en évidence la présence de source de pollutions significatives dans les sols, un impact en Hydrocarbures, et BTEX dans les milieux sol.

Concernant les cibles prises en compte, AIC Environnement a considéré l'adulte et enfant résident, pour l'usage du parking et de logement (RDC).

Les résultats des calculs de risque, pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles, modélisés depuis les concentrations dans les sols, qui **indiquent des niveaux de risque cancérigènes et non cancérigènes inférieurs aux seuils de référence (QD et ERI)**, pour les cibles considérées pour les scénarii considérés.

De ce fait, il est retenu **que le site est compatible avec les usages futurs projetés sans une dépollution supplémentaire** autre que le retrait de la source concentrée déjà incluse dans le terrassement du sous-sol.

Ce calcul est basé sur les résultats de l'investigation réalisée sur les campagnes de prélèvements des sols de 2022. Il est rappelé que la source de pollution est propre au site.

Toute modification du projet ou des éléments retenus dans le schéma conceptuel pourra entraîner une mise à jour de cette étude. Cette étude est basée sur les connaissances techniques et toxicologiques actuelles.

Cette étude a été menée sur les bases des connaissances actuelles de l'état du site, de l'état de l'art en la matière d'étude de risque et des hypothèses sur les usages prévus.


CMA (Concentration Maximale Admissible) retenues sur aux calculs de risques


Dans les sols :

- Une CMA fixée à 150 mg/kg pour les Hydrocarbure C₁₀-C₁₂ ;
- Une CMA fixée à 710 mg/kg pour les Hydrocarbure C₁₂-C₁₆ ;
- Une CMA fixée à 1,2 mg/kg pour le Xylène ;


11.2. Recommandations :

Les mesures de gestion et les préconisations seront détaillées dans le Plan de Gestion, AIC Environnement recommande leurs strictes applications.

 Mesure de gestion liées à l'usage : voir Plan de Gestion

 Mesure de gestion durant les travaux de dépollution de terrassement :

- Purge des zones concentrées sols selon les CMA définies
- La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment.
- La réalisation de prélèvements de gaz de sol en fond de fouille une fois la côte de terrassement atteinte, et prélèvements d'air ambiant une fois le bâtiment finaliser, afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment.
- La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment.
- Si une autre source primaire de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la nouvelle source primaire. Une validation préalable par le BET géotechnique devra être fournie. Les travaux de terrassement devront être réalisés par une entreprise spécialisée en dépollution.
- En phase chantier, il faudra informer les opérateurs de la présence des sources de pollution et s'assurer du port des EPI adéquates (gants, vêtement de travail, chaussure de sécurité, éventuellement masque), à prévoir dès le CCTP avec le coordinateur SSP ;

 Recommandation du suivi de la qualité environnementale : Voir Plan de Gestion

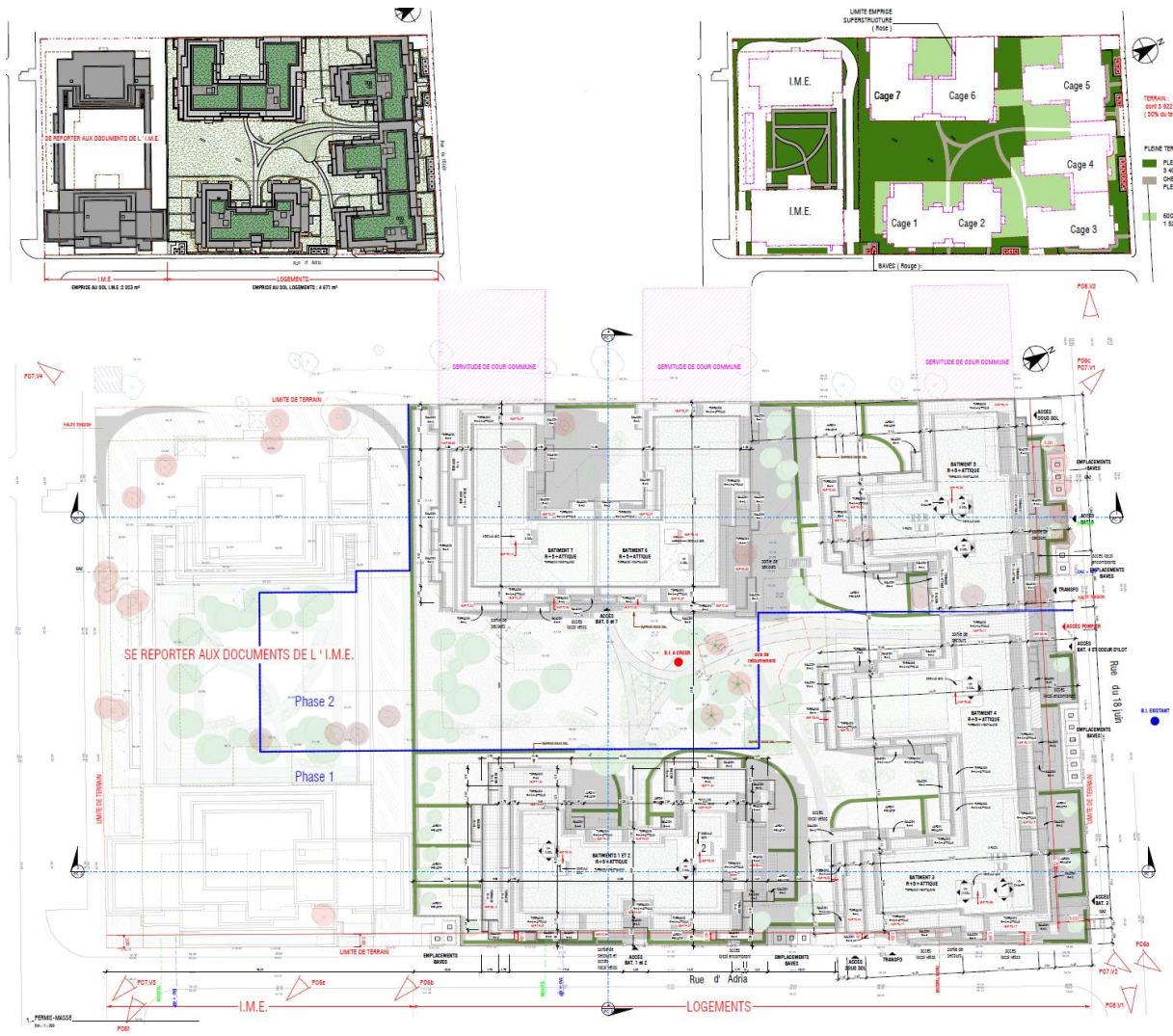
ANNEXES

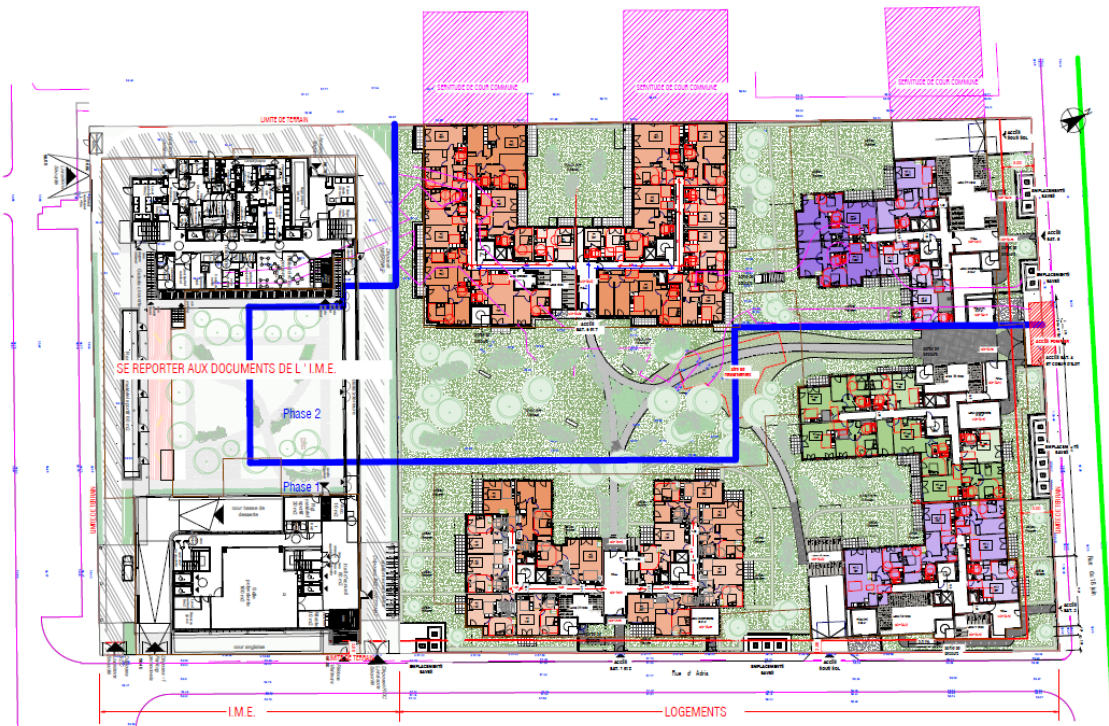
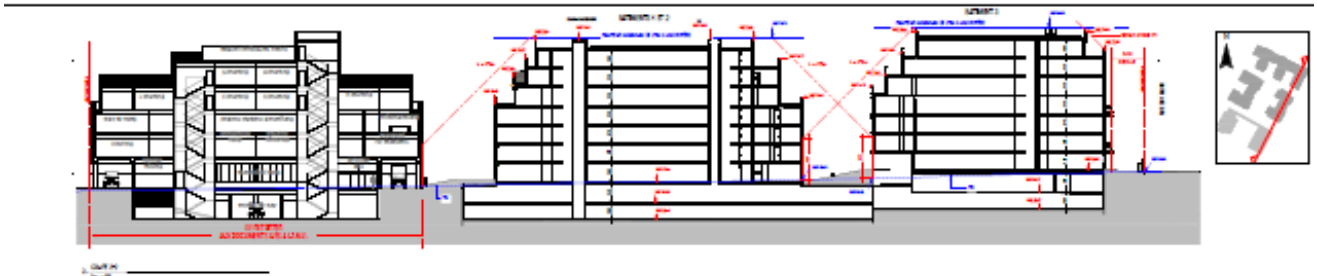
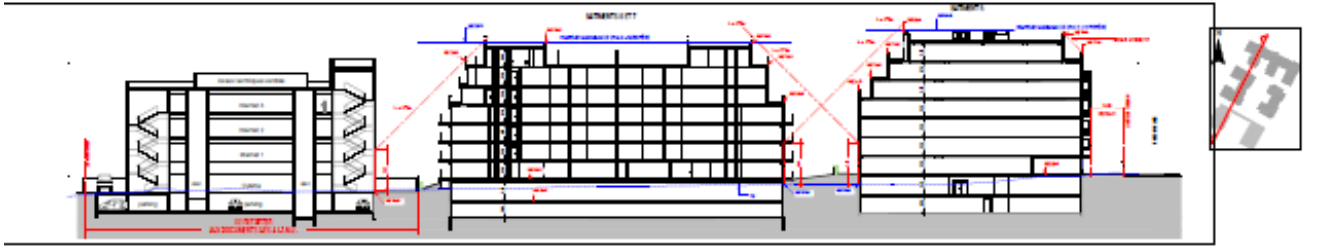
ANNEXE AN-I : Bibliographie	51
ANNEXE AN-II : Plan de Projet	52
ANNEXE AN-III : Organes cibles	55
ANNEXE AN-IV : Feuilles de calcul RISC5	57

ANNEXE AN-I : Bibliographie

- Circulaires ministérielles du 8 février 2007 relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués ;
- Norme NFX 31-620 hors annexe A ;
- Guide « diagnostics du site » approuvé par le MEDAD le 8 février 2007 ;
- Guide « schéma conceptuel et modèle de fonctionnement » approuvé par le MEDAD le 8 février ;
- Guide « La démarche d'analyse des risques résiduels » approuvé par le MEDAD le 8 février ;
- Guide « gestion des sites pollués – diagnostic approfondi – évaluations détaillées des risque » - INERIS – MATE – BRGM – BRGM Editions – version 0 – juin 2000 ;
- Guide qualité évaluation détaillée des risques sites et sols pollués – UPDS – version 1 – janvier 2000 ;
- Bases de données toxicologiques :
 - www.inrs.fr
 - www.ineris.fr
 - www.atsrdr.cdc.gov/mrls/
 - www.anses.fr/ET/PPNA948.hm
 - <http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showSubstanceList>
 - www.ichem.org
 - www.who.int/watersanationhealth/dwg/gdwg3rev/en/
 - www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminats/hbct-jact/hbct-jact-fra.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminats/psl1-lsp1/index-fra.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminats/psl2-lsp2/index-fra.pdf
 - www.oehha.ca.gov/air/allrels.html
 - www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp

ANNEXE AN-II : Plan de Projet





ANNEXE AN-III : Organes cibles

Substance	CAS	Peau	Cœur	Système sanguin	Système nerveux	Reins	Foie	Muscles	Système respiratoire	INHALATION				Yeux	Muqueuses	Système digestif	Cerveau	Système immunitaire	Thyroïde	Phanères
										Os	Rate									
arsenic		1	1	1	1															1
cadmium									1											
chrome hexavalent									1											
cuivre				1		1	1		1					1						
nickel			1		1	1			1								1			
plomb			1														1		1	
zinc									1											
mercure					1											1				
benzène	000071-43-2			1																
toluène	000108-88-3	1			1															
xylènes	001330-20-7			1	1		1		1											
éthylbenzène	000100-41-4					1	1													
trichloroéthylène	000079-01-6				1															
tétrachloroéthylène	000127-18-4				1															
chlorure de vinyle	000075-01-4				1		1													
dichlorométhane	000075-09-2				1		1		1											
trichlorométhane	000067-66-3				1	1	1		1											
tétrachlorométhane	000056-23-5																			
1,1-dichloroéthane	000075-34-3				1	1	1		1											
1,2-dichloroéthane	000107-06-2																			
1,1,1-trichloroéthane	000071-55-6				1	1	1		1											
1,1,2-trichloroéthane	000079-00-5				1	1	1		1											
1,1-dichloroéthylène	000075-35-4				1	1	1		1				1							
1,2-dichloroéthylène (cis)	000156-59-2				1		1		1											
1,2-dichloroéthylène (trans)	000156-60-5				1		1		1											
1,2-dichloropropane	000078-87-5	1			1								1							
1,2,3-trichloropropane	000096-18-4				1				1				1							
1,3-dichloropropylène (cis)	010061-01-5		1		1	1	1		1				1							
1,3-dichloropropylène (trans)	010061-02-6		1		1	1	1		1				1							
3-chloropropylène	000107-05-1		1	1		1	1						1							
monochlorobenzène	000108-90-7	1	1	1					1				1		1					
1,2-dichlorobenzène	000095-50-1	1		1	1	1	1		1				1		1		1			
dichlorodifluorométhane	000075-71-8	1	1	1	1				1				1			1				
1,1-dichloropropane	000078-99-9		1		1	1	1		1				1							
1,3-dichloropropane	000142-28-9		1		1	1	1		1				1							
2,2-dichloropropane	000594-20-7		1		1	1	1		1											
1,1-dichloropropylène	000563-58-6		1		1	1	1		1											

Substance	CAS	Peau	Cœur	Système sanguin	Système nerveux	Reins	Foie	Muscles	Système respiratoire	INHALATION			Yeux	Muqueuses	Système digestif	Cerveau	Système immunitaire	Thyroïde	Phanères
										Os	Rate								
2,3-dichloropropylène	000078-88-6		1		1	1	1		1				1		1				
naphtalène	000091-20-3			1	1								1		1				
benzo(a)anthracène	000056-55-3			1															
benzo(b)fluoranthène	000205-99-2																1		
benzo(k)fluoranthène	000207-08-9																		
benzo(a)pyrène	000050-32-8	1		1										1			1		
indéno(1,2,3-cd)pyrène	000193-39-5																		
dibenzo(a,h)anthracène	000053-70-3																		
pyrène	000129-00-0																		
chrysène	000218-01-9																		
fluoranthène	000206-44-0																		
PCB	001336-36-3	1			1		1												
cyanures libres		1		1	1				1				1						
hydrocarbures C5-C10																			
n-pentane	000109-66-0	1			1				1					1					
méthylbutane	000078-78-4		1		1				1				1						
2,2-diméthylpropane	000463-82-1								1										
n-hexane	000110-54-3				1														
cyclohexane	000110-82-7				1														
n-heptane	000142-82-5			1	1			1	1						1				
n-octane	000111-65-9			1	1				1										
méthylcyclohexane	000108-87-2				1														
diméthylcyclohexane	000589-90-2																		
2,4,4 - triméthylpent - 1 - ène	000107-39-1				1														
7 - méthylocta - 1,6 - diène	042152-47-6																		
1,3 - butadiène	000106-99-0			1	1				1				1	1	1				
isoprène (ou 2-méthyl-1,3-butadiène)	000078-79-5	1	1		1				1				1	1					
hydrocarbures C10-C40																			
dipentène	000138-86-3								1				1						
dicyclopentadiène	000077-73-6								1				1		1				
tétracosane	151006-61-0																		

ANNEXE AN-IV : Feuilles de calcul RISC5

Air intérieur au RDC – Construction avec dalle de 20 cm, ventilation mécanique, Bâtiment avec 2 niveaux de sous-sol, selon sol – Adulte/Enfant Résident :

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: **05-30-2024**
09:45:30

Receptors:
Adult Resident - Upper Percentile
Child Resident - Upper Percentile
Risk results ARE added for carcinogens

Routes:
Inhalation of Indoor Air

Chemicals:
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16
Xylenes (total)

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Adult Resident - Upper Percentile	Child Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	70	25
Averaging time for carcinogens	yr	70	70
Exposure duration	yr	24	6

Inhalation of Indoor Air	Units	Adult Resident - Upper Percentile	Child Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	350	248
Time indoors	hr/d	8	12
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16	Xylenes (total)
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	0,1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).
For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 7 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3	Xylenes (total) mg/m3
Carcinogens				
Adult Resident - Upper Percentile	2,40E+01	1,40E-02	1,30E-03	7,41E-04
Child Resident - Upper Percentile	6,00E+00	1,39E-02	1,29E-03	7,85E-04

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3	Xylenes (total) mg/m3
Non-Carcinogens				
Adult Resident - Upper Percentile	7,00E+00	1,39E-02	1,29E-03	7,83E-04
Child Resident - Upper Percentile	6,00E+00	1,39E-02	1,29E-03	7,85E-04

Air intérieur au Parking (R-2) – Construction avec dalle de 20 cm, ventilation mécanique, Bâtiment avec 2 niveaux de sous-sol, selon sol – Adulte/Enfant Résident :

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-30-2024
09:51:01

Receptors:
Adult Resident - Upper Percentile
Child Resident - Upper Percentile
Risk results ARE added for carcinogens

Routes:
Inhalation of Indoor Air

Chemicals:
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16
Xylenes (total)

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Adult Resident - Upper Percentile	Child Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	70	25
Averaging time for carcinogens	yr	70	70
Exposure duration	yr	24	6

Inhalation of Indoor Air	Units	Adult Resident - Upper Percentile	Child Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	350	248
Time indoors	hr/d	1	1
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16	Xylenes (total)
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	0,1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).
For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 7 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3	Xylenes (total) mg/m3
Carcinogens				
Adult Resident - Upper Percentile	2,40E+01	1,63E-02	1,52E-03	3,19E-04
Child Resident - Upper Percentile	6,00E+00	1,61E-02	1,50E-03	6,75E-04

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3	Xylenes (total) mg/m3
Non-Carcinogens				
Adult Resident - Upper Percentile	7,00E+00	1,62E-02	1,50E-03	6,43E-04
Child Resident - Upper Percentile	6,00E+00	1,61E-02	1,50E-03	6,75E-04



AIC
Environnement

Analyse des Risques Résiduels Prédictive (ARR)

ERMONT « 18 juin » - Zone IME
97 à 105 Rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, Ermont (95)

KAUFMAN & BROAD

P2209-0275

R240517-0141-V1-ARR

Rédouane ZIANE

31/05/2024




KAUFMAN & BROAD

17, quai du Président Paul Doumer
92 672 COURBEVOIE Cedex

Nom du référent dossier : Mme Wiem LOGANI et Mme Anne Laure PIACENTI ALLAOUA

Mission ARR Prédictive

ERMONT « 18 juin » - Zone IME – Lot Sud - 97 à 105 Rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d’Adria, Ermont (95)

REDACTEUR	SIGNATURE	VERIFICATEUR	SIGNATURE	APPROBATION	SIGNATURE
R. ZIANE Chef de Projet		C. DUVETTE Chef de projet		C. DUVETTE Superviseur	
DATE	MISE A JOUR		INDICE	CONTACT	
31/05/2024			1	Téléphone : 01 39 60 30 67 Mobile : 06.80.71.33.05 Mail : r.ziane@aic-environnement.fr	

R230000-000-V1-ARR	REV3	08/01/2023
--------------------	------	------------



SYNTHESE NON TECHNIQUE

		OUI	NON
Mission ARR			
L'ARR a-t-elle pu conclure pour un usage compatible avec le site considérant le projet de :	<i>Bâtiment IME sur 1 niveau de sous-sol ?</i>	X	

Dans le cadre de l'aménagement de l'opération ERMONT « 18 juin » à d'Ermont (95) porté par KAUFMAN & BROAD sur le Lot Sud - IME, AIC Environnement a été missionné pour la mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive afin de valider la compatibilité de l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

Le projet comprend la construction d'un Institut Médicalisé Educatif (IME) avec 1 niveaux de sous-sol sur un terrain d'une emprise totale d'environ 4 124 m².

L'analyse des enjeux sanitaires est réalisée à partir des données obtenues lors des investigations menées sur les sols par AIC Environnement en octobre et décembre 2022.

Les investigations réalisées, sur les sols ont mis en évidence **la présence de pollution en hydrocarbures volatils (C₈-C₁₆)**

Une évaluation globale des risques a également été réalisée là où les concentrations maximales détectées dans les sols ont été retenues pour le scénario du logement sur 1 niveau de sous-sol.

A la suite des calculs, il est retenu **que le Lot Sud - IME est compatible avec les usages futurs projetés sans mesure complémentaire supplémentaire pour les différents usages sur un niveau de sous-sol**, tel que défini par la politique nationale de gestion des sites pollués, sous réserves de suivre les recommandations établies dans ce rapport et dans le cadre du projet retenu.

Cette étude a été menée sur, **en tenant compte des données disponibles sur le site avec les conditions d'étude retenues et en l'état actuel des connaissances scientifiques**, de l'état de l'art en la matière d'étude de risque et des hypothèses sur les usages prévus

Synthèse technique

Nom et adresse client	<i>Nom</i> <i>Adresse</i>	KAUFMAN & BROAD 17, quai du Président Paul Doumer 92 672 COURBEVOIE Cedex
Intitulé rapport	<i>Mission</i>	Mission d'ARR Prédictive – pour l'IME
Contexte de la mission	<i>Contexte</i>	Aménagement ensemble immobilier en R+6 et R-2 et d'un IME en R+4 et R-1
	<i>Aménagement prévu</i>	Usage de logement et Usage d'IME distingué
	<i>Cadre d'étude</i>	L'Usage d'IME
Localisation site	<i>Adresse</i>	97 à 105 rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, 95210 ERMONT
	<i>Parcelles cadastrales</i>	N°558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille AP
	<i>Surface</i>	13 071 m ²
MISSION INFOS (site complet) - R220907-310-V2.1		
Visite de l'ensemble du site	<i>Propriétaire actuel</i>	Non renseigné
	<i>Usage actuel du site</i>	IME et pavillons individuels avec jardins
Historique de l'ensemble du site	<i>Usage passé</i>	Pavillons existants et terrains en friches/ vergers.
	<i>Présence de sources potentielles de pollution</i>	<p>Six sources de pollution potentielle ont été mises en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Source 1 : cuve enterrée au droit de l'IME - Source 2 : ancienne laverie dans le sous-sol du bâtiment est de l'IME - Source 3 : transformateur au nord-ouest de l'IME - Source 4 : cuve enterrée au droit de la parcelle 280 - Source 5 : transformateur hors-site au sud-ouest de la zone d'étude - Source 6 : Collège au nord référencés CASIAS et ICPE à déclaration <p>Source 7 : cuve enterrée au droit de la parcelle 220</p>
Contexte environnemental de l'ensemble du site	<i>Géologie</i>	Colluvions reposant sur des sables de Monceau puis des Calcaires de Saint-Ouen
	<i>Hydrogéologie</i>	Nappe des sables de Monceau et des calcaires de Saint-Ouen à faible profondeur mais non présente à 9m au droit de la zone d'étude Vulnérabilité de la nappe : nappe considérée comme vulnérable du fait de l'absence de niveaux perméables sus-jacent
MISSION DIAG (site complet) - R220907-310-V2.1		
Pollutions détectées	<i>Sol</i>	<p>1ère campagne :</p> <p>Présence d'hydrocarbures à très fortes concentrations au droit du sondage S12 de 1m à 9m de profondeur ainsi que de BTEX et de molybdène lessivable</p> <p>Présence d'hydrocarbures entre 1m et 5m de profondeur au droit du sondage S1 à proximité de la cuve enterrée dans l'IME.</p> <p>2ème campagne :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des traces en HCT, HAP et PCB sur de nombreux échantillons ; • Sulfates lessivables au droit au droit de l'échantillon S19-D ; • Fluorures lessivables au droit au droit de l'échantillon S18-F ;
	<i>Eau souterraine</i>	Piézomètre sec à 10m
	<i>Gaz du sol</i>	Non investigué

MISSION ARR (site complet)	
Sources concentrées	<p>Dans les sols :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Source en hydrocarbures volatils (C₈-C₁₆)
Constats/Objectifs dans le Cadre d'étude	<p>Les résultats des calculs de risque, pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles, modélisée depuis les concentrations des sols indiquent des niveaux de risques cancérigènes et non cancérigènes inférieurs aux seuils de référence (QD et ERI), pour les cibles considérées et les scénarii envisagés sur le Lot Sud - IME</p> <p>De ce fait, il est retenu que le site est compatible avec les usages futurs projetés sans mesure complémentaire effective en plus de celles déjà réalisées.</p>
Mesures de Gestion	<p><i>Liées à l'usage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Voir Plan de Gestion
	<p><i>Durant les travaux de dépollution de terrassement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Purge des zones concentrées sols selon les CMA définies • La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • La réalisation de prélèvements de gaz de sol en fond de fouille une fois la côte de terrassement atteinte, et prélèvements d'air ambiant une fois le bâtiment finaliser, afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment. • Si une autre source primaire de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la nouvelle source primaire. Une validation préalable par le BET géotechnique devra être fournie. Les travaux de terrassement devront être réalisés par une entreprise spécialisée en dépollution. • En phase chantier, il faudra informer les opérateurs de la présence des sources de pollution et s'assurer du port des EPI adéquates (gants, vêtement de travail, chaussure de sécurité, éventuellement masque), à prévoir dès le CCTP avec le coordinateur SSP ;
	<p><i>Suivi de la qualité environnementale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Voir Plan de Gestion

Sommaire

1. Introduction et présentation du dossier	8
2. Présentation et description du site	12
3. Documents de référence	14
4. Synthèse des études sur site	16
5. Schéma Conceptuel (Analyse des enjeux) - Lot Sud.....	20
6. Analyse des Enjeux Sanitaires (A320 selon NFX 31-620) –Lot Sud.....	26
7. Evaluation des Expositions	33
8. Caractérisation des risques	39
9. Synthèse des Risques Sanitaires.....	43
10. Evaluation des Incertitudes	45
11. Conclusions et recommandations	50
ANNEXES.....	52
ANNEXE AN-I : Bibliographie	53
ANNEXE AN-II : Plan de Projet.....	54
ANNEXE AN-III : Organes cibles	58
ANNEXE AN-IV : Feuilles de calcul RISC5	60

Table des illustrations

Figure 1 : Vue aérienne du site – Géoportail, 2024.....	8
Figure 2 : Plan de situation du site– KAUFMAN & BROAD 2024.....	9
Figure 2 : Implantation du site – Géoportail, 2024	13
Figure 3: Plan de sondage – AIC Environnement 2023	18
Figure 4 : Plan de situation du site– KAUFMAN & BROAD 2024.....	21
Figure 5 : Plans de coupe de l'IME – KAUFMAN & BROAD 2024	22
Figure 6 : Modèle de fonctionnement prédictif – Lot Sud	25
Figure 7 : Schéma de diffusion des gaz du sol dans le bâtiment – Modèle Johnson & Ettinger 1991..	36
Tableau 1 : Description du projet.....	10
Tableau 2 : Documents de référence fournie	14
Tableau 3 : Données pour l'élaboration de l'étude.....	15
Tableau 4 : Synthèse AIC Environnement - 2023	17
Tableau 5 : Synthèse partielle MRAE, - 2024	19
Tableau 6 : Expositions et transfert retenus	24
Tableau 7 : Concentrations retenues dans les gaz du sols inhalation – Lot Sud.....	28
Tableau 8 : Propriétés physico-chimiques des substances	29
Tableau 9 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – Hydrocarbures – Volatil.....	32
Tableau 10 : Caractéristiques des expositions pour les adultes travailleurs et enfants résidents de l'internat.....	34
Tableau 11 : Paramètres du modèle pour air intérieur.....	37
Tableau 12 : Taux de renouvellement d'air dans les logements.....	37
Tableau 13 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur salarié au RDC.....	41
Tableau 14 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur salarié au sous-sol..	41
Tableau 15 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur Cadre au RDC.....	41
Tableau 16 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur Cadre au sous-sol...	41
Tableau 17 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant en internat au RDC	42
Tableau 18 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant en internat au R+1.....	42
Tableau 19 : Synthèse des risques sanitaires ENFANT Internat	43
Tableau 20 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Cadre.....	43
Tableau 21 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Salarié.....	43
Tableau 22 : Comparaison du risque sanitaire entre les concentrations mesurées lors des investigations et ces mêmes concentrations majorées d'un facteur 5	47
Tableau 23 : Comparaison du risque sanitaire entre la ventilation « étude » et ventilations 0,5.....	48

Glossaire

ANSES:	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
ARS :	Agence Régionale de Santé
ATSDR :	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BRGM :	Bureau des Recherches Géologiques et Minières
BTEX :	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
CAS :	Chemical Abstracts Services
CAV :	Composés Aromatiques Volatils
Ci :	Concentration inhalée
COHV :	Composés Organo-Halogénés Volatils
DRIEE :	Direction Régionale de l'industrie, l'Environnement et l'Energie
DJE :	Dose journalière d'exposition
ERI :	Excès de Risque Individuel
ERUi :	Excès Risque Unitaire pour l'inhalation
F :	Fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an)
HAP :	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT :	Hydrocarbures Totaux
IGN :	Institut Géographique National
ISDI :	Installation de Stockage des Déchets Inertes
INERIS :	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
NGF :	Nivellement Général de la France
OEHHA :	Agency Office of Environmental Health Hazard Assessment (California Environmental Protection Agency)
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
OQAI :	Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
PCB :	Polychlorobiphényles
PMI :	Protection Maternelle et Infantile
QD :	Quotient de Danger
T :	Durée d'exposition (an)
ti :	Fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant 1 journée
Tm :	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)
US-EPA :	United States Environment Protection Agency
VGAI :	Valeur Guide de qualité de l'Air Intérieur
VTR :	Valeur Toxicologique de Référence

1. Introduction et présentation du dossier

1.1. Besoin du client

KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement, pour réaliser la présente étude dans le cadre de l'aménagement de l'opération ERMONT « 18 juin » à d'Ermont (95). Cette étude a pour but la mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive afin de valider la compatibilité de l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

L'ensemble de la zone d'étude est localisé sur la commune d'Ermont (95) sur un terrain d'une emprise totale d'environ 13 071 m². Elle s'inscrit à l'intérieur de l'opération ERMONT « 18 juin », composé du projet de logement et de l'IEM.



Figure 1 : Vue aérienne du site – Géoportail, 2024

Dans le cadre de la présente mission KAUFMAN & BROAD a souhaité distinguer le projet de logement et le projet d'IEM. **La présente étude ne concerne sur la zone IEM – Lot Sud**

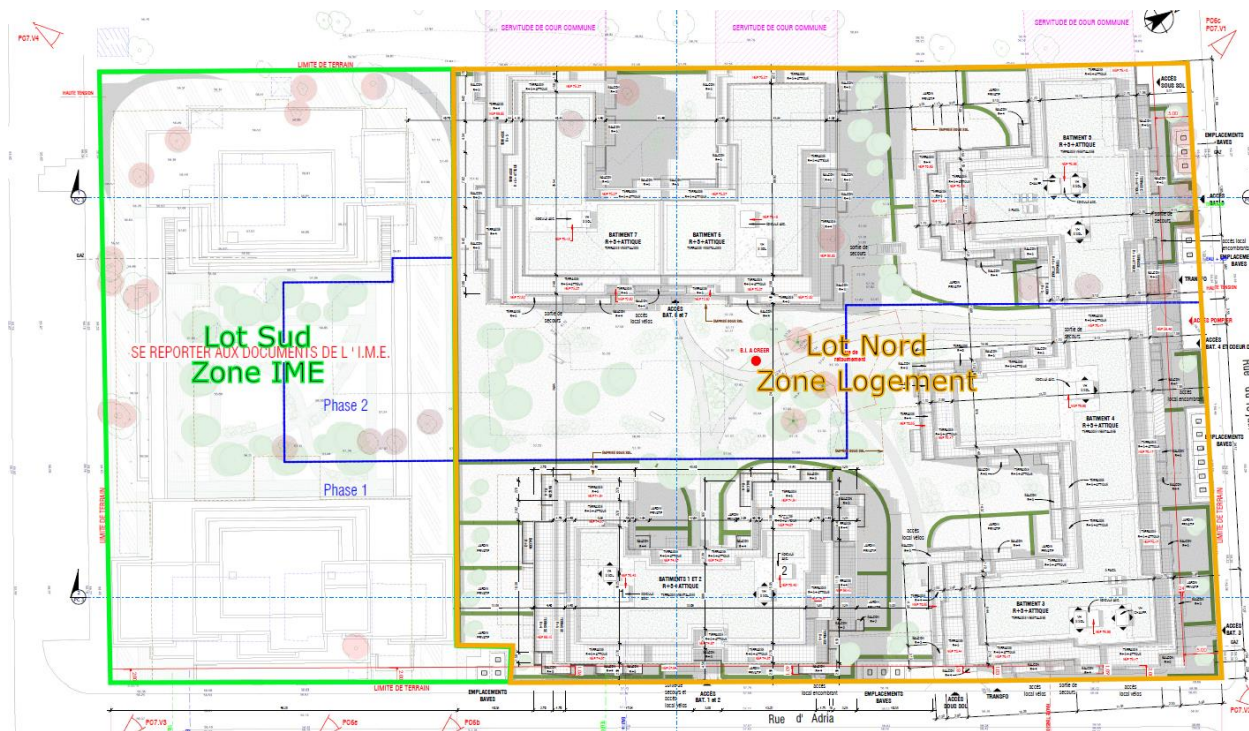


Figure 2 : Plan de situation du site– KAUFMAN & BROAD 2024

1.2. Rappel des études menées

Ce rapport s’inscrit à la suite des rapports décrit au tableau n°2.

Seules les analyses de sol d’AIC Environnement lors de deux campagnes d’investigation des sols en 2022, qui sont ainsi les plus représentatives de l’état actuel du site, seront utilisées pour la réalisation de cette analyse des risques résiduels.

Ces études avaient mis en évidence la présence de pollutions significatives des sols (hydrocarbures).

1.3. Définition du projet

Ce projet prévoit la destruction de l’ensemble du bâti présent sur cette emprise de 13 071 m² — l’IME du « Clos Fleuri » ainsi que tous les bâtiments d’habitation existants (dont une majorité de pavillons).

Dans le cadre l’aménagement du de l’opération ERMONT « 18 juin » avec un bâtiment de logements et d’un bâtiment IME, sur une emprise d’environ 13 071m².

Le plan du projet est présenté en annexe AN-II.

Définition du projet- Ensemble du site	
Usage (s)	Logements (330 logements à R+6) et Institut Médicalisé Educatif (R+3 à R+4)
Bâtiment existant conservé	Aucun
Nombre de bâtiment	Plain-pied : Aucun Avec sous-sol : Lot nord : 2 niveaux de sous-sol au droit des immeubles de logements, avec des côtes allons de 53,77m NGF à 52,87 m NGF) sur 8 933 m ² Lot sud : 1 niveau de sous-sol au droit de l’IME (partie sud), comprenant un parking poids lourds (côte à 53,63m NGF) sur 4 124 m ²

<i>Sous-sol</i>	<i>Nombre</i>	2
	<i>Usage (s)</i>	Parking
	<i>Surface</i>	Selon les plans des sous-sol fournis, il est considéré que l'emprise du sous-sol : R-2 : immeubles résidentiels sera d'environ 5 978 m ² R-1 : l'IME d'environ 2 139 m ²
	<i>Cote finale de terrassement</i>	R-2 : 53,77m NGF à 52,87 m NGF R-1 : 53,63m NGF
<i>Présence d'espaces verts</i>	<i>Récréatif</i>	OUI seulement au centre de la zone d'étude à usage décoratif
	<i>Décoratif</i>	
	<i>Potager / fruitier</i>	
<i>Parking extérieur</i>	Non	

Tableau 1 : Description du projet

En cas de modification du projet tel que défini ci-dessous la présente étude devra être remise à jour.

L'intégralité des plans de projet ont été transmis et sont présentés en version agrandie en Annexe AN-III.

Ce rapport se basera sur la campagne de prélèvements réalisés en novembre et décembre 2022 d'AIC Environnement, ses résultats seront synthétisés au Chapitre 4.

KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement pour réaliser une mission comprenant une analyse des enjeux sanitaires prédictive en vue de valider la compatibilité dans le cadre de l'aménagement de la partie logement de l'opération Ermont 18 Juin, dans le cadre d'un scénario détaillé dans ce rapport, afin de pouvoir valider le projet prévue, et si besoin envisager les travaux de réhabilitation les plus adaptés si nécessaire, et les éléments techniques permettant de retenir le meilleur projet possible, qui sera compatible avec l'usage.

Selon les recommandations et conclusion de l'ARR, le projet pourra comprendre divers aménagements complémentaires.

1.4. Objectif de la mission

L'objectif de la présente mission est d'évaluer les risques sanitaires des usagers du site. En cas de risque inacceptable, elle vise à définir des objectifs de dépollution, des mesures constructives et/ou des servitudes d'usages.

Les analyses de réceptions sur le milieu sol ont mis en évidence des concentrations importantes en HCT, principalement

L'objectif de la présente mission sont les suivants :

- D'évaluer les risques sanitaires des usagers du site avant travaux ;
- Modéliser le transfert des polluants depuis les milieux-source vers les espaces d'exposition,
- Quantifier les indices de risque sanitaire et les comparer si possible aux valeurs-seuil d'acceptabilité du risque ;
- Statuer sur l'acceptabilité de l'usage avec les niveaux de risques sanitaires induits par le dégazage des polluants présents dans les sols ;
- Définir les éventuelles suites à donner au terme de cette étude (investigations complémentaires et/ou solutions de gestion des pollutions identifiées).

La présente étude ne concerne sur la zone IME – Lot Sud.

Cet IME permettrait de faire cohabiter plusieurs populations :

- Population sensible en situation de handicap mental et moteur, généralement âgés de 3 à 20 ans ;
- Des professionnels salariés des champs médical, éducatif, pédagogique, ou de rééducation.

Pour rappel l'IME est un établissement qui a pour fonction d'accueillir des populations sensibles, en plus de professionnels du secteur.

Pour répondre à cet objectif, l'intervention d'AIC Environnement a consisté en la réalisation des prestations suivantes :

 Mission A320 : Analyse des enjeux sanitaires

Evaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion. Cette étude est menée conformément à la méthodologie définie dans les circulaires et guides du Ministère chargé de l'Environnement du 8 février 2007 et de la note ministérielle du 19 avril 2017. L'ensemble respecte les prescriptions de la norme NFX31-620-2 révisée en août 2016 relative aux études de pollution des milieux, mise à jour par la note du 10 Mai 2017.

Dans le cas des pollutions mixtes, cette étude s'applique uniquement à la gestion des pollutions chimiques en intégrant les contraintes liées aux autres types de pollution. De même, la gestion des engins pyrotechniques et de l'amiante est exclue du champ d'application de cette étude.

Cette étude est menée conformément à la méthodologie définie dans les circulaires et guides du Ministère chargé de l'Environnement du 8 février 2007 et de la note ministérielle du 19 avril 2017. L'ensemble respecte les prescriptions de la norme NFX31- 620-2 révisée en décembre 2021.

2. Présentation et description du site

2.1. Implantation du site – Ensemble du projet

La zone d'étude est située du 97 au 105 rue du 18 Juin et du 2bis au 10 rue d'Adria, soit les parcelles n°558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille BH du cadastre d'Ermont (95).

Cette zone se situe à environ :

- 232m à l'est de l'autoroute A115 ;
- 263m au nord de la voie ferrée utilisée pour la ligne H du Transilien allant de Pontoise à Paris-Gare du Nord, ou par le RERC allant de Pontoise à Paris ;
- 834m au sud-ouest de la voie ferrée utilisée pour la ligne H du Transilien de Persan-Beaumont à Paris – Gare du Nord.

Le site, implanté dans une zone urbaine/ résidentielle, est délimité :

- au nord par la rue du 18 Juin puis une crèche et des immeubles de logements ;
- à l'est par la Rue d'Adria puis des immeubles de logements et des pavillons avec jardins ;
- au sud par la rue Maldegem puis des immeubles résidentiels ;
- à l'ouest par des immeubles résidentiels.

La localisation du site est indiquée sur la figure suivante et reportée en Annexe AN-III. Le site est implanté aux coordonnées Lambert 93 suivantes :

- X : 645069,53
- Y : 6877103,48

Le site d'étude présente un fort dénivelé du nord (59,5m NGF) au sud (env. 56m NGF) et d'est en ouest (entre 0,5 et 1m de dénivelé). Voir figure ci-dessous.

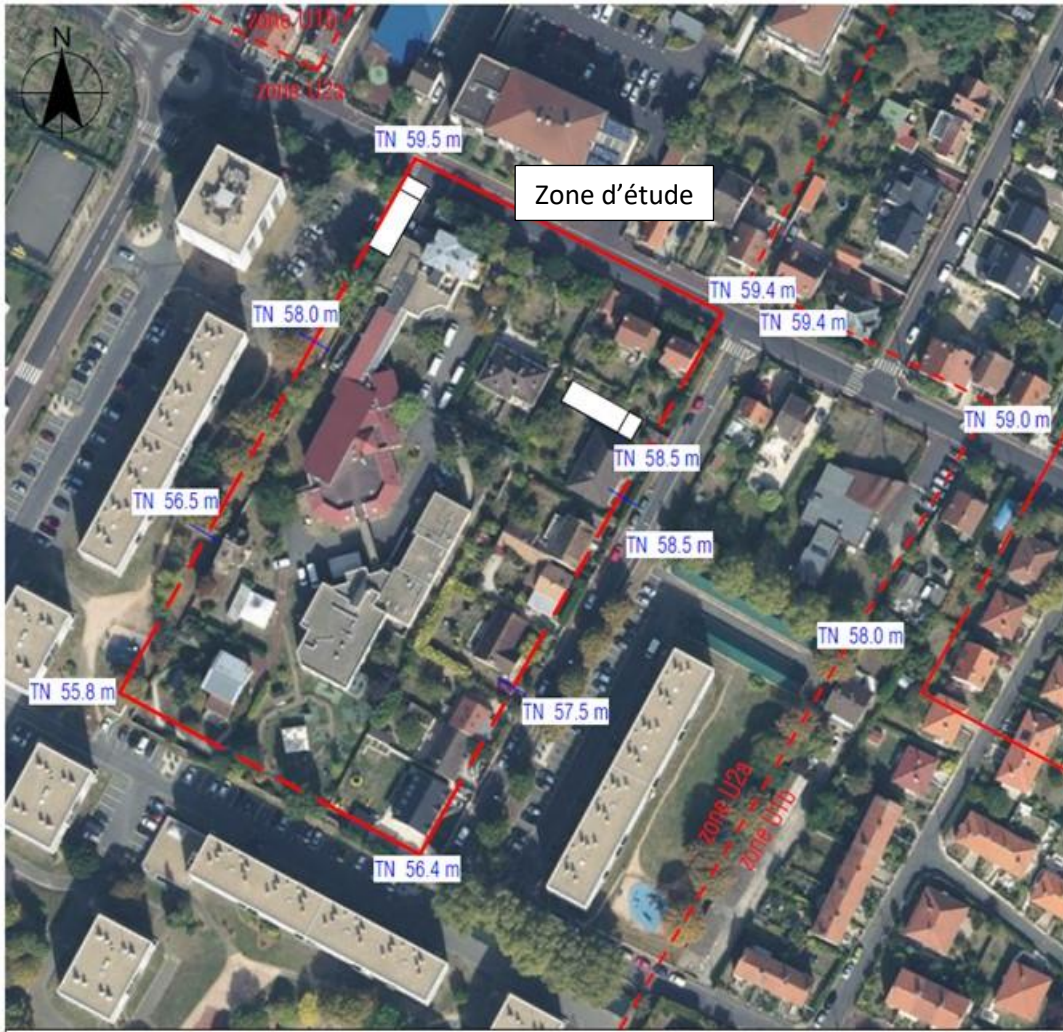


Figure 3 : Implantation du site – Géoportail, 2024

3. Documents de référence

3.1. Documentation projet

Les documents qui ont servi de base à l'élaboration de cette étude sont présentés dans le tableau suivant.

Nom du document	Date	Auteur
R10891 ERMONT G2 AVP 18 JUIN	30/11/2022	ROCSOL
Rapport INFOS/DIAG - R220907-310-V2.1	13/01/2023	AIC Environnement
DOSSIER PERMIS	Juin 2023	Kaufman & Broad
23.486_ERMONT_dossier_incidences_VF	16/01/2024	EVA
24-486_RNT	07/03/2024	Kaufman & Broad
MRAE - APJIF-2024-021 _avis délibéré	7/05/2024	MRAe
2024-05-29 PLANS DWG	29/05/2024	ARCHITECTE GILSON

Tableau 2 : Documents de référence fournie

Observations sur l'utilisation de ce rapport :

Le présent rapport ainsi que ses annexes constituent un ensemble indissociable de l'ensemble des études réalisées sur ce site. L'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et ses annexes, ainsi que toute interprétation au-delà des indexations et énonciations d'AIC Environnement ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.

3.2. Données fournies par Kaufman & Broad

Les éléments qui ont servi de base à l'élaboration de cette étude, proviennent des mails du 16/05/2024 et 28/05/2024 envoyés par Mme Logani de Kaufman & Broad :

- PC Déposé en juin 2023, et Pièces complémentaires ;
- Avis délibéré de la MRAE

Questions AIC	Réponses
Quelles sont les épaisseurs prévues de dalle au RDC, R-1 et R-2 ?	Dalle RDC 23 cm , dalle R-1 et R-2 prévues en 20 cm
Pouvez-vous indiquer tous les mouvements de terres prévus : terrassement, décaissage pour les VRD, réutilisation de terres sur site, apport de terre extérieur pour la remise à niveau du TN, etc. ?	Terrassement, décaissé de 30 cm pour les VRD, 60 cm de hauteur de pleine terre prévu pour les jardins au dessus de la dalle parking. A ce stade nous n'avons pas d'étude effectuée de mouvement de terre
Une ventilation mécanique ou naturelle est-elle prévue pour les sous-sols ?	Une ventilation mécanique car 2 niveaux de sous-sol
Quel taux de renouvellement d'air est prévu dans les sous-sol ?	Ventilation mécanique : $VH = \text{Renouvellement d'air} \times \text{Nb place parking} / (\text{Vext} \times 3600 \text{ s/h})$ Le renouvellement d'air est de : - Parking privé : 600 m ³ /h/voiture minimum. La vitesse d'extraction (Vext) max dans les gaines est de 7 (bruyant) à 5 (moins bruyant) m/s. Cette vitesse correspond à celle utilisée en cas désenfumage. VB = VH naturelle
En cas de ventilation mécanique, quels débits de ventilation aux heures pleines et aux heures creuses seront appliqués ?	
Quelle est l'estimation finale du volume du sous-sols ?	Logements : 36 833 m ³ terrassement sous-sol et Terrassements zones de pleine terre cis évacuation en DP = 867 m ³ IME : Terrassement sous-sol = 9 688 m ³ et Terrassements zones de pleine terre cis évacuation en DP = 567 m ³
Au niveau des espaces verts, Pouvez-vous identifier les zones à usage récréatif, et les zones à usage décoratif ?	Cf voir plan masse et espaces verts
Y-a-t-il un espace potager commun prévu ?	Non
Y-a-t-il une aire de jeu ? Si oui est-elle engazonnée ou avec un revêtement particulier (précisez le revêtement)	Pas d'air de jeu
En fonction des résultats de l'ARR, est ce que proscrire les cultures potagères en pleine terre sur des zones définies est envisageable ou pas ?	Non prévu dans le PC si nécessité, prévoir des bacs déportés
En plus de ces éléments pouvez vous transmettre :	Les derniers plans du projet de construction en DWG avec les cotes finales ? Nous n'avons pas de DWG pour l'IME, je vous envoie les DWG de la partie logements

Tableau 3 : Données pour l'élaboration de l'étude

4. Synthèse des études sur site

4.1. Etude AIC Environnement – Mission INFOS/DIAG – 13/01/2023

L'étude environnementale INFOS/DIAG menée par AIC Environnement, référencée n°R220907-310-V2 pour le compte de KAUFMAN & BROAD, a été livrée en date du 13/01/2023, est synthétisée dans le tableau suivant :

Synthèse – Site complet	
Intitulé rapport	Missions INFOS et DIAG
Localisation site	Adresse : 97 à 105 rue du 18 Juin et 2bis à 10 rue d'Adria, 95210 ERMONT
Contexte de la mission	Contexte : Cession/acquisition par KAUFMAN & BROAD Quel aménagement : ensemble immobilier en R+6 et R-2 et d'un IME en R+4 et R-1 Surface : 13 071 m ² Parcelles cadastrales : 558, 285, 280, 557, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 449, 448, 220, 218, 398, 397, 216, 215 et 214 de la feuille AP du cadastre d'Ermont
Visite de site	Propriétaire actuel : non renseigné Usage actuel du site : IME et pavillons individuels avec jardins
Historique	Usage passé : pavillons existants et terrains en friches/ vergers.
Présence de sources potentielles de pollution	Six sources de pollution potentielle ont été mises en évidence : <ul style="list-style-type: none"> - Source 1 : cuve enterrée au droit de l'IME - Source 2 : ancienne laverie dans le sous-sol du bâtiment est de l'IME - Source 3 : transformateur au nord-ouest de l'IME - Source 4 : cuve enterrée au droit de la parcelle 280 - Source 5 : transformateur hors-site au sud-ouest de la zone d'étude - Source 6 : Collège au nord référencés CASIAS et ICPE à déclaration - Source 7 : cuve enterrée au droit de la parcelle 220
Contexte environnemental	Géologie : colluvions reposant sur des sables de Monceau puis des Calcaires de Saint-Ouen Hydrogéologie : Nappe des sables de Monceau et des calcaires de Saint-Ouen à faible profondeur mais non présente à 9m au droit de la zone d'étude Vulnérabilité de la nappe : nappe considérée comme vulnérable du fait de l'absence de niveaux perméables sus-jacent
Investigations	<u>1^{ère} campagne :</u> 1 sondage à 9m 3 sondages à 7m 4 sondages à 6m 1 sondages à 5m 1 sondages à 4m 4 sondages à 1m <u>2^{ème} campagne :</u> 3 sondages à 9m 1 sondage à 6m 1 sondage à 5m
Pollutions détectées	<u>1^{ère} campagne :</u> Présence d'hydrocarbures à très fortes concentrations au droit du sondage S12 de 1m à 9m de profondeur ainsi que de BTEX et de molybdène lessivable Présence d'hydrocarbures entre 1m et 5m de profondeur au droit du sondage S1 à proximité de la cuve enterrée dans l'IME. <u>2^{ème} campagne :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Des traces en HCT, HAP et PCB sur de nombreux échantillons ; • Sulfates lessivables au droit au droit de l'échantillon S19-D ; • Fluorures lessivables au droit au droit de l'échantillon S18-F ;

Modèle de fonctionnement Prédicatif	<p>Sources : cuve enterrée au droit de l'IME et une source sol au droit du sondage S12</p> <p>Voies de transfert : l'eau souterraine, le contact direct du fait de la présence d'espaces verts et la volatilisation de polluants volatils du fait de la présence d'espaces verts</p> <p>Cible : les futurs adultes et enfants résidants, les occupants de l'IME (populations sensibles), les adultes travailleur (IME)</p>
Risques sanitaires pour le projet futur	<p>Risques sanitaires :</p> <p>Présence d'un risque sanitaire du fait :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des hydrocarbures présents jusqu'à plus de 9m de profondeur au droit du sondage S12 (inhalation) ; - De la cuve enterrée au droit du futur IME et des terres impactées associées (inhalation).
Recommandations	<p>Les recommandations émises sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compte tenu de la présence des bâtiments et des fortes pollutions déjà rencontrées, des investigations complémentaires sont recommandés après destruction du site afin de lever les doutes sur les zones non investiguées et pour dimensionner les zone sources identifiées ; • Les concentrations en pollution (HCT) observées dans les sols au droit du sondage S12 (nord-ouest de la zone d'étude) peuvent constituer un risque sanitaire si les terres les plus fortement impactées ne sont pas retirées ; • Une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage (projet transmis par le client) et les éventuelles mesures de gestion à mettre en place ; • Les concentrations en hydrocarbures identifiées à proximité de la cuve enterrée au droit de l'IME (sondage S1) représentent un risque sanitaire. La cuve devra être vidée, nettoyée, neutralisée et évacuée. • Les terres impactées associées devront être totalement excavées et des prélèvements en bord et fond de la fouille ainsi que des prélèvements de sol et/ou de gaz du sol devront être effectués afin de valider la compatibilité du site avec l'usage sensible futur envisagé (IME) ; • Dans le cas du non retrait complet de la source de pollution, une Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans le cadre d'un Plan de Gestion pourra être mise en œuvre pour confirmer la compatibilité du site avec le futur usage, avec validation avec les services de l'ARS ; • Considérant les impacts identifiés dans les sols en polluants (hydrocarbures, BTEX - sondage S1 et S12), un tri des terres au PID lors du terrassement est recommandé au droit des mailles impactées afin d'extraire les sources concentrées ; • Du fait de la présence de futurs espaces verts et des métaux identifiés dans les sols sur certain sondage (S3, S12), il est recommandé le retrait des terres sur environ 30 cm et le remblaiement par des terres saines et compatibles avec le projet pour les zones concernées ; • Un suivi des travaux de terrassement et un tri des terres devront être réalisés par une entreprise spécialisée dans les travaux de dépollution avec rapport de fin de travaux permettant de conserver la mémoire de la dépollution. <p>De manière générale, étant donné la présence de pollutions sur le site, il est recommandé en phase travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si une source de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la source ; • La réalisation de prélèvements en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle dans les sols sous les futurs bâtiments qui serait non compatible avec l'usage envisagé ; • D'informer les opérateurs et intervenants pour qu'ils puissent porter les EPI requis et adaptés ; • La conservation de la mémoire de la dépollution et de la pollution confinée sur le site.

Tableau 4 : Synthèse AIC Environnement - 2023

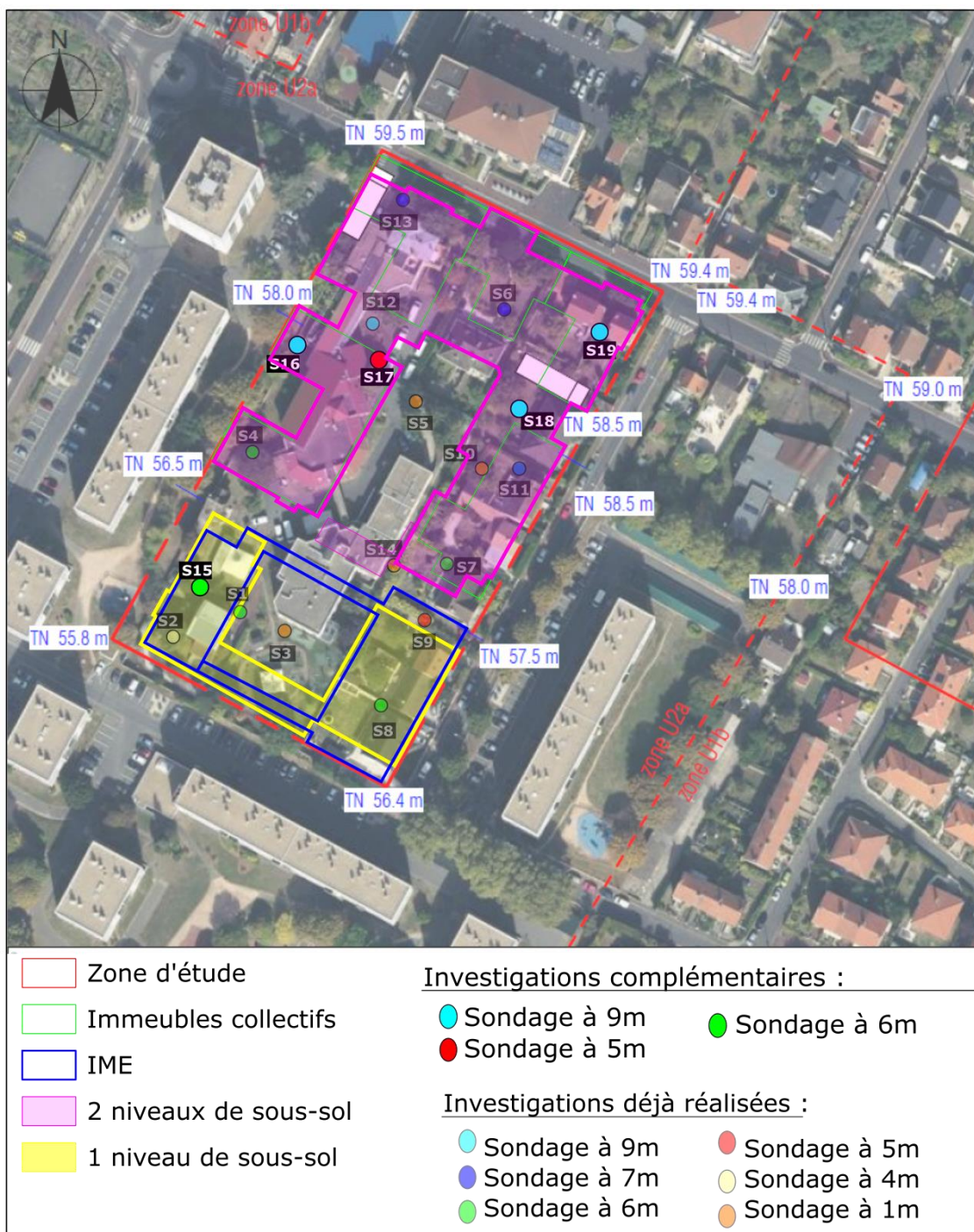


Figure 4: Plan de sondage – AIC Environnement 2023

4.2. Avis délibéré sur le projet immobilier du « 18 juin » à Ermont ° par la MRAE du 07/05/2024

L'Avis délibéré sur le projet immobilier du « 18 juin » à Ermont par la MRAE, référencée n° N° APJIF-2024-021 rendu en date du 07/05/2024, est synthétisée partiellement, pour la partie environnement dans le tableau suivant :

Synthèse	
Contexte	<ul style="list-style-type: none"> • Avis concernant le projet immobilier dit du « 18 juin » situé à Ermont, porté par Kaufman & Broad • Ce projet prévoit la destruction de l'ensemble du bâti présent sur cette emprise de 13 075 m² — l'IME du « Clos Fleuri » ainsi que tous les bâtiments d'habitation existants (dont une majorité de pavillons) — et la construction d'un ensemble immobilier de 330 logements à R+6 et d'un nouvel IME, chacun comprenant un parking souterrain totalisant 507 places automobiles pour l'ensemble de l'opération
Principaux enjeux environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> • La pollution des sols ; • Le paysage ; • Le climat (atténuation et adaptation).
Recommandation de l'Autorité environnementale	<ul style="list-style-type: none"> • Compléter la caractérisation des risques de pollution du site du projet pour prendre en compte les variations des sens d'écoulements des nappes d'eaux, ainsi que le transfert de pollution par le vecteur aérien, ce qui peut amener des polluants venant d'ailleurs vers le site du projet, • Définir le cas échéant des mesures de suivi des pollutions concernées. • Réaliser une évaluation quantitative des risques sanitaires pour démontrer la viabilité du projet dans un secteur exposé à un risque élevé de pollution du sol et la verser au dossier de consultation du public ; • Justifier particulièrement le choix d'implanter un institut médico-éducatif dans ce secteur et démontrer l'absence de risque sanitaire en présentant les mesures d'évitement et de réduction des impacts pouvant subsister, conformément à la circulaire du 8 février 2007 ; • Réaliser une analyse des risques résiduels après travaux reposant sur des analyses de sols et de gaz du sol afin de vérifier le résultat de l'ARR prédictive sur l'emprise et prendre, le cas échéant, les mesures nécessaires. • L'Autorité environnementale recommande à l'autorité compétente de subordonner l'autorisation du projet à la démonstration d'une absence d'impact sanitaire des pollutions existantes sur les populations, notamment les publics sensibles, fondée sur la réalisation d'une EQRS et d'une ARR.

Tableau 5 : Synthèse partielle MRAE, - 2024

5. Schéma Conceptuel (Analyse des enjeux) - Lot Sud

Le schéma conceptuel consiste à croiser en un schéma cohérent Source(s)/Transfert(s)/Cible(s) toutes les informations réunies relatives au passif environnemental (nature, comportement des polluants, position, etc.), aux investigations réalisées ainsi qu'aux aménagements et usages futurs.

L'Analyse des Risques Résiduels d'un site pollué est essentiellement basée sur une appréciation des enjeux qui lui sont spécifiques, à partir de la connaissance de l'état des lieux de la pollution.

L'identification des enjeux consiste donc à définir concrètement si un site pollué génère des risques ou des nuisances, acceptables ou non, soit en l'état actuel, soit sur la base de scénarii définis en fonction de l'usage envisagé pour le site et son environnement.

- 🌱 Les indentifications des sources de contamination, des milieux d'expositions, des voies de transfert, des usages des milieux d'exposition et des points d'exposition sont récapitulées dans les paragraphes suivants.

5.1. Identification des sources de contaminations – Lot Sud

Il a été décidé dans le cadre de cette étude de prendre en compte la dernière campagne de sol, réalisées par AIC Environnement en octobre et décembre 2022.

🌱 Les sols :

- Impact Hydrocarbures :
 - Entre 1 et 5m de profondeur au droit du sondage S1 effectué à proximité de la cuve enterrée, ainsi que des concentrations à la limite de la valeurs seuil réglementaire entre 5 et 6 m de profondeur ;

🌱 Les eaux souterraines :

- Piézomètre sec jusqu'à 10m de profondeur. 4 piézomètres installés sur site en 2022 ;

🌱 Les gaz du sol :

- Aucun prélèvement réalisé. Le délai de rendu ne permet pas l'installation et prélèvement de piézair ;

Les teneurs retenues, en fonction du futur projet, sont celles avec les concentrations les plus importantes de la campagne de 2022. **Il est rappelé que le délai de rendu du dossier ne permettait pas la réalisation d'investigations complémentaires en 2024 (gaz du sol principalement).**

Pour rappel, le dégazage des substances volatiles à partir des sols, impliquent une majoration des résultats au vue des modélisations successive dans le cadre de l'exposition des usagers.

Les expositions des travailleurs en phase chantier ne sont pas calculées. Des mesures de prévention sont proposées dans les recommandations en fin de rapport afin de les protéger des expositions aux polluants.

5.2. Identification des cibles expositions au droit du site – Lot Sud

Dans le cadre de l'étude de risques sanitaires, les composés considérés sont des composés volatils (seule la voie d'exposition par inhalation de composés volatils est pertinente d'après le modèle prédictif présenté Chap. 5.4).

La présente étude se concerne sur le lot Sud : Zone de IME

D'après les informations communiquées, le bâtiment reposera sur un niveau de sous-sol à usage de parking dans sa plus grande partie.

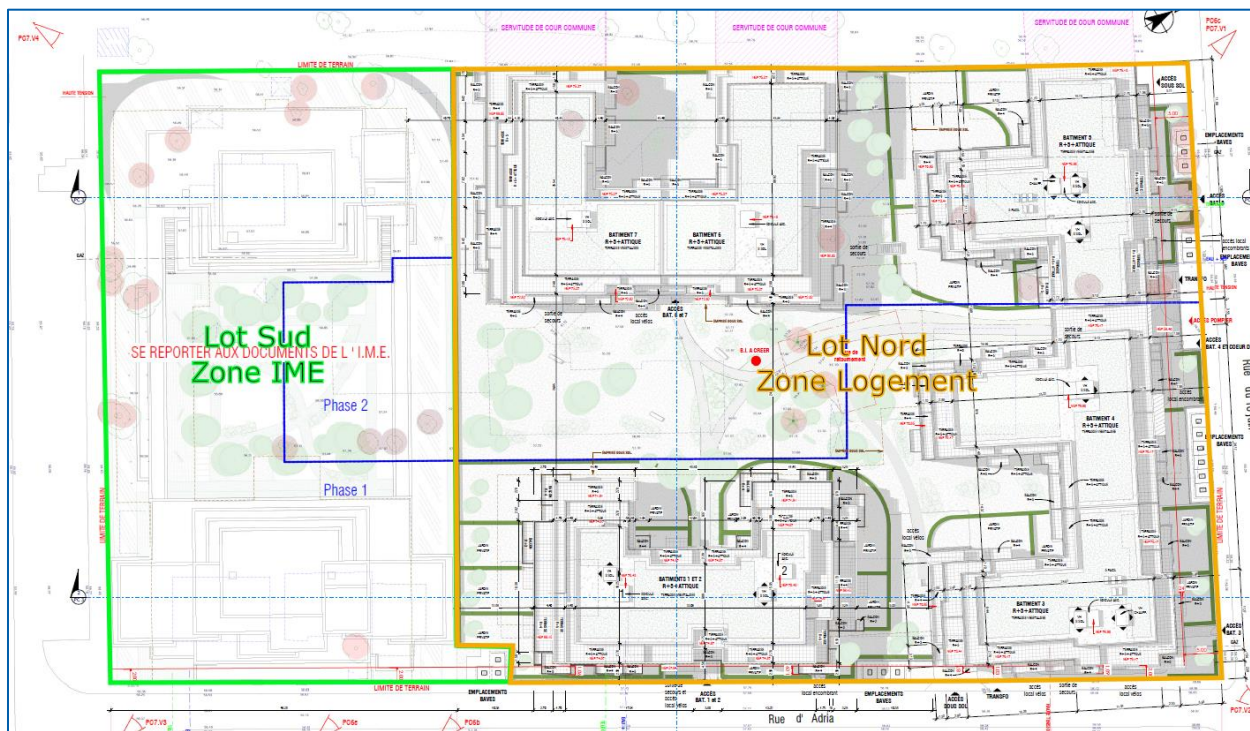
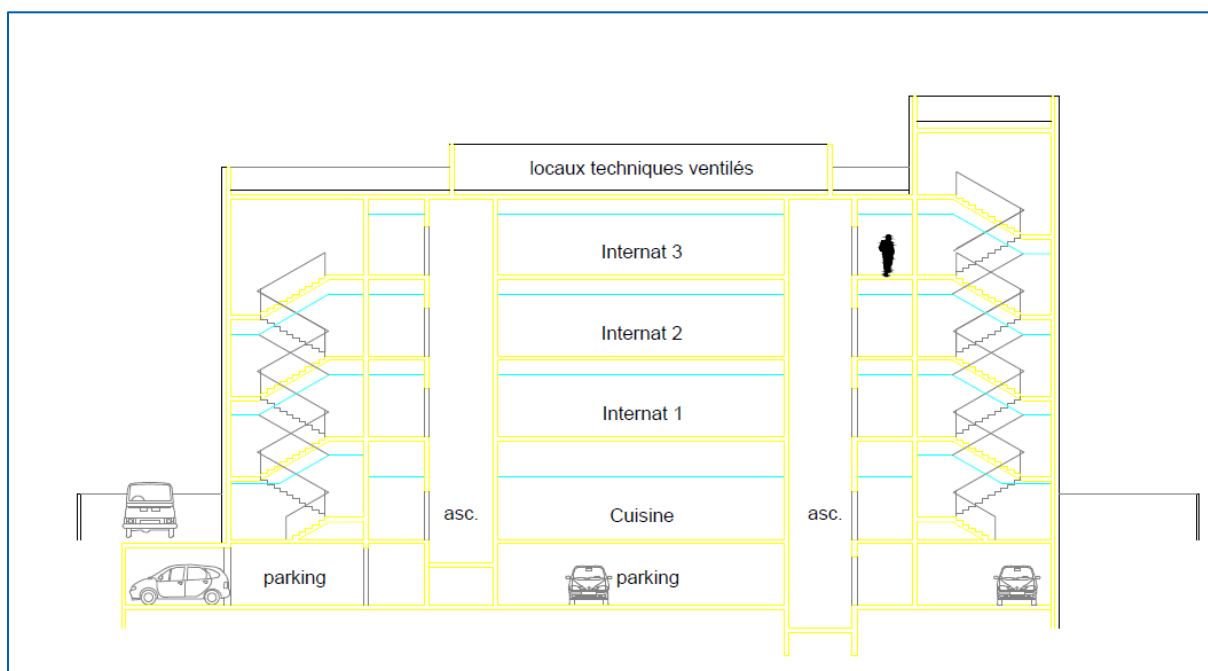


Figure 5 : Plan de situation du site– KAUFMAN & BROAD 2024



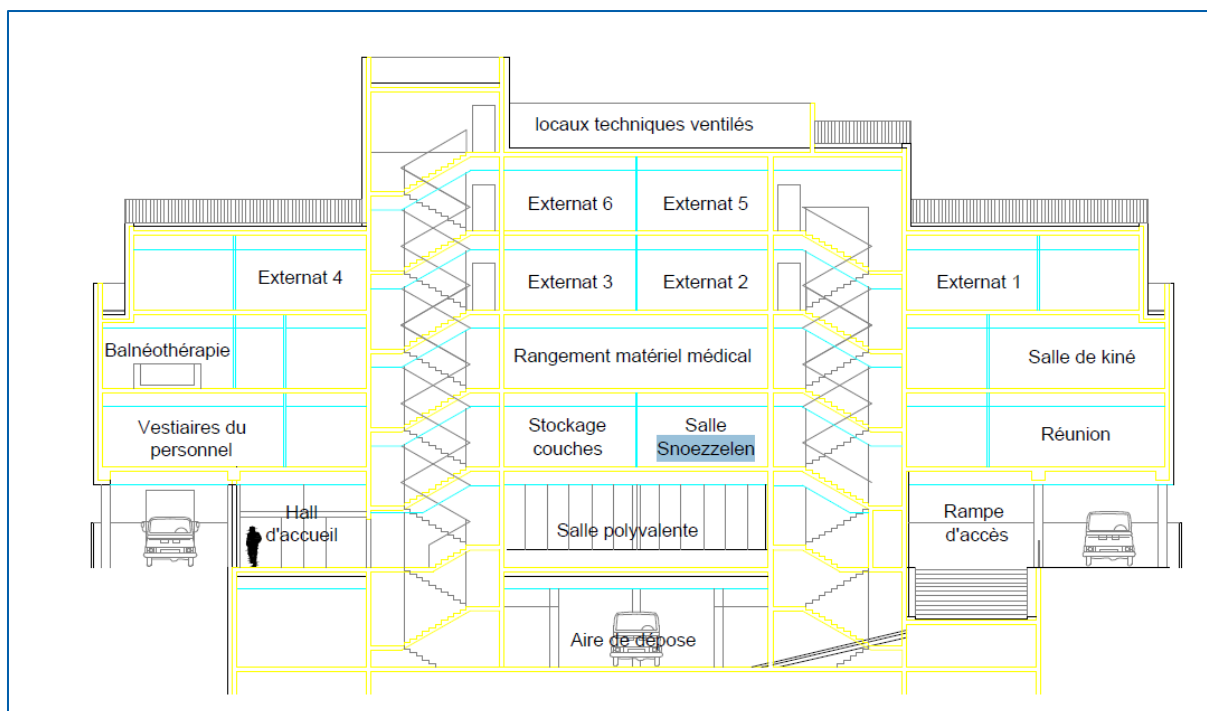


Figure 6 : Plans de coupe de l'IME – KAUFMAN & BROAD 2024

- La partie sur sous-sol sera occasionnellement occupée pour les usages suivants : parking, vestiaires, un local de stockage, un local ménage et atelier.
- Le rez-de-chaussée sera occupé pour les usages suivants : cuisine, réfectoire, infirmerie, bureau, local poubelle, buanderie, réserve, salle polyvalente.
- Les niveaux supérieurs seront occupés pour les usages suivants : bureau, salle de réunions, salle de vie, salle snoezzelen, vestiaire, salle de stockage, et les chambres d'internat.

5.3. Identification des cibles au droit du Lot Sud

Les cibles humaines (les plus à risques) considérées sont :

- Les futurs enfants internes - logements ;
- Les futurs adultes travailleurs et usager externe de l'école ;

Dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires dans la configuration future du site, plusieurs cibles seront amenées à évoluer sur le site avec un temps de présence variable :

Employés :

- **Salariés** : 1 ETP* jour 7h x 5 j = 35h /semaine sur 52 semaines – 5 semaines = 1 645 h / an (ou 68,5 jrs / an) ;
- Agent d'entretien : 2 h*5 j durant 47 semaines dans son atelier au sous-sol = 470 heures/ an (ou 19,5 jrs / an) ;
- **Cadres/Professeur /Médecin** : 1 ETP* forfait cadre environ 50h /semaine sur 52 semaines – 5 semaines = 2 350 h / an (ou 98 jrs / an).

Enfants :

- Accueil des enfants sur l'externat uniquement à la journée : pour un enfant externe présent 210 jours, de 9h à 17h = 7h* 210jrs = 1 680 heures / an (ou 70 jrs / an) ;
- **Accueil des enfants internes** à compter de l'ouverture : Pour un enfant interne présent du lundi 9h au vendredi 17h (4 nuits par semaine) = 104 h par semaine, soit un maximum 4 368 heures /an (ou 182 jrs / an) ;

*Un ETP est une unité de mesure proportionnelle au nombre d'heures travaillées par un salarié.

Les temps d'exposition indiqués dans le rez-de-chaussée sur sous-sol (SS / RDC / R+1) sont des hypothèses prises à partir des informations communiquées / recueillies. L'approche de risques sanitaires sur ces lieux sera traitée de manière parallèle et non cumulable.

Les fractions de temps les plus importantes par niveau sont indiquées pour les usagers suivants :

- Sous-sol : Adulte, en raison de la présence de locaux technique et parking ;
- RDC sur sous-sol ; Adulte, en raison des présences des cuisines, bureaux, infirmerie, laverie, bureau, local poubelle, buanderie, réserve, salle polyvalente, dans lesquels ils passeront la majeure partie de leur temps les employés.
- R+1 (et étage supérieur) : Adulte + Enfant. En raison des principaux lieux de vie pour les enfants qui seront présents et dans lesquels ils passeront la majeure partie de leur temps.

Les visiteurs, les agents d'entretiens ou les prestataires extérieurs n'ont pas été intégrés à l'étude dans la mesure où leurs temps d'exposition sont inférieurs à ceux des employés (cadre et salarié) ou des enfants sur l'externat.

Le détail des expositions retenues pour le calcul est présenté dans la suite de l'étude.

5.4. Identification des Milieux d'exposition et Voies de transfert sur le Lot Sud

Sur site, les milieux d'exposition et voies de transfert retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Voies	OUI / NON	Justification
Transfert		
Eaux souterraines	NON	Cette nappe supposée devrait être recoupée plus profondément que 10 m de profondeur. La voie d'exposition ne sera pas retenue
Sol	OUI	La voie de transfert sera retenue : la perméabilité de la lithologie de marnes sableuses au droit de la zone d'étude facilite la migration verticale des polluants dans le sol
Gaz du sol	OUI	La voie de transfert sera retenue : la remontée depuis les sols vers les futurs bâtiments permet une accumulation dans les gaz du sol puis l'air ambiant des futurs parkings en sous-sol puis des futurs IEM
Exposition		
Eaux souterraines	NON	Aucun usage des eaux souterraines au droit du site
Ingestion de terre par les enfants	NON	La présence du futur sous-sol et l'apport de terres végétales saines au-dessus du sous-sol ne permet pas ces voies expositions
Contact cutané		
Inhalation de poussières		

Ingestion de légumes exposés aux polluants (par l'air, l'eau ou le sol)	NON	Non concerné
Ingestion d'eau potable issue des réseaux souterrains	NON	Implantation des réseaux souterrains dans des zones non impactées. Dans le cas contraire, les canalisations souterraines situées au droit des zones polluées devront circuler dans des remblais d'apport sains ou devront être de nature imperméable aux substances organiques (acier, fonte, matériau multicouches adapté).
Inhalation de substances toxiques par transfert de composés volatils	OUI	La pollution résiduelle dans les sols qui resteront en place, seront susceptibles de dégager des vapeurs vers le futur bâtiment via le sous-sol.

Tableau 6 : Expositions et transfert retenus

Remarque : les milieux d'exposition hors site ne sont pas considérés dans le cadre de cette étude, ils peuvent être étudiés dans le cadre d'une IEM.

5.5. Synthèse du Modèle de Fonctionnement Prédicatif - Lot Sud

Le modèle de fonctionnement prédictif est un schéma conceptuel de basant sur le projet d'aménagement de site. Il prend en compte les travaux de dépollution qui ont été mis en œuvre. Il permet de représenter les sources résiduelles de pollution, les vecteurs et les cibles, afin d'aboutir vers une Analyse des Risques Résiduels (ARR) Prédicative.

Suite à l'analyse des expositions, les **voies d'exposition retenues nécessitant une modélisation et une Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire (EQRS)** sont les suivantes :

- Inhalation de substances toxiques par transfert de composés volatils : la pollution résiduelle dans les sols qui sera conservée en fond et bord de fouille ainsi que la volatilisation depuis ces mêmes sols qui seront susceptibles de dégager des vapeurs vers le futur bâtiment via le sous-sol.

Par ailleurs, en considérant l'exposition par inhalation une volatilisation de composés volatils vers les milieux « air intérieur » au droit du bâtiment ne peut être écartée. Ainsi seul le milieu « air intérieur » sera retenu comme milieu d'exposition dans le schéma conceptuel, suivant une voix de transfert (volatilisation) dans la réalisation de l'ARR.

La concomitance d'une source, d'un milieu d'exposition et d'une cible est nécessaire pour définir un risque sanitaire. **Considérant la concomitance de plusieurs sources, de milieux et vecteurs d'exposition et de plusieurs cibles au droit de la zone d'étude, le risque sanitaire est considéré comme existant**

La campagne d'investigation des milieux ont permis de mettre en évidence les sources de pollution présentées dans le schéma conceptuel suivant :

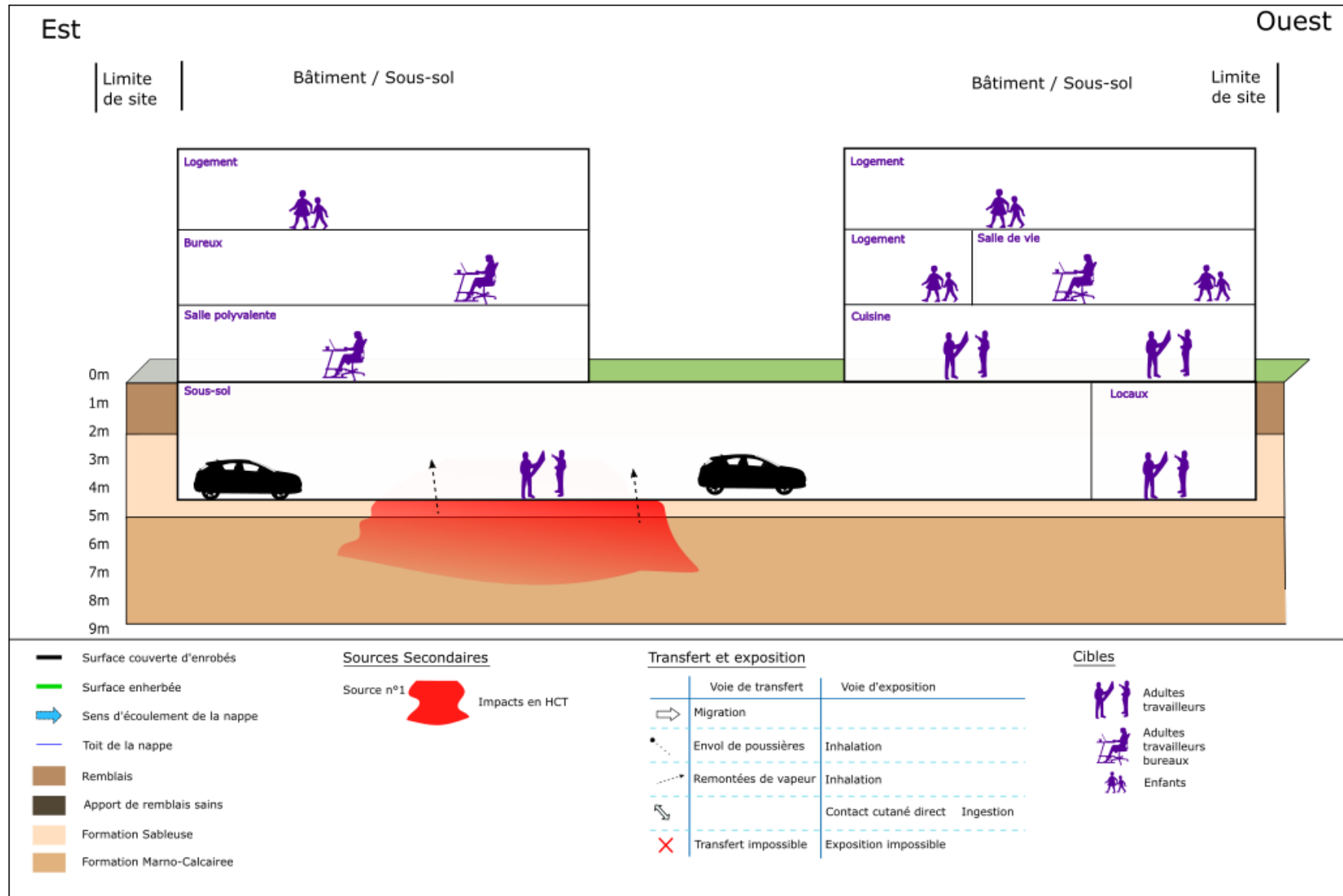


Figure 7 : Modèle de fonctionnement prédictif – Lot Sud

6. Analyse des Enjeux Sanitaires (A320 selon NFX 31-620) –Lot Sud

Le modèle de fonctionnement prédictif a montré que la seule exposition impliquant un risque sanitaire potentiel correspond à l'hypothèse de pollution volatiles résiduelles, notamment en hydrocarbure volatils.

La voie de transfert qui sera étudiée dans la suite de l'étude, est le gaz du sol via les sols.

6.1. Etapas de la démarche

Cette partie peut être scindée en quatre étapes chronologiques :

- Identification des dangers ;
- Evaluation de la relation dose-effet ;
- Evaluation des expositions ;
- Caractérisation des risques sanitaires.

Le but de l'identification des enjeux sanitaires est de définir si les impacts sur le site génèrent des risques sanitaires ou des nuisances acceptables ou non pour la santé humaine dans le cadre de l'usage en IEM (R+4) sur 1 niveaux de sous-sol. Cette identification des enjeux s'appuie sur une caractérisation des risques qui est réalisée conformément à la démarche d'analyse des risques résiduels (ARR).

Sur la base du modèle de fonctionnement prédictif, les enjeux sanitaires étudiés à modéliser sont les mêmes pour l'hypothèse retenue :

- Inhalation de vapeurs (HCT C₈-C₁₆) provenant des sols par les adultes (travailleur, cadre et salariés) dans le sous-sol à usage de parking et projection dans les futurs bureaux au RDC.
- Inhalation de vapeurs (HCT C₁₀-C₁₆) provenant des sols par les enfants (internat) en projection dans les futurs logements des niveaux supérieurs (R+1).
- Les données sol ne permettent pas de s'affranchir des incertitudes liées aux modèles mathématiques utilisés pour estimer les niveaux de concentration en composés volatils, comme avec des analyses réalisées sur gaz du sol/air ambiant. Les sols ne constituent pas en conséquence un milieu intégrateur.

Le calcul des risques ne comprend pas l'exposition des travailleurs en phase chantier.

6.2. Identification des Dangers

6.2.1. Evaluation des dangers des substances

L'évaluation du potentiel danger des substances consiste à identifier les effets néfastes ou nuisibles qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme.

Pour évaluer ces dangers, il est nécessaire de connaître pour chaque substance :

- Ses caractéristiques physico-chimiques, qui permettent de déterminer son comportement dans l'environnement (mobilité, volatilité, solubilité...)

- Ses effets sur la santé (dangers associés, relations dose/effets, organes-cibles, voies d'exposition...) : effets systématiques, cancérigènes, tératogènes, mutagènes, effet sur la reproduction et le développement ;
- Ses produits de dégradation, leur potentielle formation et leurs caractéristiques.

Les effets des substances sont quantifiés selon deux approches :

- L'approche déterministe ou toxicologique, qui considère des effets à seuil : effets pour lesquels on peut définir une dose journalière tolérable ou admissible (DJT ou DJA), ou une concentration maximale tolérable ou admissible (CMT ou CMA), correspondant aux niveaux maximums d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour l'homme. Cette approche est appliquée pour les effets systémiques des substances.
- L'approche stochastique, qui considère des effets sans seuil : effets susceptibles de survenir quel que soit le niveau d'exposition (aucun niveau d'exposition sans risque). On définit alors des excès de risque unitaire correspondant à la probabilité d'occurrence supplémentaire de l'effet pour un individu exposé par rapport à un individu non exposé. Les méthodes utilisées pour déterminer ces excès de risque unitaire visent à protéger les populations, y compris les plus sensibles. Les effets cancérigènes doivent être traités dans l'évaluation des risques sanitaires comme des effets sans seuil.

Les dangers associés à ces polluants ont été recherchés et intégrés dans le cadre de la présente évaluation d'analyse des enjeux sanitaires.

Cette recherche a été essentiellement basée sur le classement des substances dangereuses de la directive CE n°67/548/CE, les classements du Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), les « Risk Assessment Guidelines » de l'Agence de Protection de l'Environnement des États-Unis (US-EPA) et les fiches toxicologiques de l'INERIS et de l'INRS.

6.2.2. Sélection des Substances

Sur la base du schéma conceptuel défini précédemment, les substances retenues pour l'évaluation d'analyse des enjeux sanitaires liés à l'inhalation sont limitées aux substances volatiles retrouvées dans les sols et ceci dans le cadre de la méthodologie.

Il est à noter que toutes les substances pouvant impliquer un risque sanitaire ont été considérées dans l'ARR et pas uniquement les sources concentrées afin de tenir compte de tout effet cocktail possible généré par les polluants les moins concentrés.

Dans ce cadre, les substances retenues dans la suite de l'étude sont dans les sols :

- Hydrocarbures volatils et semi-volatils ;

Il est rappelé qu'une partie de la source concentrée sol sera évacuée avec le terrassement du sous-sol.

6.2.3. Concentrations retenues pour les expositions pour l'inhalation en intérieur

Les concentrations prises en considération sont reprises dans le tableau ci-après. Elles correspondent aux concentrations maximales et les plus récente sur site retrouvées sur l'ensemble des mesures de sol effectuées sur le site.

Substances	Concentration (en mg/kg)	Echantillon d'origine	VTR (inhalation) disponibles
HYDROCARBURES VOLATILS (Aromatiques et Aliphatiques)			
Fraction aliphat. > C ₈ -C ₁₀	0,34	S1-D (5-6m)	Oui
Fraction aliphat. > C ₁₀ -C ₁₂	79,8	S1-C (3-5m)	Oui
Fraction aliphat. >C ₁₂ -C ₁₆	350	S1-C (3-5m)	Oui

Tableau 7 : Concentrations retenues dans les gaz du sols inhalation – Lot Sud

Au de l'absence de Benzène et au Toluène, assimilable au la famille des hydrocarbure aromatiques, il est considéré que 100% des hydrocarbure C₁₀-C₁₆ seront des aliphatiques.

Il est rappelé qu'une partie de la source concentrée sol sera évacuée avec le terrassement du sous-sol.

6.2.4. Propriétés physico-chimiques des substances

Le tableau ci-dessous reprend les propriétés physico-chimiques de chacune des substances étudiées.

CAS No.	Substance	Coefficient de partage avec le carbone organique (Koc) (cm ³ /g)	Diffusivité dans l'air (Da) (cm ² /s)	Diffusivité dans l'eau (Dw) (cm ² /s)	Solubilité (S) (mg/L)	Constante de Henry adimensionnée (H')	Constante de Henry (H) (amt-m ³ /mol)	Température de référence (Tr) (°C)	Point d'ébullition (Tb) (°K)	Température critique (Tc) (°K)	Enthalpie de vaporisation (DHv.b) (cal/mol)	Masse moléculaire (MW) (g/mol)	Coefficient de partage octanol/eau (LogKow)	Facteur de concentration entre le sol et les végétaux (Bv)	Pression de vapeur saturante (Pv) (Pa)
Hydrocarbures															
	Aliphatiques C8-C10	3,16E+04	1,00E-01	1,00E-05	4,30E-01	8,00E+01						130	5,3		6,30E-03
	Aliphatiques C10-C12	2,51E+05	1,00E-01	1,00E-05	3,40E-02	1,20E+02						160	6,72		6,30E-04
	Aliphatiques C12-C16	5,01E+06	1,00E-01	1,00E-05	7,60E-04	5,20E+02						200	7,59		4,80E-05

Tableau 8 : Propriétés physico-chimiques des substances

6.2.5. Organes Cibles

Un tableau présentant une synthèse des organes cibles impactés par les substances toxiques et nocives est présenté en Annexe I. Ce tableau a été réalisé à partir de la consultation de différentes bases de données (bibliographie).

Cette synthèse permet de calculer des quotients de risque (QR) spécifiques à chaque organe cible en sommant les quotients de risque de chaque substance ayant le même organe cible impacté.

6.3. Evaluation de la relation Dose-Effet

6.3.1. Méthode

Les risques liés aux polluants présents s'apprécient en comparant les concentrations moyennes inhalées aux doses de référence définies dans la littérature.

Conformément aux recommandations de la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués, les bases de données suivantes ont été consultées : ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA.

Deux types de substances sont prises en compte :

- Les substances à seuil, non cancérigènes ;
- Les substances sans seuil, cancérigènes.

Les concentrations de référence pour l'inhalation sont :

- Pour les composés non cancérigènes, les concentrations maximales tolérables (CMT), exprimées en mg/m^3 ;
- Pour les composés cancérigènes, les excès de risques unitaires par inhalation (ERUi), exprimés en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$.

6.3.2. Choix des valeurs toxicologiques de référence

Conformément au guide métrologique « la démarche d'Analyse des Risque Résiduels », le choix des VTR « doit être conduit conformément aux instructions du ministère de la santé, la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 fixant désormais les règles en la matière ».

Cette note préconise la méthodologie de choix des valeurs toxicologiques de référence, suivante :

1. Si aucune valeur toxicologique de référence n'est recensée pour une substance chimique dans l'une des huit bases de données (ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA), une quantification des risques pour cette substance n'est pas envisageable.

D'autres valeurs toxicologiques publiées dans la littérature, les valeurs limites d'exposition professionnelle et les valeurs guides de qualité des milieux ne peuvent pas être utilisées comme valeurs toxicologiques de référence ;

2. Dans le cas où une seule valeur existe parmi ces huit bases de données pour une voie et une durée d'exposition, elle ne peut être utilisée que si la VTR correspond à la durée et à la voie d'exposition auxquelles les cibles considérées sont confrontées.
Une VTR pour une exposition aiguë ne peut être utilisée pour exposition chronique et inversement ;
La transposition d'une VTR orale en une VTR respiratoire et inversement ne peut être réalisée que pour des effets similaires pour les deux voies d'exposition ;
En l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, aucune transposition à cette voie de VTR disponibles par voie orale ou respiratoire ne doit être réalisée.
3. Si plusieurs VTR existent dans l'une des huit bases de données (ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA), pour une même voie et une même durée d'exposition, il est recommandé d'effectuer le choix selon la hiérarchisation suivante :
 - En premier lieu les VTR construites par l'ANSES : même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données. Dans ce dernier cas, la DGS jugera de l'opportunité de saisir l'ANSES pour réviser ;
 - A défaut, si pour une substance une expertise nationale (INERIS) a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, alors le prestataire devra retenir les VTR correspondantes, sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente ;
 - Sinon, le pétitionnaire sélectionnera la VTR la plus récente parmi les bases de données : USEPA, ATSDR ou OMS sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée ;
 - Si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées (ANSES, Expertise collective nationale (INERIS), USEPA, ATSDR, et OMS), le pétitionnaire utilisera la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, OEHHA, ou EFSA ;
 - S'il existe des effets à seuil et sans seuil pour une même substance, il conviendra de retenir les deux VTR et faire les deux évaluations de risque

6.3.3. Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues

Les tableaux suivants indiquent les valeurs toxicologiques de référence qui ont été retenues pour chaque substance, à chaque fois qu'il en a été trouvé dans les différentes bibliographies consultées. Lorsque plusieurs VTR étaient présentes, pour une substance donnée et pour une voie d'exposition donnée, un choix a dû être réalisé selon la méthode indiquée précédemment.

Inhalation de vapeurs

Substances	Effet avec seuil (Non Cancérigènes)			Effet sans seuil (Cancérigènes)		
	RfC (mg/m ³)	Source	Facteur d'incertitude	ERUi (µg/m ³) ⁻¹	Source	Facteur d'incertitude
Hydrocarbures aliphatiques						
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	1	TPH CWG 1999	/	Pas de VTR	Ineris / US-EPA	/
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	1	TPH CWG 1999	/	Pas de VTR	Ineris / US-EPA	/
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	1	TPH CWG 1999	/	Pas de VTR	Ineris / US-EPA	/

Tableau 9 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – Hydrocarbures – Volatil

7. Evaluation des Expositions

7.1. Scénarios Considérés

Dans le cadre du futur projet, prévu pour un usage d'IME (usage sensible), une modélisation sera réalisée.

Dans ce cadre, pour la zone modélisée, les hypothèses retenues sont les suivantes :

Scénario A : Exposition d'un salarié :

- L'exposition de **l'adulte Travailleurs dans les futurs locaux de IME**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation mécanique (renouvellement d'air de 3,2 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement d'environ 4,82m de profondeur (sous-sol + dénivelé)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;
- Lieu : En majeure partie dans leur lieu de travail au RDC sur sous-sol, avec exposition quotidienne (2h) en sous-sol pour usage spécifiques de locaux.

Scénario B : Exposition d'un cadre

- L'exposition de **l'adulte Travailleurs dans les futurs locaux de IME**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation mécanique (renouvellement d'air de 3,2 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement d'environ 4,82m de profondeur (sous-sol + dénivelé)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;
- Lieu : En majeure partie dans leur lieu de travail au RDC sur sous-sol et étage supérieur, avec passage ponctuel en sous-sol à usage de parking.

Scénario C : Exposition d'un enfant en internat

- L'exposition de **l'enfant Patients dans les futurs locaux de IME**. Dalle de 20cm (dalle basse du sous-sol) et une ventilation mécanique (renouvellement d'air de 3,2 /h en VH selon données KAUFMAN & BROAD), du parking avec **un terrassement d'environ 4,82m de profondeur (sous-sol + dénivelé)**. Ce **scénario correspond, à l'utilisation des sols** pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers ;
- Lieu : En majeure partie dans son lieu de vie, en local de prise en charge en étages de jours, en chambre en étages de nuit, avec exposition quotidienne plus modérée au niveau RDC (2h), et exposition quotidienne quasi nul au sous-sol.

Remarque 1 : Les scénarios d'exposition en étages supérieurs au R+1 ont été exclus dans la mesure où la dilution des concentrations est trop importante.

Remarque 2 : étant donné le projet retenu, AIC Environnement ne prend pas en compte le scénario d'un traitement in situ des sources de pollution résiduelles.

Remarque 3 : ce scénario correspond, à l'utilisation des sols pour quantifier les risques sanitaires par inhalation des substances toxiques volatiles en intérieur pour les futurs usagers.

Remarque 4 : la sélection des cibles est développée au Chap.5.3. Les cibles les plus sensibles est à risques ont en priorités.

Le tableau suivant présente les paramètres d'exposition pour les cibles exposées dans les bâtiments pour les deux scénarii. Ils sont extraits des documents INERIS et CIBLEX.

	Adulte travailleur		Enfant patient	Sources
	Salarié	Cadre	Interne	
Durée d'exposition (T)	45 ans	45 ans	20 ans	US-EPA (2011) + INERIS (2015) + Durée légale du travail en France
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les effets non cancérogènes (T _m)	68,5 jours / an	98 jours / an	182 jours / an	Méthode de calcul EQRS, pour les effets non cancérogènes, T _m est égal à T mais exprimé en jours. Données de temps par défaut
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les effets cancérogènes (T _m)	70 ans	70 ans	70 ans	Méthode de calcul EQRS, pour les effets cancérogènes, T _m est égal à la durée de vie (70 ans selon INERIS 2015 + US-EPA 2011) exprimé en jours
Poids corporel	70 kg	70 kg	55 kg	Données CIBLEX
Fréquence d'exposition en intérieur (F)	68,5 jours / an	98 jours / an	182 jours / an	Nombre de jours estimés de présence sur site.
Fraction de temps passé (t _{int}) dans les locaux	5h/j	9h/j	2h/j	Temps estimé passé par jour dans les locaux au RDC (valeur volontairement arbitraire)
Fraction de temps passé (t _{int}) dans les logements	0h/j	0h/j	10h/j	Temps estimé passé par jour dans le logement au R+1 (valeur volontairement arbitraire)
Fraction de temps passé (t _{int}) au parking	2h/j	1h/j	0h/j	Temps estimé passé par jour dans le parking (valeur volontairement majorée et arbitraire)
Taux d'inhalation en intérieur	0,625 m ³ /h	0,625 m ³ /h	0,625 m ³ /h	Données US-EPA
Hauteur de l'appareil respiratoire	1,5m	1,5m	1m	Exposure Factors Handbook ; USEPA 1998

Tableau 10 : Caractéristiques des expositions pour les adultes travailleurs et enfants résidents de l'internat

7.2. Détermination des concentrations moyennes inhalées (CI) et paramètres d'exposition

Les concentrations moyennes inhalées sont déterminées suivant la formule ci-dessous :

$$CI_k = \left(\sum_t (C_{ik} \times t_{ik}) \right) \times \frac{T_k \times F_k}{T_m \times F_m}$$

Avec :

- **C_k** : concentration moyenne inhalée pour le milieu k (µg/m³) ;
- **C_{ik}** : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant le temps t_i (µg/m³) pour le milieu k correspondant à l'air ambiant intérieur ;
- **t_{ik}** : fraction de temps d'exposition à la concentration C_{ik} pendant la journée ;
- **T_k** : durée d'exposition au milieu k réelle en années : elle est variable uniquement pour les cancérogènes. Pour les mutagènes, (T) est égale à 0,75 an et pour les autres substances dangereuses (T) est égale à 1 an ; T_k est variable uniquement pour les effets sans seuil. Pour les substances à seuil, T_k est égale à 1an.
- **F_k** : durée d'exposition au milieu m réelle annuelle en jours (équivalents 24 heures) par an ;
- **T_m** : temps d'exposition moyenné de la vie d'un individu qui est égal à :
 - 70 ans pour les substances cancérogènes ;

- 1 an pour les substances toxiques, nocives et reprotoxiques ;
- **Fm** : temps d'exposition moyenné annuel qui est égal à 365 jours par an.

Tk est variable uniquement pour les effets sans seuil. Pour les substances à seuil, T_k est égale à 1 an.

7.3. Détermination des concentrations moyennes inhalées (CI) et paramètres d'exposition

7.3.1. Détermination des concentrations dans les milieux d'exposition

Cette section décrit les modèles d'exposition ainsi que les paramètres retenus pour évaluer les doses d'exposition pour les cibles considérées.

A partir de la concentration maximale observée dans les gaz du sol, une modélisation de transfert a été réalisée afin de connaître les concentrations en polluants dans le milieu d'exposition des constructions.

7.3.2. Choix du modèle d'exposition

Le transfert de polluant depuis les gaz de sols puis vers l'air ambiant intérieur est réalisé à l'aide d'outils de calculs adaptés et de logiciels de modélisation. Les modèles utilisés dans le cadre de la présente étude sont détaillés dans le chapitre suivant.

7.3.3. Caractéristique de la modélisation

En vue de confirmer la démarche d'analyse des risques sanitaires, le modèle Johnson & Ettinger est utilisé pour calculer la concentration de vapeurs susceptibles de se diffuser dans le bâtiment depuis les gaz du sol. Il s'agit du calcul de la concentration inhalée.

Le principe du modèle de diffusion des contaminants volatils dans le bâtiment est reporté en figure suivante.

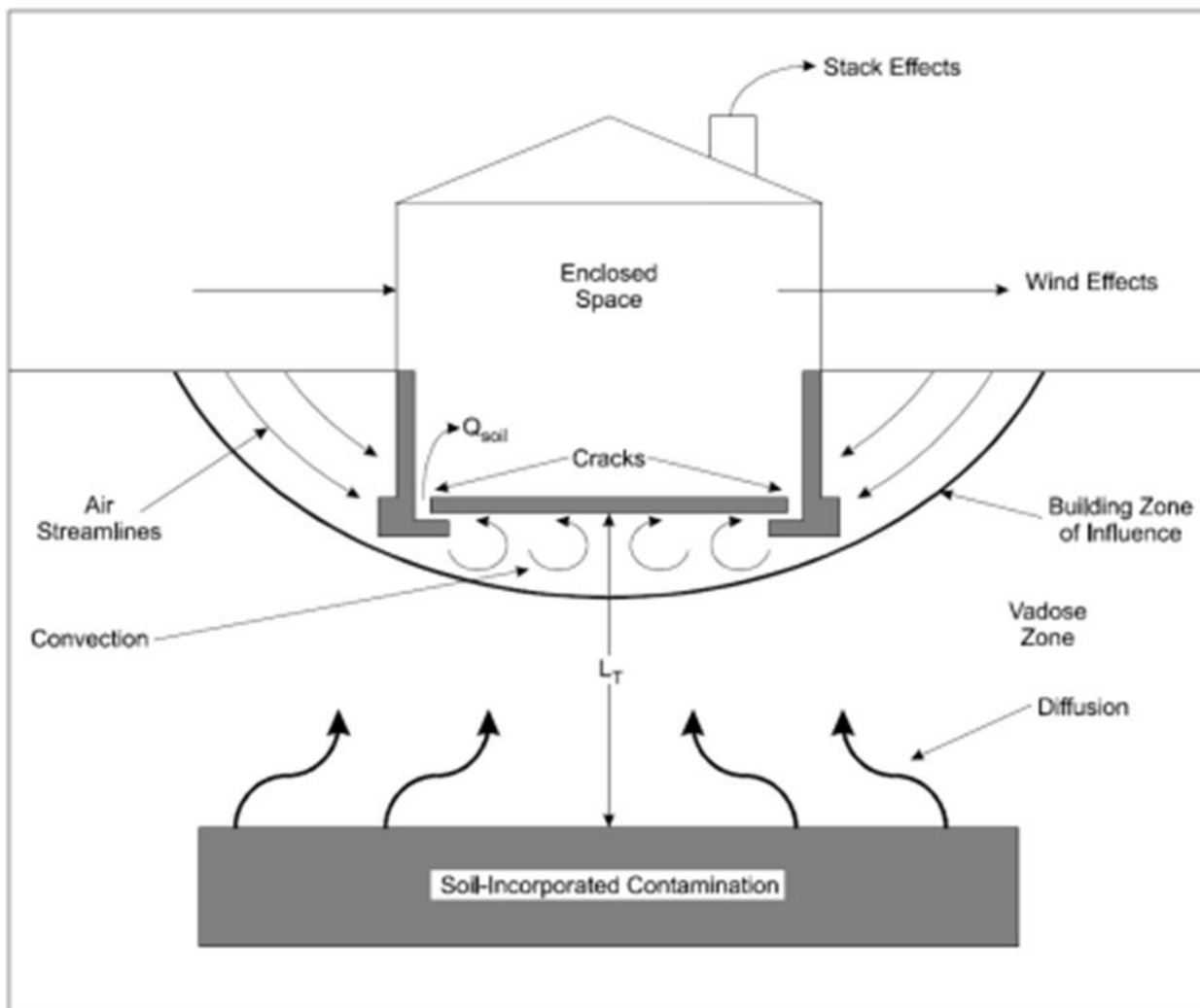


Figure 8 : Schéma de diffusion des gaz du sol dans le bâtiment – Modèle Johnson & Ettinger 1991

La modélisation est faite depuis la concentration présente dans les gaz du sol avec un calcul de la part susceptible de se volatiliser et de pénétrer dans le bâtiment. Les hypothèses de travail dans le cadre de la diffusion des sols puis des gaz du sol permettent d'évaluer la diffusion depuis la source vers le bâtiment de façon verticale.

7.3.4. Exposition air intérieur du logement – Paramètres d'entrée du modèle Johnson & Ettinger.

Les paramètres pris en compte pour cette modélisation sont listés dans le tableau ci-dessous.

Inhalation de vapeur air intérieur (parking)			
Paramètres	Données	Unité	Origine de la valeur
Porosité totale	0.375	cm ³ /cm ³	Les valeurs correspondent aux valeurs du type de sol observé : Sable (Remblais et formation) - Donnée Risk 5
Fraction de carbone organique	0.002	cm ³ /cm ³	
Densité	1.7	g/cm ³	
Saturation en eau	0.054	cm ³ /cm ³	

Distance de la source sol/ surface (RDC)	4,2	m	Estimation à partir des mesures de terrain et du projet (KAUFMAN & BROAD)
Distance de la source sol / vide sanitaire / sous-sol	20	cm	Source en contact avec le sous-sol + dalle de 20 cm
Longueur de la zone polluée	16	m	Valeur choisie : projet de construction
Largeur de la zone polluée	10	m	Valeur choisie : projet de construction
Superficie des fondations	2 018	m ²	Superficie totale du sous-sol (hypothèse de travail)
Hauteur sous plafond	4	m	Hauteur du projet
Taux d'aération	0,5	1/h	Valeur standard (ventilation définie PG)
Taux de ventilation	3,1	1/h	Valeur choisie (ventilation mécanique KAUFMAN & BROAD)
Epaisseur des fondations	20	cm	Hypothèse de travail (KAUFMAN & BROAD)
Fraction de fissures des fondations	2 ^{E-03}	cm ³ /cm ³	Donnée Risk 5
Porosités des fissures dans les fondations	0.25	cm ³ /cm ³	Valeur moyenne par défaut US-EPA
Flux des gaz du sol dans le bâtiment (QSoil)	5	L/m	Valeur moyenne par défaut US-EPA
Concentrations prises en compte	Tableau 9	mg/m ³	Investigations AIC Environnement 2022

Tableau 11 : Paramètres du modèle pour air intérieur

Pour information :

KAUFMAN & BROAD a fourni des informations sur la future épaisseur de dalle, et sur la future ventilation (Voir Chap. 3.2). Les hypothèses de travail pour réaliser les calculs sont faites avec un taux de renouvellement de l'air de 3,1/h induit par ventilation mécanique

Détermination du taux de renouvellement d'air :

Afin d'estimer les concentrations dans l'air ambiant du logement, et en l'absence de données liées aux structures présentes, le taux de renouvellement d'air dans un logement sans ventilation artificielle (assimilé à un appartement) a été calculé selon le tableau suivant, issu de l'arrêté du 24 mars 1982.

L'article 3 de l'arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements ou lieu de travail précise que les dispositifs de ventilation, qu'ils soient mécaniques ou à fonctionnement naturel, doivent être tels que les exigences de débit extrait, définies dans le tableau ci-dessous, soient satisfaites dans les conditions climatiques moyennes d'hiver.

Nombres de pièces principalement du logement	Débit extrait (m ³ /h)
1	35
2	60
3	75
4	90

Tableau 12 : Taux de renouvellement d'air dans les logements

La concentration inhalée est calculée selon l'équation du modèle Johnson & Ettinger suivante :

$$C_{building} = \frac{\rho_b C_R \Delta H_C A_B}{Q_{building} \tau}$$

Avec :

- C_{building} : Time-average vapor concentration in the building $\text{g}/\text{cm}^3\text{-v}$;
- ρ_b : Soil dry bulk density at the source of contamination, g/cm^3 ;
- C_R : Initial soil concentration g/g ;
- ΔH_C : Initial thickness of contamination, cm ;
- A_B : Area of enclosed space below grade, cm^2 ;
- Q_{building} : Building ventilation rate, cm^3/s ;
- τ : Exposure interval, s

Les substances retenues sont celles étudiées précédemment et pour lesquelles des résultats sur sols (voir scénario présenté plus haut) ont été obtenus. Le calcul des concentrations inhalées a été réalisé pour les substances suffisamment volatiles et sur lesquelles des données sont disponibles quant à leur comportement dans les différents milieux.

Etant donné le modèle utilisé, les polluants ne migrant pas tous à la même vitesse (solubilité et caractéristiques des substances), le modèle détermine une concentration dans les gaz du sol dans le temps. Puis, de la même façon, une volatilisation de ces substances remontant vers le bâtiment depuis le gaz du sol ici.

Les concentrations moyennes inhalées calculées sont présentées en Annexe IV.

8. Caractérisation des risques

8.1. Méthode de Quantification des Risques Sanitaires

8.1.1. Méthodologie employée

Afin de quantifier le risque sanitaire conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, AIC Environnement a considéré l'additivité des risques induits par les substances présentes dans l'air ambiant.

8.1.2. Quantification des risques pour les effets à seuil (non cancérogènes)

Pour les effets à seuil, la possibilité de survenue qu'un effet toxique chez la cible s'exprime par un quotient de dangers QD, défini pour l'inhalation tel que :

$$QD_{inh} = \frac{CI}{RfC}$$

Lorsque cet indice, pour le même effet, pour le même organe cible et le même mécanisme d'action, est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable (terme utilisé dans la terminologie de l'INERIS, dans son sens non statistique). Au-delà de 1, la probabilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.






Bien que l'indice de risque ne représente pas une probabilité, il faudra considérer que la possibilité de survenue d'un effet toxique sera fonction de la somme des indices de risque liés aux différentes voies d'administration du polluant et aux différentes substances à seuil d'effet.

Par principe de précaution, AIC Environnement a additionné les risques toxiques systémiques de toutes les substances, même si l'effet sur l'organe cible et le mécanisme d'action étaient différents.

Cette approche est cohérente avec celle menée par les agences réglementaires au niveau mondial. Ainsi, bien que l'US-EPA recommande l'addition des quotients de danger uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique, cette méthode est peu développée à ce jour, et l'effet le plus sensible peut être différent entre deux substances car les effets secondaires d'une des deux substances peuvent correspondre aux effets les plus sensibles de l'autre. Dans la pratique, les agences réglementaires continuent donc encore majoritairement à se baser sur l'additivité globale des quotients de danger.

L'équation retenue dans le modèle de Johnson & Ettinger pour le calcul du Quotient de Danger est la suivante :

$$QD = \frac{F \times T \times 1/RfC \times C_{bat}}{Tm}$$

-  **F** : Fréquence d'exposition à l'intérieur des bâtiments (jours/an)
-  **T** : Durée d'exposition en années ;
-  **RfC** : Concentration de Référence en mg/m³
-  **C_{bat}** : Concentration de vapeur dans le bâtiment en mg/m³
-  **T_m** : Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (ans exprimés en jours). Pour les substances non cancérogènes, T_m=T.

8.1.3. Quantification des risques pour les effets sans seuil (cancérigènes)

Pour les effets sans seuil, un Excès de Risque Individuel (ERI) est défini comme suit pour l'inhalation :

$$ERI_{inh} = CI \cdot ERU_{inh}$$

Aux faibles expositions, l'hypothèse est faite d'une relation linéaire entre l'effet et l'exposition, l'ERU est donc constant pour chaque substance.






L'ERI représente la probabilité d'occurrence que la cible a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

La possibilité supplémentaire de développer l'effet par rapport à l'exposition de fond étant exprimée sous la forme d'une probabilité, un ERI global, pour chaque hypothèse d'exposition défini initialement.

D'après la circulaire du MEDAD du 8 février 2007, un risque inacceptable sera donc défini par une somme des ERI supérieure à 10^{-6} .

L'équation retenue dans le modèle de Johnson & Ettinger pour le calcul de l'ERI est la suivante :

$$ERI = \frac{ERU_i \times F \times T \times C_{bat}}{T_m}$$

-  **F** : Fréquence d'exposition à l'intérieur des bâtiments (jours/an)
-  **T** : Durée d'exposition en années ;
-  **ERU_i** : Excès de risque Unitaire par inhalation
-  **C_{bat}** : Concentration de vapeur dans le bâtiment en mg/m³
-  **T_m** : Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (ans exprimés en jours) - Pour les substances cancérogènes, T_m=durée de vie.

8.2. Risques sanitaires liés à l'inhalation de l'air intérieur

Les tableaux suivants présentent les différents calculs élaborés pour l'hypothèse retenue pour la détermination du quotient de danger et de l'excès de risque individuel sur la base des paramètres d'exposition pris en compte.

Scénario A - Salarié

Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an RDC Substance à seuil (mg/m ³)	Ci air int/ expo 1an RDC Substance sans seuil (mg/m ³)	RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg//m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil	ERI Inhalation air int Effet sans seuil
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Adulte travailleur Salarié				Adulte travailleur Salarié	
Hydrocarbures								
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,34	1,6E-03	7,19E-05	1,13E-05	1	Pas de VTR	2,8E-06	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	79,8	1,9E-02	1,62E-02	2,66E-03	1	Pas de VTR	6,3E-04	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	350	1,8E-03	1,78E-03	1,80E-03	1	Pas de VTR	7,0E-05	ND
							7,0E-04	ND

Tableau 13 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur salarié au RDC

Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au sous-sol

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an Sous-sol Substance à seuil (mg/m ³)	Ci air int/ expo 1an Sous-sol Substance sans seuil (mg/m ³)	RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg//m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil	ERI Inhalation air int Effet sans seuil
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Adulte travailleur Salarié				Adulte travailleur Salarié	
Hydrocarbures								
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,34	1,6E-03	7,19E-05	1,13E-05	1	Pas de VTR	1,1E-06	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	79,8	2,0E-02	1,63E-02	2,66E-03	1	Pas de VTR	2,6E-04	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	350	1,9E-03	1,85E-03	1,87E-03	1	Pas de VTR	2,9E-05	ND
							2,9E-04	ND

Tableau 14 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur salarié au sous-sol

Scénario B - Cadre

Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an RDC Substance à seuil (mg/m ³)	Ci air int/ expo 1an RDC Substance sans seuil (mg/m ³)	RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg//m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil	ERI Inhalation air int Effet sans seuil
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Adulte travailleur Cadre				Adulte travailleur Cadre	
Hydrocarbures								
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,34	1,6E-03	7,19E-05	1,13E-05	1	Pas de VTR	7,2E-06	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	79,8	1,9E-02	1,62E-02	2,66E-03	1	Pas de VTR	1,6E-03	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	350	1,8E-03	1,78E-03	1,80E-03	1	Pas de VTR	1,8E-04	ND
							1,8E-03	ND

Tableau 15 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur Cadre au RDC

Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au sous-sol

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an Sous-sol Substance à seuil (mg/m ³)	Ci air int/ expo 1an Sous-sol Substance sans seuil (mg/m ³)	RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg//m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil	ERI Inhalation air int Effet sans seuil
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Adulte travailleur Cadre				Adulte travailleur Cadre	
Hydrocarbures								
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,34	1,6E-03	7,19E-05	1,13E-05	1	Pas de VTR	8,1E-07	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	79,8	2,0E-02	1,63E-02	2,66E-03	1	Pas de VTR	1,8E-04	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	350	1,9E-03	1,85E-03	1,87E-03	1	Pas de VTR	2,1E-05	ND
							2,0E-04	ND

Tableau 16 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Adulte travailleur Cadre au sous-sol

Scénario C - Enfant en internat

Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an RDC Substance à seuil (mg/m ³)	Ci air int/ expo 1an RDC Substance sans seuil (mg/m ³)	RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg//m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil	ERI Inhalation air int Effet sans seuil
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Enfant en internat				Enfant en internat	
Hydrocarbures								
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,34	1,6E-03	7,19E-05	2,54E-05	1	Pas de VTR	3,0E-06	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	79,8	1,9E-02	1,62E-02	5,96E-03	1	Pas de VTR	6,7E-04	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	350	1,8E-03	1,78E-03	1,79E-03	1	Pas de VTR	7,4E-05	ND
							7,5E-04	ND

Tableau 17 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant en internat au RDC

Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au R+1

Substances	Concentrations obtenues lors des différentes phases de diagnostic dans les sols	Concentration air extérieur inhalée issus de la modélisation	Ci air int/ expo 1an R+1 Substance à seuil (mg/m ³)	Ci air int/ expo 1an R+1 Substance sans seuil (mg/m ³)	RfC (mg/m ³) Effet à seuil (Non Cancérogènes)	ERUi (µg//m ³) ⁻¹ Effet sans seuil (Cancérogènes)	QD Inhalation air int Effet à seuil	ERI Inhalation air int Effet sans seuil
	Concentrations (mg/kg)	Source in fini (mg/m ³)	Enfant en internat				Enfant en internat	
Hydrocarbures								
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,34	3,0E-05	6,97E-06	2,50E-06	1	Pas de VTR	1,5E-06	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	79,8	7,1E-05	4,50E-05	2,38E-05	1	Pas de VTR	9,3E-06	ND
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	350	1,7E-06	1,52E-06	1,28E-06	1	Pas de VTR	3,2E-07	ND
							1,1E-05	ND

Tableau 18 : Risques sanitaires – Inhalation en air intérieur – Enfant en internat au R+1

Les résultats obtenus sont basés sur les concentrations dans les sols obtenues par AIC Environnement.

9. Synthèse des Risques Sanitaires

Les tableaux suivants présentent la synthèse des risques sanitaires prédictive pour les cibles (Adulte Salarié, cadre et enfant Internat), usage IME (usage dit sensible)

Hypothèse		Quantification des risques pour ENFANT Internat		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario C	L'exposition de l'Enfant Internat(s) dans un logement RDC sur 1 niveau de sous-sol.	7,5 ^{E-04}	ND	Compatible
	L'exposition de l'Enfant Internat(s) au R+1	1,1 ^{E-05}	ND	Compatible
SOMME		7,6 ^{E-04}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 19 : Synthèse des risques sanitaires ENFANT Internat

Hypothèse		Quantification des risques pour ADULTE Cadre		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario B	L'exposition de l'Adulte Cadre (s) dans un logement RDC sur 1 niveaux de sous-sol.	1,8 ^{E-03}	ND	Compatible
	L'exposition de l'Adulte Cadre (s) dans le parking au 1 ^{er} niveau de sous-sol.	2,0 ^{E-04}	ND	Compatible
SOMME		2,0 ^{E-03}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 20 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Cadre

Hypothèse		Quantification des risques pour ADULTE Salarié		
		QD	ERI	Commentaires
Scénario A	L'exposition de l'Adulte Salarié (s) dans un logement RDC sur 1 niveaux de sous-sol.	7,0 ^{E-04}	ND	Compatible
	L'exposition de l'Adulte Salarié (s) dans le parking au 1 ^{er} niveau de sous-sol.	2,9 ^{E-04}	ND	Compatible
SOMME		9,9 ^{E-04}	ND	Compatible
Limite de compatibilité		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 21 : Synthèse des risques sanitaires ADULTE Salarié

Ces résultats révèlent pour toutes les cibles donc :

- ④ Un QD inférieur à 1 et ERI inférieur à $1,00^E-5$ pour les cibles retenues pour le scénario A, B et C;

Par conséquent, l'inhalation de l'air intérieur, modélisée depuis la source sol, en considérant l'hypothèse des scénarii, engendre des risques sanitaires acceptables pour les cibles retenues à partir des concentrations mesurées retenues à partir des campagnes de 2022, au regard des valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2021.

De ce fait, il est retenu que le site est compatible avec l'usage projeté (immeuble de logement sur 1 niveau de sous-sol) sur le site, conclut à une compatibilité entre l'état des milieux actuel, toute en prenant en compte les terrassements liés au projet, les mesures constructives déjà prévues au droit du site, au regard des valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2021.

Il est rappelé que ces modélisations concernent les sous-sols, les différents usages au RDC, et les logements au R+1, et ne comprend pas les logements sus-jacents (R+2 et au-dessus), dans lesquels, dans la mesure où la dilution des concentrations est trop importante (ventilation), les concentrations dans les logements devraient être inférieures (avec un facteur de transition d'environ 10% par étage).

10. Evaluation des Incertitudes

Au vu des nombreuses hypothèses nécessairement effectuées dans le cadre de l'évaluation des risques, des imprécisions et incertitudes existent. Celles-ci doivent également faire l'objet d'une évaluation afin de pouvoir conclure.


10.1. Incertitudes liées à la toxicité des polluants

L'évaluation de la toxicité des substances a été réalisée à partir des valeurs toxicologiques de référence (VTR) disponibles dans les bases de données consultées (cf. paragraphe 6.3.2 et 6.3.3). Ces VTR sont données :

- Pour une voie d'exposition ;
- Et pour une durée d'exposition ;
- VTR provenant d'expérimentations animales, quel réel impact sur l'Homme ?

Ces valeurs sont susceptibles de varier suivant l'origine des données. Lorsque pour une substance donnée, plusieurs VTR étaient disponibles dans les différentes bibliographies, la hiérarchisation présente au chapitre 6.3.2 a été privilégiée. Cette hiérarchisation est préconisée dans la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14.


Enfin AIC Environnement a pris pour hypothèse de départ le principe que tout polluant inhalé par les cibles est absorbé par l'organisme. Cette hypothèse est majorante du fait de la non prise en compte d'éventuel facteur d'absorption.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire à majorant

10.2. Incertitudes liées à l'évaluation des expositions

Caractéristiques intrinsèques des substances : les transferts de polluants d'un compartiment de l'environnement à l'autre dépendent des caractéristiques intrinsèques des polluants. Celles-ci sont susceptibles de varier d'une base de données à l'autre, d'une étude à l'autre.

Pour les substances dont les caractéristiques étaient disponibles dans la base de données du modèle Johnson & Ettinger, ce sont ces caractéristiques qui ont été considérées. Elles ont été toutefois recoupées avec les données disponibles dans les différentes bases de données consultées (fiches toxicologiques de l'INERIS, HSDB, USEPA, Chemfinder, NIST). Les valeurs utilisées sont globalement cohérentes pour l'ensemble des bases.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire à majorant

10.3. Incertitudes liées à l'utilisation de modèles : le modèle de Johnson & Ettinger

Le modèle de Johnson & Ettinger (version 3.1, 02/04) permet de déterminer des concentrations dans l'air ambiant à l'intérieur des bâtiments à partir des concentrations dans les sols. Ce modèle prend en compte les phénomènes de diffusion et de convection.

Les principales hypothèses sur lesquelles est basé ce modèle sont :


- Les polluants sous forme vapeur pénètrent dans le bâtiment principalement à travers les fissures et ouvertures des murs et des fondations ;
- Le transport convectif des polluants se fait principalement dans la zone d'influence du bâtiment (et devient rapidement nul dès qu'on s'éloigne du bâtiment) ;
- Le transport entre la source de contamination et la zone d'influence du bâtiment est essentiellement diffusif ;
- Toutes les vapeurs émises sous le bâtiment vont entrer à l'intérieur du bâtiment à moins que les sols et les murs soient complétement étanches à la vapeur ;
- Le polluant est réparti de manière homogène au niveau de la zone de contamination ;
- La zone de contamination est supérieure à la surface du bâtiment en contact avec le sol ;
- Le transport de vapeur survient en l'absence d'un mouvement convectif de l'eau à travers la colonne de sol (tel que l'infiltration et l'évaporation) et en l'absence de dispersion mécanique ;
- Le modèle ne prend pas en compte les processus de transformation des polluants (biodégradation, hydrolyse...)
- La perméabilité de la couche de sol en contact avec la dalle et les murs est considérée comme homogène ;
- La ventilation du bâtiment et le différentiel de pression entre l'intérieur du bâtiment et le sol sont considérés comme constants.

Par ailleurs, le modèle détermine la concentration en vapeur de la source sur la base d'un équilibre entre différentes phases. Cet équilibre n'est valable que pour de faibles concentrations et n'est pas applicable pour un produit pur ou une phase résiduelle du produit. Dans le cas où la concentration initiale dans le sol entrée par l'utilisateur est supérieure à la concentration de saturation de sol ou si la concentration dans les eaux souterraines est supérieure à la solubilité, le modèle va prendre en considération pour les calculs la concentration de saturation du sol et la solubilité. Cette démarche exclut l'influence de polluants multiples sur les concentrations de saturation et les solubilités de chaque polluant, puisque chaque polluant est considéré l'un après l'autre. Les valeurs ainsi obtenues sont surestimées du fait de la possibilité d'avoir une phase résiduelle à de faibles concentrations.

Le modèle considère le sol comme homogène. Il ne prend pas en compte les transferts préférentiels de vapeur via d'éventuelles fissures du sol ou le long d'éventuelles racines, ni les effets d'une couche de graviers présente entre le sol et la dalle, susceptibles d'augmenter la perméabilité à la vapeur.

Enfin, le modèle considère que l'ensemble des transferts de vapeur depuis les sols puis les gaz du sol vers l'intérieur de la boîte se fait à travers des fissures et ouvertures existantes dans les murs, les dalles et les fondations, ces fissures et ouvertures demeurant identiques au cours du temps. La largeur des fissures de la dalle a été déterminée à partir de la surface des joints de retrait et éventuellement des joints de dilation. Il est basé sur un différentiel de pression constant entre le sol et l'intérieur du bâtiment. Cette hypothèse est conservatrice car elle néglige les périodes où ce différentiel est nul, par exemple pendant les périodes de temps doux où les fenêtres des habitations demeurent ouvertes. Les propriétés du sol au niveau de la zone contaminée sont considérées comme identiques à celles de la couche de sol directement au-dessus et sont étendues jusqu'à une profondeur infinie. Le transport de soluté par convection et la dispersion mécanique sont négligés. Les processus de transformation (biodégradation, hydrolyse...) ne sont pas pris en compte.

Le modèle considère le bâtiment comme un seul espace avec une dispersion instantanée et homogène de la vapeur. Il ne tient pas compte des variations possibles d'une pièce à l'autre, liées par exemple à la ventilation naturelle.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire à majorant

10.4. Evaluation quantitative des incertitudes

Pour les paramètres d'entrée utilisés dans le modèle Johnson & Ettinger, il a été considéré que la sensibilité du paramètre était « forte » si elle était du même ordre de grandeur que la variation des paramètres d'entrées.

Par ailleurs, aucune variation n'a été appliquée sur le type de sol étant donné que la granulométrie sableuse grossière prise en compte qui est la plus pénalisante.

Ainsi au vu de cette étude de sensibilité, il apparaît que les paramètres engendrant une modification notable de la concentration modélisée dans la pièce :

- La concentration de la substance dans les gaz du sol ;
- La hauteur sous plafond de la pièce,
- Le taux de renouvellement de l'air.

Les concentrations retenues pour les modélisations sont les concentrations maximales relevées lors des campagnes des sols 2022 de AIC Environnement. En ce qui concerne les taux de renouvellement de l'air, les valeurs ont été estimées selon des postulats.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.5. Incertitudes liées aux données de terrain

10.5.1. Prélèvement des sols

Dans nos paramètres d'étude il a été choisi de retenir que les analyses des sols réalisées par AIC Environnement en 2022. Les analyses datent de 2022 et sont considérées comme représentatives de l'état actuel.

Il est rappelé que les prélèvements ont été réalisés en période hivernale. En période hivernale la température froide et la forte humidité à cette période tend à rendre le comportement des polluants volatils peu mobiles dans les sols et air. Les teneurs ainsi mesurées dans les sols sont donc potentiellement minorés en cette période.

Afin d'évaluer le risque apporté par la possible sous-estimation des concentrations mesurées dans les sols, les calculs ont donc également été réalisés avec des concentrations majorées d'un facteur 5 pour le Scénario B (RDC). Ce facteur de 5 a été choisi arbitrairement et volontairement très majorant, dans une démarche sécuritaire.

Malgré cette majoration des concentrations, le risque reste acceptable : Exemple avec le scénario Cadre (usager avec le plus grand risque)

Hypothèse	Quantification des risques aux concentrations mesurées			Quantification des risques aux concentrations majorées x5		
	QD	ERI	Commentaires	QD	ERI	Commentaires
Inhalation de vapeur en air intérieur – Adultes cadre	1,8 ^{E-03}	ND	Compatible	2,1 ^{E-03}	ND	Compatible
Limite de compatibilité	1	1,00 ^{E-05}		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 22 : Comparaison du risque sanitaire entre les concentrations mesurées lors des investigations et ces mêmes concentrations majorées d'un facteur 5

Dans le cadre du délai imposé par Kaufman & Broad, aucune investigation n’a été réalisée sur les gaz du sol (délai trop court) pour mieux définir la possibilité de remontées de vapeur depuis les sols ou depuis des sources sol profondes non identifiées lors des prélèvements

 Impact sur les résultats de l’EQRS : conservatoire

10.5.2. Représentativité des prélèvements

Les conditions météorologiques (température, pression atmosphérique, humidité) peuvent impacter la représentativité des prélèvements, bien que la procédure de prélèvement respecte la norme de la norme NFX31-620-2.

 Impact sur les résultats de l’EQRS : majorante

10.6. Incertitudes liées aux données de Modélisation

10.6.1. Ventilation

Une ventilation mécanique basse issue des données fournies de 3,1 vol/h a été initialement appliquée dans le sous-sol. A titre informatif, une ventilation plus pénalisante de 1,1 vol/h a été étudiées dans cette analyse des incertitudes.

Afin d’évaluer le risque apporté par la possible sous-estimation de la ventilation, les calculs ont donc également été réalisés avec une ventilation faible.

Hypothèse	Quantification des risques Ventilation 3,1			Quantification des risques ventilation 1,1		
	QD	ERI	Commentaires	QD	ERI	Commentaires
Inhalation de vapeur en air intérieur – Adultes résidents	1,8 ^{E-03}	ND	Compatible	5,1 ^{E-03}	ND	Compatible
Limite de compatibilité	1	1,00 ^{E-05}		1	1,00 ^{E-05}	

Tableau 23 : Comparaison du risque sanitaire entre la ventilation « étude » et ventilations 0,5

Les calculs montrent un risque sanitaire acceptable dans ces deux nouveaux scénarios.

En considérant un taux de renouvellement d’air minimal de 1,1 vol/h, les niveaux de risque sanitaire sont multipliés par environ 2,8. Cela montre une augmentation des niveaux de risque avec la diminution de la ventilation. Ainsi, il est recommandé d’assurer une ventilation de 1,1 vol/h à l’intérieur du bâtiment.

10.7. Incertitudes liées à la Détermination des Risques

Les valeurs seuils définissant les risques acceptables, issues de la circulaire du MEDAD du 8 février 2007, sont à considérer pour un même effet sur la santé et un même organe cible.

Dans le cadre de la présente étude, les risques ont été cumulés quel que soit l’effet et l’organe cible correspondante. Cette approche, menée sur la base du principe de précaution, est conservatrice.

 Impact sur les résultats de l’EQRS : conservatoire

10.8. Incertitudes sur la caractérisation des risques

Les incertitudes inhérentes à la caractérisation des risques sont directement fonction des incertitudes précisées dans les paragraphes précédents.

Les hypothèses et paramètres retenus sont généralement conservateurs. Ainsi, dans la présente étude :

- La source a été supposée infinie et les concentrations constantes au cours du temps ;
- Les concentrations maximales mesurées dans les sols après réalisation du sous-sol ont été retenues ;

Les paramètres d'exposition et du modèle de transfert retenus par défaut sont conservateurs.

 Impact sur les résultats de l'EQRS : conservatoire

10.9. Conclusion sur les incertitudes

Le risque pour la santé a été évalué en choisissant des hypothèses sécuritaires. Il apparaît que dans l'ensemble de cette étude, une approche sécuritaire a prédominé.

11. Conclusions et recommandations

11.1. Conclusions de l'étude

Dans le cadre d'un projet de construction d'IME sur la commune d'Ermont, KAUFMAN & BROAD a missionné AIC Environnement pour mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive afin de valider la compatibilité de l'état projeté du site après travaux, avec son usage futur.

La zone d'étude est localisée sur la commune d'Ermont (95) sur un terrain d'une emprise totale d'environ 13 071 m². Elle s'inscrit à l'intérieur de l'opération ERMONT « 18 juin », composé du projet de logement et de l'IME. Ici l'étude se concentre sur la partie IME – Lot Sud

Analyses des Risques Résiduels - EQRS

Les études réalisées au droit de la zone d'étude AIC Environnement (2022) ont mis en évidence la présence de source de pollutions significatives dans les sols, un impact en Hydrocarbure dans les milieux sol.

Concernant les cibles prises en compte, AIC Environnement a considéré l'adulte Salarié / Cadre et enfant résident de l'internat, pour l'usage du parking (locaux), usage multiple au RDC (bureau, cuisine, infirmerie) et de logement (R+1).

Les résultats des calculs de risque, pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles, modélisés depuis les concentrations dans les sols, qui **indiquent des niveaux de risque cancérigènes et non cancérigènes inférieurs aux seuils de référence (QD et ERI)**, pour les cibles considérées pour les scénarii considérés.

De ce fait, il est retenu **que le site est compatible avec les usages futurs projetés sans une dépollution supplémentaire** autre que le retrait de la source concentrée déjà incluse dans le terrassement du sous-sol.

Ce calcul est basé sur les résultats de l'investigation réalisée sur les campagnes de prélèvements des sols de 2022. Il est rappelé que la source de pollution est propre au site.

Toute modification du projet ou des éléments retenus dans le schéma conceptuel pourra entraîner une mise à jour de cette étude. Cette étude est basée sur les connaissances techniques et toxicologiques actuelles.

Cette étude a été menée sur les bases des connaissances actuelles de l'état du site, de l'état de l'art en la matière d'étude de risque et des hypothèses sur les usages prévus.


CMA (Concentration Maximale Admissible) retenues sur aux calculs de risques


Dans les sols :

- Une CMA fixée à 0,34 mg/kg pour les Hydrocarbures C₈-C₁₀ ;
- Une CMA fixée à 79,8 mg/kg pour les Hydrocarbures C₁₀-C₁₂ ;
- Une CMA fixée à 350 mg/kg pour les Hydrocarbures C₁₂-C₁₆ ;

11.2. Recommandations :

Les mesures de gestion et les préconisations seront détaillées dans le Plan de Gestion, AIC Environnement recommande leurs strictes applications.

 Mesure de gestion liées à l'usage : voir Plan de Gestion

 Mesure de gestion durant les travaux de dépollution de terrassement :

- Purge des zones concentrées sols selon les CMA définies
- La réalisation de prélèvements de sol en fond et bord de fouille une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment.
- La réalisation de prélèvements de gaz de sol en fond de fouille une fois la côte de terrassement atteinte, et prélèvements d'air ambiant une fois le bâtiment finaliser, afin de vérifier l'absence de pollution résiduelle incompatible dans les sols sous le futur bâtiment.
- Si une autre source primaire de pollution des sols est identifiée sur le site, des travaux d'excavation et/ou de traitement complémentaires aux terrassements prévus pour les sous-sols devront peut-être être engagés, pour traiter la nouvelle source primaire. Une validation préalable par le BET géotechnique devra être fournie. Les travaux de terrassement devront être réalisés par une entreprise spécialisée en dépollution.
- La réalisation d'une mission AMO avec tri et suivi des évacuations de terres polluées, des prélèvements de sol en fond et bord de fouille et de gaz du sol, une fois la côte de terrassement atteinte afin de vérifier la présence de pollution résiduelle dans les sols sous le futur bâtiment qui serait non compatible avec l'usage envisagé ;
- En phase chantier, il faudra informer les opérateurs de la présence des sources de pollution et s'assurer du port des EPI adéquates (gants, vêtement de travail, chaussure de sécurité, éventuellement masque), à prévoir dès le CCTP avec le coordinateur SSP ;

 Recommandation du suivi de la qualité environnementale : Voir Plan de Gestion

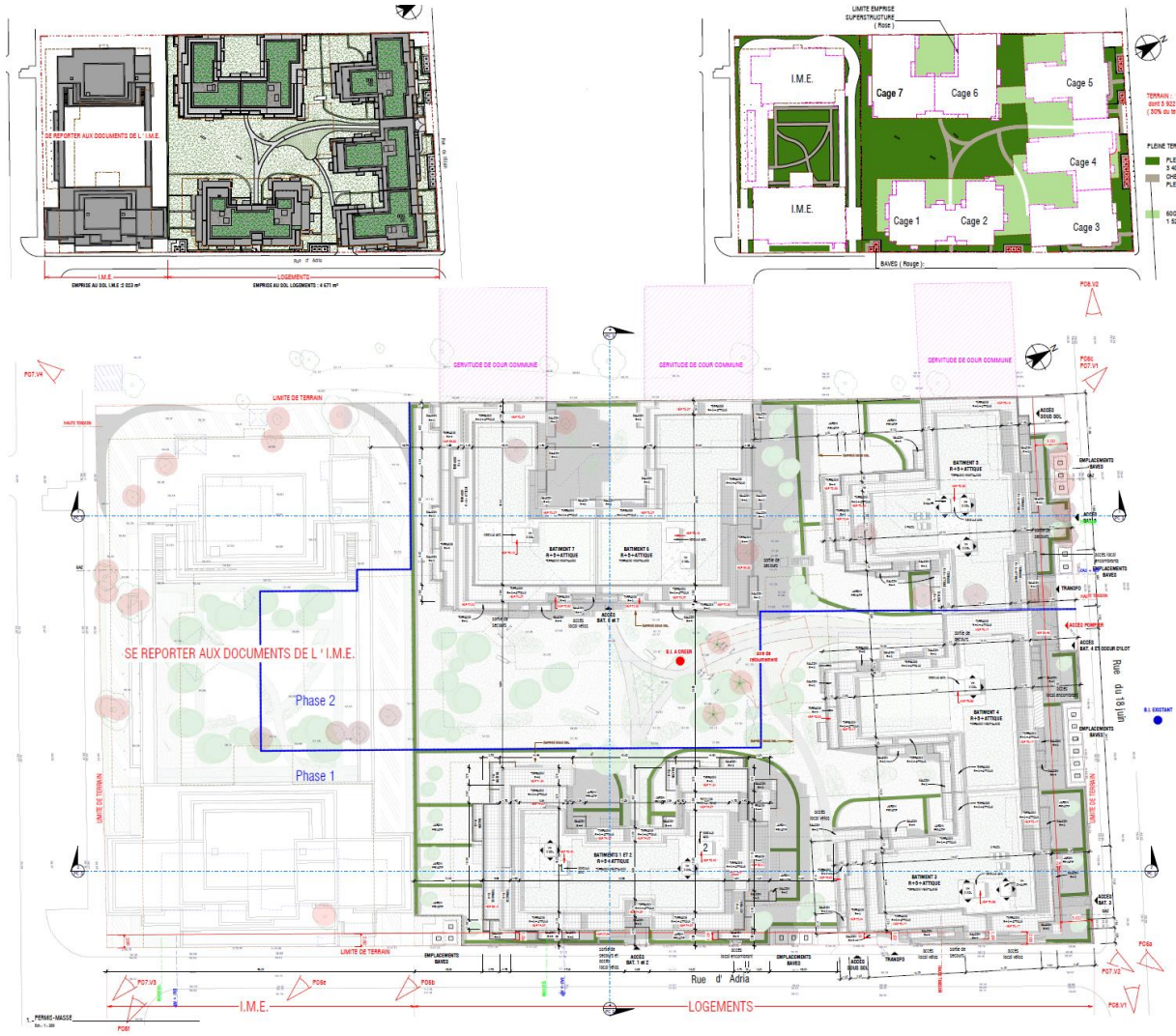
ANNEXES

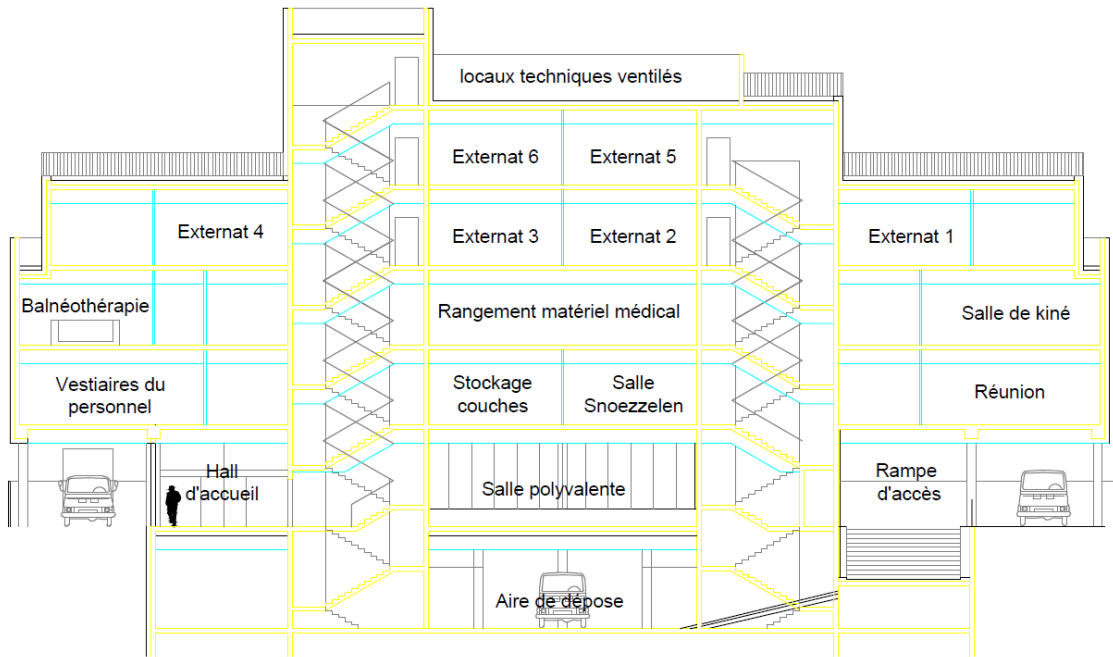
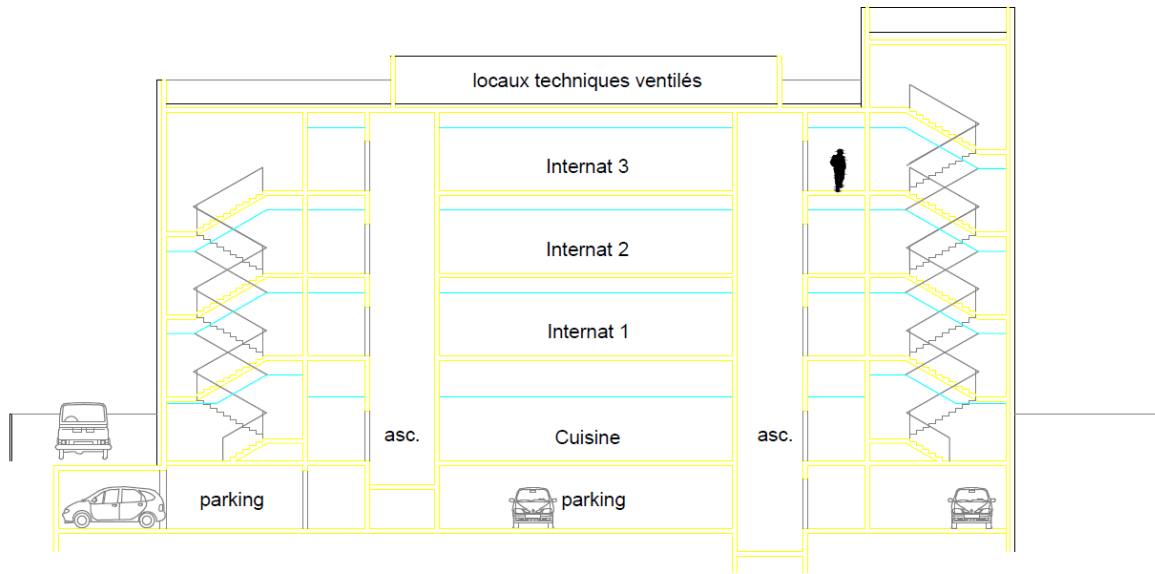
ANNEXE AN-I : Bibliographie	53
ANNEXE AN-II : Plan de Projet	54
ANNEXE AN-III : Organes cibles	58
ANNEXE AN-IV : Feuilles de calcul RISC5	60

ANNEXE AN-I : Bibliographie

- Circulaires ministérielles du 8 février 2007 relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués ;
- Norme NFX 31-620 hors annexe A ;
- Guide « diagnostics du site » approuvé par le MEDAD le 8 février 2007 ;
- Guide « schéma conceptuel et modèle de fonctionnement » approuvé par le MEDAD le 8 février ;
- Guide « La démarche d'analyse des risques résiduels » approuvé par le MEDAD le 8 février ;
- Guide « gestion des sites pollués – diagnostic approfondi – évaluations détaillées des risque » - INERIS – MATE – BRGM – BRGM Editions – version 0 – juin 2000 ;
- Guide qualité évaluation détaillée des risques sites et sols pollués – UPDS – version 1 – janvier 2000 ;
- Bases de données toxicologiques :
 - www.inrs.fr
 - www.ineris.fr
 - www.atsrdr.cdc.gov/mrls/
 - www.anses.fr/ET/PPNA948.hm
 - <http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showSubstanceList>
 - www.ichem.org
 - www.who.int/watersanationhealth/dwg/gdwg3rev/en/
 - www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminats/hbct-jact/hbct-jact-fra.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminats/psl1-lsp1/index-fra.pdf
 - www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminats/psl2-lsp2/index-fra.pdf
 - www.oehha.ca.gov/air/allrels.html
 - www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp

ANNEXE AN-II : Plan de Projet





ANNEXE AN-III : Organes cibles

Substance	CAS	Peau	Cœur	Système sanguin	Système nerveux	Reins	Foie	Muscles	Système respiratoire	INHALATION				Muqueuses	Système digestif	Cerveau	Système immunitaire	Thyroïde	Phanères
										Os	Rate	Yeux							
arsenic		1	1	1	1														1
cadmium									1										
chrome hexavalent									1										
cuivre				1		1	1		1				1						
nickel			1		1	1			1							1			
plomb			1													1	1		
zinc									1										
mercure					1										1				
benzène	000071-43-2			1															
toluène	000108-88-3	1			1														
xylènes	001330-20-7			1	1		1		1										
éthylbenzène	000100-41-4					1	1												
trichloroéthylène	000079-01-6				1														
tétrachloroéthylène	000127-18-4				1														
chlorure de vinyle	000075-01-4				1		1												
dichlorométhane	000075-09-2				1		1		1										
trichlorométhane	000067-66-3				1	1	1		1										
tétrachlorométhane	000056-23-5																		
1,1-dichloroéthane	000075-34-3				1	1	1		1										
1,2-dichloroéthane	000107-06-2																		
1,1,1-trichloroéthane	000071-55-6				1	1	1		1										
1,1,2-trichloroéthane	000079-00-5				1	1	1		1										
1,1-dichloroéthylène	000075-35-4				1	1	1		1			1							
1,2-dichloroéthylène (cis)	000156-59-2				1		1		1										
1,2-dichloroéthylène (trans)	000156-60-5				1		1		1										
1,2-dichloropropane	000078-87-5	1			1							1							
1,2,3-trichloropropane	000096-18-4				1				1			1							
1,3-dichloropropylène (cis)	010061-01-5		1		1	1	1		1			1							
1,3-dichloropropylène (trans)	010061-02-6		1		1	1	1		1			1							
3-chloropropylène	000107-05-1		1	1		1	1					1							
monochlorobenzène	000108-90-7	1	1	1					1			1		1					
1,2-dichlorobenzène	000095-50-1	1		1	1	1	1		1			1		1		1			
dichlorodifluorométhane	000075-71-8	1	1	1	1				1			1			1				
1,1-dichloropropane	000078-99-9		1		1	1	1		1			1							
1,3-dichloropropane	000142-28-9		1		1	1	1		1			1							
2,2-dichloropropane	000594-20-7		1		1	1	1		1										
1,1-dichloropropylène	000563-58-6		1		1	1	1		1										

Substance	CAS	Peau	Cœur	Système sanguin	Système nerveux	Reins	Foie	Muscles	Système respiratoire	INHALATION			Yeux	Muqueuses	Système digestif	Cerveau	Système immunitaire	Thyroïde	Phanères
										Os	Rate								
2,3-dichloropropylène	000078-88-6		1		1	1	1		1				1		1				
naphtalène	000091-20-3			1	1								1		1				
benzo(a)anthracène	000056-55-3			1															
benzo(b)fluoranthène	000205-99-2																1		
benzo(k)fluoranthène	000207-08-9																		
benzo(a)pyrène	000050-32-8	1		1										1			1		
indéno(1,2,3-cd)pyrène	000193-39-5																		
dibenzo(a,h)anthracène	000053-70-3																		
pyrène	000129-00-0																		
chrysène	000218-01-9																		
fluoranthène	000206-44-0																		
PCB	001336-36-3	1			1		1												
cyanures libres		1		1	1				1				1						
hydrocarbures C5-C10																			
n-pentane	000109-66-0	1			1				1					1					
méthylbutane	000078-78-4		1		1				1				1						
2,2-diméthylpropane	000463-82-1								1										
n-hexane	000110-54-3				1														
cyclohexane	000110-82-7				1														
n-heptane	000142-82-5			1	1			1	1						1				
n-octane	000111-65-9			1	1				1										
méthylcyclohexane	000108-87-2				1														
diméthylcyclohexane	000589-90-2																		
2,4,4 - triméthylpent - 1 - ène	000107-39-1				1														
7 - méthylocta - 1,6 - diène	042152-47-6																		
1,3 - butadiène	000106-99-0			1	1				1				1	1	1				
isoprène (ou 2-méthyl-1,3-butadiène)	000078-79-5	1	1		1				1				1	1					
hydrocarbures C10-C40																			
dipentène	000138-86-3								1				1						
dicyclopentadiène	000077-73-6								1				1		1				
tétracosane	151006-61-0																		

ANNEXE AN-IV : Feuilles de calcul RISC5

Construction avec dalle de 20 cm, ventilation mécanique, Bâtiment avec 1 niveaux de sous-sol, selon sol – Adulte Salarié :

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-31-2024
01:37:01

Receptors:

Adult Resident - Upper Percentile

Routes:

Inhalation of Indoor Air

Chemicals:

TPH Aliphatic C8-10
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	70
Averaging time for carcinogens	yr	70
Exposure duration	yr	45

Inhalation of Indoor Air	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	68,5
Time indoors	hr/d	5
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).

For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 70 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	4,50E+01	1,13E-05	2,66E-03	1,80E-03

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Non-Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	7,00E+01	7,19E-05	1,62E-02	1,78E-03

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au Sous-sol

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-31-2024
01:27:58

Receptors:
Adult Resident - Upper Percentile

Routes:
Inhalation of Indoor Air

Chemicals:
TPH Aliphatic C8-10
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	70
Averaging time for carcinogens	yr	70
Exposure duration	yr	45

Inhalation of Indoor Air	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	68,5
Time indoors	hr/d	2
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).

For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 70 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	4,50E+01	1,13E-05	2,66E-03	1,87E-03

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Non-Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	7,00E+01	7,19E-05	1,63E-02	1,85E-03

Construction avec dalle de 20 cm, ventilation mécanique, Bâtiment avec 1 niveaux de sous-sol, selon sol – Adulte Cadre :

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-31-2024
01:47:39

Receptors:

Adult Resident - Upper Percentile

Routes:

Inhalation of Indoor Air

Chemicals:

TPH Aliphatic C8-10
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	70
Averaging time for carcinogens	yr	70
Exposure duration	yr	45

Inhalation of Indoor Air	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	98
Time indoors	hr/d	9
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).

For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 70 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	4,50E+01	1,13E-05	2,66E-03	1,80E-03

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Non-Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	7,00E+01	7,19E-05	1,62E-02	1,78E-03

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au Sous-sol

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-31-2024
01:55:38

Receptors:

Adult Resident - Upper Percentile

Routes:

Inhalation of Indoor Air

Chemicals:

TPH Aliphatic C8-10
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	70
Averaging time for carcinogens	yr	70
Exposure duration	yr	45

Inhalation of Indoor Air	Units	Adult Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	98
Time indoors	hr/d	1
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).

For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 70 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	4,50E+01	1,13E-05	2,66E-03	1,87E-03

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Non-Carcinogens Adult Resident - Upper Percentile	7,00E+01	7,19E-05	1,63E-02	1,85E-03

Construction avec dalle de 20 cm, ventilation mécanique, Bâtiment avec 1 niveaux de sous-sol, selon sol – – Enfant Internat :

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au RDC

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-31-2024
02:06:09

Receptors:
Child Resident - Upper Percentile

Routes:
Inhalation of Indoor Air

Chemicals:
TPH Aliphatic C8-10
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Child Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	55
Averaging time for carcinogens	yr	70
Exposure duration	yr	20

Inhalation of Indoor Air	Units	Child Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	182
Time indoors	hr/d	2
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).

For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 70 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air				
Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Carcinogens				
Child Resident - Upper Percentile	2,00E+01	2,54E-05	5,96E-03	1,79E-03

Modeled Concentrations for Indoor Air				
Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Non-Carcinogens				
Child Resident - Upper Percentile	7,00E+01	7,19E-05	1,62E-02	1,78E-03

- Hypothèse : Concentration Inhalation en air intérieur au R+1

Summary of Input Data for Risk Calculation

Description:

Date: 05-31-2024
02:16:40

Receptors:
Child Resident - Upper Percentile

Routes:
Inhalation of Indoor Air

Chemicals:
TPH Aliphatic C8-10
TPH Aliphatic C10-12
TPH Aliphatic C12-16

Exposure Parameters

Exposure Pathway	Units	Child Resident - Upper Percentile
Body weight	kg	55
Averaging time for carcinogens	yr	70
Exposure duration	yr	20

Inhalation of Indoor Air	Units	Child Resident - Upper Percentile
Exposure frequency for indoor air	events/yr	182
Time indoors	hr/d	10
Inhalation rate indoors	m3/hr	0,625

Slope Factors and Reference Doses

Chemical	Units	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16
Unit risk factor	1/(ug/m3)	ND	ND	ND
Reference Concentration	mg/m3	1	1	1

Exposure Point Concentrations for Modeled Media

Obtained from Fate and Transport Output

For carcinogenic risk, concentrations are averaged over the exposure duration (ED).

For non-carcinogenic risk, concentrations are averaged over the minimum of 70 years or the ED.

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Carcinogens Child Resident - Upper Percentile	2,00E+01	2,50E-06	2,38E-05	1,28E-06

Modeled Concentrations for Indoor Air Exposure Point Concentration for Non-Carcinogens				
Receptor Description	Exposure Duration yr	TPH Aliphatic C8-10 mg/m3	TPH Aliphatic C10-12 mg/m3	TPH Aliphatic C12-16 mg/m3
Non-Carcinogens Child Resident - Upper Percentile	7,00E+01	6,97E-06	4,50E-05	1,52E-06

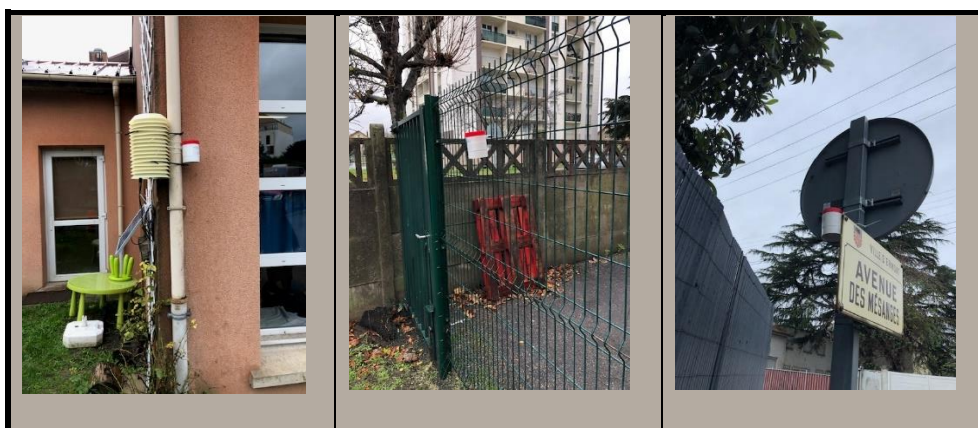
ANNEXE 7

KAUFMAN & BROAD

Programme : ERMONT – Rue du 18 Juin

Etude d'impact : Qualité de l'AIR

Version modifiée 2 Juin 2024



Cette étude et ce rapport ont été réalisés en collaboration avec : ISPIRA

OBJET	DATE	INDICE	REDACTION	VERIFICATION	VALIDATION
Rapport EI_20231115_V2	02/06/2024	02	Marie LEFORT (ISPIRA) Alice MEHEUT (AERIS)	Alice MEHEUT	Alice MEHEUT

AERIS PARTNERS

Alice Meheut

Dirigeante & Senior Partner

06.08.18.41.56

alice.meheut@aerispartners.fr



SYNTHESE DE L'ETUDE

• Situation géographique du projet

Un Institut Médico Educatif et des logements collectifs vont être construits à proximité d'axes routiers générant un trafic important : A115 et RD 401. Cette étude porte sur l'impact de la pollution atmosphérique sur le projet actuel et compte tenu de l'augmentation du trafic routier dans le futur.

• Population étudiée

L'étude concerne notamment la reconstruction d'un Institut Médico Educatif. Ce type d'établissement accueille des populations sensibles. En effet, les enfants présentent des sensibilités plus importantes que les adultes par rapport à la pollution de l'air compte tenu des différents stades de développement de leur système pulmonaire.

• Polluants atmosphériques étudiés

Polluants étudiés dans l'analyse bibliographique :

- Oxydes d'azote (NOX), particules en suspension (PM10), particules fines (PM2.5), monoxyde de Carbone (CO), composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM), benzène, dioxyde de soufre (SO2), arsenic (As), nickel (Ni), benzo(a)pyrène (BaP).

Polluants mesurés sur site : Dioxyde d'azote (NO2), Benzène(Bz), Particules(PM10), Particules (PM2.5)

• Pollution liée aux activités industrielles

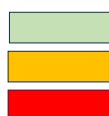
- Sur les 24 sites ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) recensés, 5 sites sont susceptibles de générer un impact sur la qualité de l'air, notamment en Composés Organiques Non Volatils : AGV 95, CORDEBAR, SEFIR (2 sites) et PROCUVE
- Aucune autre installation, encore en activité, n'a été identifiée comme ayant un impact potentiel sur la qualité de l'air dans la zone d'étude.

• Résultats de la pollution à l'échelle locale : données des stations AIRPARIF

Respect des valeurs limites (en moyenne annuelle) sur 5 ans : 2018 – 2022

	Dioxyde d'azote (NO2)	Benzène(Bz)	Particules(PM10)	Particules(PM2,5)
Cergy Pontoise				
Argenteuil				
Gennevilliers				
Saint-Denis				
Autoroute A1 (St Denis)				
Gonesse				

Case blanche : données non disponibles



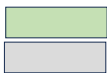
- Aucun dépassement des valeurs limites
- Dépassement des valeurs limites au moins 1 année
- Dépassement des valeurs limites sur 5 ans

• Résultats de la campagne de mesure sur site

Respect des valeurs limites (concentration moyenne journalière) sur 5 jours : 12 au 16 janvier 2024

	Dioxyde d'azote (NO ₂)	Benzène(Bz)	Particules(PM10) (concentration moyenne journalière ≤50 µg/m ³)	Particules(PM2,5) (pas de valeur limite pour la concentration moyenne journalière)
P1				
P2				
P3				
P4 (rue du 18 Juin)				
P5				
P6 (le + proche A115)				

Case blanche : non mesuré



Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière

Il n'existe pas de valeur limite réglementaire en moyenne journalière pour les PM 2,5
 Comparaison avec les stations Airparif sur la période : il faut noter un dépassement de la concentration moyenne journalière (33,6 µg/m³) par rapport aux stations de Gennevilliers (28,0 µg/m³), A1 Saint-Denis (28,3µg/m³) et Cergy-Pontoise (22,6 µg/m³)

• MODELISATION SCENARIO ETAT ACTUEL : impact du trafic routier sur les concentrations de polluants

- Pour les trois polluants étudiés (NO₂, PM10 et PM2,5) : respect des valeurs réglementaires françaises sur l'ensemble des points récepteurs pris en compte dans l'étude.

• MODELISATION SCENARIO FIL DE L'EAU 2029 : impact du trafic routier sur les concentrations de polluants

- Les valeurs réglementaires en dioxyde d'azote, PM10 et PM2,5 sont respectées sur l'ensemble de la zone d'étude, en dehors de l'autoroute A115

• MODELISATION SCENARIO FUTUR AVEC PROJET 2029 : Impact du trafic routier sur les concentrations de polluants

- Les valeurs réglementaires en dioxyde d'azote, PM10 et PM2,5 sont respectées sur l'ensemble de la zone d'étude, en dehors de l'autoroute A115

La qualité de l'air sur l'emprise du projet est compatible avec l'implantation des logements et de l'IME au regard des valeurs limites françaises en vigueur.

Toutefois, les valeurs guides OMS 2021 sont dépassées quel que soit le scénario du fait du bruit de fond, ce dépassement n'est donc pas attribuable à la réalisation du projet lui-même.



TABLE DES MATIERES

1	CONTEXTE ET OBJECTIF DU PROJET.....	9
2	CADRE REGLEMENTAIRE DE L'ETUDE	10
2.1	Méthodologie de référence	10
2.2	Situation géographique du projet.....	10
2.3	Pollution atmosphérique	11
2.3.1	Polluants étudiés	11
2.3.2	Valeurs repères en vigueur	13
3	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE	15
3.1	Topographie.....	15
3.2	Activités industrielles et commerciales	15
3.3	Occupation des sols	17
3.4	Climatologie	18
3.5	Population étudiée	19
4	DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES : état de la qualité de l'air sur le territoire.....	20
4.1	Inventaire des émissions à l'échelle de l'intercommunalité VAL PARISIS.....	20
4.2	Evaluation de la qualité de l'air à l'échelle locale	22
4.3	Polluants mesurés en moyenne annuelle	23
4.3.1	Dioxyde d'Azote	23
4.3.2	Particules PM10	24
4.3.3	Particules PM2,5	25
4.3.4	Benzène	26
4.3.5	Polluants non mesurés	26
4.4	Compatibilité du projet avec les documents de planification relatifs à l'air	28
5	CAMPAGNE DE MESURES IN SITU	29
5.1	Définition de la campagne de mesures	29
5.2	Conditions météorologiques	31
5.2.1	Température et pluviométrie	31
5.2.2	Rose des vents	32
5.3	Résultats et interprétation de la campagne de mesures	33
5.3.1	Dioxyde d'Azote	33
5.3.2	Particules PM10 et PM2.5	36
5.3.3	Benzène	39



6	SCENARIO ETAT ACTUEL : Estimations des émissions de polluants	40
6.1	Méthodologie	40
6.1.1	Emissions à l'échappement.....	40
6.1.2	Emissions liés à l'usure des pneus, des freins et à l'abrasement de la route	41
6.1.3	Données du trafic prises en compte	42
6.1.4	Répartition du parc automobile.....	43
6.1.5	Facteurs d'émissions	43
6.1.6	Résultats.....	44
7	SCENARIO ETAT ACTUEL : Modélisation des concentrations en polluants	44
7.1	Méthodologie	45
7.2	Paramètres d'entrée pris en compte	45
7.2.1	Données d'émissions	45
7.2.2	Domaine d'étude.....	45
7.2.3	Topographie et occupation des sols.....	45
7.2.4	Récepteurs	45
7.2.5	Conversion NO _x /NO ₂	46
7.2.6	Pollution de fond	46
7.2.7	Résultats de la modélisation pour le scénario « Etat Actuel »	47
8	MODELISATION DES ETATS FUTURS.....	51
8.1	Réseau étudié et données du trafic considérées	51
8.2	Résultats de l'estimation des émissions de polluants à l'horizon futur	52
8.3	Modélisation des concentrations en polluants à l'horizon futur	54
9	MESURES ERC	60
10	CONCLUSION.....	61
11	ANNEXE 1 : DOCUMENTS DE PLANIFICATION	62
11.1	Documents nationaux	62
11.2	Documents régionaux et locaux	64
12	ANNEXE 2 : METHODE DE MESURES	67
12.1	Dioxyde d'Azote.....	67
12.2	Particules fines	68
12.3	Benzène.....	68
13	ANNEXE 3 : ILLUSTRATIONS DES POINTS DE MESURE	69
14	ANNEXE 4 : TRAFICS PRIS EN COMPTE	70



15 RESULTATS D'ANALYSE - LABORATOIRE PASSAM AG 71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Sources et effets sur la santé des différents polluants étudiés dans le cadre de l'étude..... 12

Tableau 2 : Valeurs de référence pour les polluants étudiés 14

Tableau 3 : Liste des ICPE à proximité du projet avec leurs caractéristiques 17

Tableau 4 : Quantités émises pour les polluants étudiés sur l'intercommunalité Val Parisis (Source : Airparif). 21

Tableau 5 : Stations d'Airparif à proximité de la zone d'étude et liste des polluants mesurés 23

Tableau 6 : Concentrations moyennes annuelles en As et Ni entre 2017 et 2022 relevées sur la station..... 27

Tableau 7 : Durée des prélèvements et nombre d'échantillons 30

Tableau 8 : Comparaison avec les relevés météorologiques observés au Bourget (93) au mois de décembre (statistiques 1991-2020, source fiche climatologique de Météo-France)..... 31

Tableau 9 : Concentration moyenne en benzène du 4 au 18 décembre 2023 39

Tableau 10 : Répartition des émissions selon la taille des particules (source : EMEP)..... 41

Tableau 11 : Longueur totale du réseau d'étude et nombre de kilomètres parcourus par jour 43

Tableau 12 : Facteurs d'émission en benzo(a)pyrène, arsenic et nickel – 44

Tableau 13 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié 44

Tableau 14 : Localisation des points récepteurs (projection géographique : Lambert 93) 46

Tableau 15 : Concentration de fond annuelle retenue dans les calculs de modélisation 47

Tableau 16 : Résultats de la modélisation – Concentrations moyennes annuelles – Etat actuel 48

Tableau 17 : Nombre de kilomètres parcourus par jour pour les différents scénarios (incluant l'état actuel 2023) 51

Tableau 18 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié et pour les différents scénarios 52

Tableau 19 : Evolution des émissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié 54

Tableau 20 : Résultats de la modélisation – Concentrations moyennes annuelles – Fil de l'eau et projet 2029 55

Tableau 21 : Objectifs nationaux de réduction des émissions..... 63

Tableau 22 : Caractéristiques du Nemo QAE 68

Tableau 23 : Trafics considérés sur les différents axes du réseau routier étudié 70



LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude 10

Figure 2 : Localisation des activités industrielles dans un rayon de 3 km autour du projet (source :
www.georisques.fr) 15

Figure 3 : Hauteur de rugosité sur le domaine d'étude 18

Figure 4 : Rose des vents - données 2020 à 2022 – Station Météo-France du Bourget 19

Figure 5 : Établissements accueillant les populations vulnérables 20

Figure 6 : Répartition des émissions des polluants étudiés par secteur d'activité pour l'intercommunalité Val
Parisien 21

Figure 7 : Implantation des stations de mesure d'Airparif vis-à-vis de la zone d'étude 23

Figure 8 : Moyennes annuelles en NO2 de 2018 à 2022 aux stations d'Airparif étudiées 24

Figure 9 : Moyennes annuelles en PM10 de 2018 à 2022 aux stations d'Airparif étudiées 24

Figure 10 : Moyennes annuelles en PM2.5 de 2018 à 2022 aux stations d'Airparif étudiées 25

Figure 11 : Moyennes annuelles en benzène de 2018 à 2022 à la station Airparif étudiée 26

Figure 12 : Evolution de la concentration moyenne sur 3 ans en monoxyde de carbone à proximité du trafic
routier et en situation de fond dans l'agglomération parisienne de 2009-2011 à 2019-2021 (Source : Airparif)
..... 27

Figure 13 : Evolution de la concentration moyenne sur 3 ans de benzo(a)pyrène (BaP) dans l'agglomération
parisienne sur un échantillon évolutif de stations urbaines de fond et en site trafic (le long du Boulevard
Périphérique) 28

Figure 14 : Polluants mesurés par point de mesure sur la zone du projet 30

Figure 15 : Evolution des précipitations et de la température au cours de la campagne de mesure 31

Figure 16 : Rose des vents à la station du Bourget du 4 au 18 décembre 2023 – données issues de Météo
France 32

Figure 17 : Rose des vents à la station du Bourget de 2012 à 2022 pour le mois de décembre – données
issues de Météo France 32

Figure 18 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur les différents points de 33

Figure 19 : Cartographie des concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur chaque 34

Figure 20 : Concentrations moyennes en NO2 relevées sur les différents points de mesure ainsi qu'aux
stations d'Airparif durant la campagne de mesure avec mise en regard de leur évolution annuelle 35

Figure 21 : Evolution des concentrations journalières en PM10 au point 1 et aux stations d'Airparif du 12 au 16
janvier 2024 36

Figure 22 : Evolution des concentrations journalières en PM2.5 au point 1 et aux stations d'Airparif du 12 au 16
janvier 2024 37

Figure 23 : Concentrations moyennes en PM10 relevées sur les différents points de mesure ainsi qu'aux
stations d'Airparif durant la campagne de mesure avec mise en regard de leur évolution annuelle 38

Figure 24 : Concentrations moyennes en PM2,5 relevées sur les différents points de mesure ainsi qu'aux
stations d'Airparif durant la campagne de mesure avec mise en regard de leur évolution annuelle 39

Figure 25 : Réseau d'étude disponible d'après l'étude trafic du bureau d'étude CDVIA – Etat initial 42

Figure 26 : Cartographie des concentrations en NO2 – Etat actuel 49

Figure 27 : Cartographie des concentrations en PM10 – Etat actuel 49

Figure 28 : Cartographie des concentrations en PM2,5 – Etat actuel 50



Figure 29 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié et pour les 3 scénarios	52
Figure 30 : Benzène : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié et pour les 3 scénarios	53
Figure 31 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié et pour les 3 scénarios	53
Figure 32 : Cartographie des concentrations en NO2 – Fil de l'eau 2029.....	56
Figure 33 : Cartographie des concentrations en NO2 – Projet 2029	57
Figure 34 : Cartographie des concentrations en PM10 – Fil de l'eau 2029	57
Figure 35 : Cartographie des concentrations en PM10 – Projet 2029	58
Figure 36 : Cartographie des concentrations en PM2,5 – Fil de l'eau 2029.....	58
Figure 37 : Cartographie des concentrations en PM2,5 – Projet 2029	59
Figure 38 : Schéma de la séquence ERC (de la séquence ERC (source : Ministère de la Transition Ecologique) .	60
Figure 39 : Principe de l'échantillonneur passif Passam	67



1 CONTEXTE ET OBJECTIF DU PROJET

Le projet concerne une zone foncière de plus de 10 000 m², rue du 18 Juin à Ermont (95) sur laquelle sont construits aujourd'hui un IME et des pavillons individuels.

Kaufman & Broad a pour objectif de réaliser un programme immobilier neuf visant à :

- reconstruire l'Institut Médico Educatif qui restera dans les mêmes dimensions que l'ancien bâtiment en terme de volumétrie et d'accueil
- construire 7 bâtiments de logements collectifs (330 logements au total) en lieu et place des Maisons individuelles (densification).

Le projet est soumis à un examen au cas par cas auprès des autorités environnementales et ces dernières ont formulé explicitement la demande de réalisation d'une évaluation environnementale sur le volet Qualité de l'Air extérieur. Cette évaluation devra permettre de caractériser l'état actuel du risque pollution atmosphérique mais également de prendre en compte l'augmentation prévisionnelle du trafic routier induit par le projet avec ses conséquences sur la qualité de l'air.

Le projet présente des caractéristiques sensibles en matière de qualité de l'air puisqu'il concerne des populations vulnérables (IME) et qu'il va être construit à proximité d'axes routiers importants en terme de trafic : A115 et RD 401.

L'objectif de cette étude est d'appréhender les spécificités de la zone et d'identifier les données disponibles.

Cette analyse des données s'appuie sur :

- Les documents de planification locaux et régionaux (SRADDET, SRCAE, PPA, PRSE, PDU, etc.)
- Les concentrations mesurées sur les stations du réseau de mesures du réseau d'Airparif et les études spécifiques réalisées à proximité de la zone d'étude
- L'inventaire des émissions de polluants atmosphériques d'Airparif ;
- Les informations relatives aux sources de pollutions environnantes (ICPE, IREP, ...)

Conformément au guide méthodologique de février 2019 du CEREMA, dans cette phase documentaire les polluants étudiés sont : les oxydes d'azote, les particules PM10 et PM2,5, le monoxyde de carbone (CO), les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM), le benzène, le dioxyde de soufre (SO₂), l'arsenic, le nickel et le benzo(a)pyrène.

Pour chaque polluant étudié, un rappel de l'origine du polluant et de ses effets sur la santé est réalisé.

Cette analyse permettra notamment de déterminer les sources d'émissions présentes sur la zone d'étude et la contribution de chacune à la pollution locale et/ou régionale.

La population présente sur le domaine d'étude est également décrite et un focus est réalisé sur les populations dites vulnérables (crèches, écoles, aires de jeux et les structures sportives, les établissements de santé, les maisons de retraites, les hôpitaux, etc.).

2 CADRE REGLEMENTAIRE DE L'ETUDE

2.1 Méthodologie de référence

Cette étude a été réalisée en s'appuyant sur la bibliographie suivante :

- La note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières ; cette note abroge la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n°2005-273 du 25 février 2005 et son annexe, laquelle a été remplacée par le guide méthodologique du 22 février 2019 rédigé par le CEREMA. Cette mise à jour tient compte de l'avis de l'ANSES relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisés dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières (juillet 2012)
- Le guide ministériel méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019 rédigé par le CEREMA
- La Directive Européenne 2088/50/CE du 21 mai 2008
- La Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004
- L'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie n°96-1236 du 30 décembre 1996
- L'article L. 222-3 du code de l'environnement

2.2 Situation géographique du projet

Le projet prévoit la construction de sept bâtiments de logements collectifs (330) et la reconstruction de l'IME sur une zone foncière déjà construite aujourd'hui et représentant plus de 10 000 m² et étant localisée dans un secteur à forte densité concernant le trafic routier :

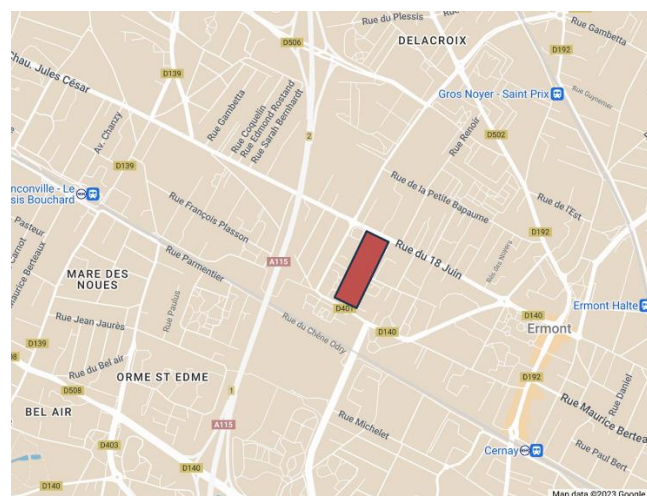


Figure 1 : Localisation du site d'étude



2.3 Pollution atmosphérique

2.3.1 Polluants étudiés

Sur la base du guide méthodologique sur le volet « Air et Santé » des études d'impact routières (CEREMA, 2019), servant de cadre de référence pour les projets d'aménagement urbains, les polluants suivants sont pris en compte dans la présente étude :

- Oxydes d'azote (NOX)
- Particules en suspension (PM10)
- Particules fines (PM2.5)
- Monoxyde de Carbone (CO)
- Composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)
- Benzène
- Dioxyde de soufre (SO2)
- Arsenic (As)
- Nickel (Ni)
- Benzo(a)pyrène (BaP).

Les sources et effets sur la santé de ces polluants sont présentés dans le tableau descriptif, à la page suivante :

Paramètre	Sources	Effets sur la santé
Dioxyde d'azote (NO2)	Les principaux contributeurs des émissions de NO2 sont le secteur des transports (routier et non routier), le secteur lié à l'industrie au sens large (production d'énergie / industrie / traitement des déchets) et le secteur résidentiel-tertiaire.	Le NO2 est un gaz irritant pour les bronches qui favorise les infections pulmonaires chez les enfants, et augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques.
COV dont benzène	Les composés organiques volatils (COV) proviennent de sources mobiles (transports), de procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, remplissage des réservoirs automobiles, stockages de solvants). D'autres COV sont également émis par le milieu naturel.	Toxicité et risques d'effets cancérigènes ou mutagènes, en fonction du composé concerné. A titre d'exemple, le benzène est considéré comme cancérigène.
Particules (PM)	Les particules proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...), d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie) et du brûlage de la biomasse (incendie, déchets verts). On distingue les PM10 (diamètre inférieur à 10 µm), et les PM2,5 (diamètre inférieur à 2,5 µm).	Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans le système respiratoire, avec un temps de séjour plus ou moins long. Les plus dangereuses sont les particules les plus fines. Elles peuvent irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble.
Dioxyde de soufre (SO2)	Le dioxyde de soufre SO2 est un polluant essentiellement industriel. Les sources principales sont : centrales thermiques, installations de combustion industrielles, trafic maritime, et unités de chauffage individuel et collectif.	Le SO2 est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire).
Monoxyde de carbone (CO)	Combustion incomplète (mauvais fonctionnement de tous les appareils de combustion, mauvaise installation), et ce quel que soit le combustible utilisé (bois, butane, charbon, essence, fuel, gaz naturel).	Prend la place de l'oxygène, provoque des maux de tête, létaux à concentration élevée.
HAP dont Benzo[a]pyrène	Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des composés formés de 4 à 7 noyaux benzéniques. Ils sont principalement rejetés lors de la combustion de matière organique, notamment la combustion domestique du bois et du charbon.	Propriétés cancérogènes et mutagènes dépendant de la structure chimique des métabolites formés. Peuvent entraîner une diminution de la réponse immunitaire augmentant les risques d'infection.
Métaux	Les métaux lourds, dont seul le plomb, le nickel, l'arsenic et le cadmium, sont réglementés (Directive 2004/107/CE), proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères et de certains procédés industriels.	Ces métaux ont la propriété de s'accumuler dans l'organisme, engendrant d'éventuelles pathologies telles que le cancer.
Ozone	L'ozone n'est pas émis directement par les activités humaines, il s'agit d'un polluant secondaire qui résulte de la transformation chimique de l'oxygène en présence de précurseurs, particulièrement émis par les véhicules à moteur, soumis au rayonnement ultra-violet solaire et à une température élevée. Du fait de son mode de formation, les concentrations en ozone sont souvent plus faibles à proximité immédiate de la voie de circulation routière qu'à quelques kilomètres et, d'une manière générale, plus élevées en périphérie qu'au centre des villes.	L'ozone est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altérations pulmonaires et irritations oculaires.

Tableau 1 : Sources et effets sur la santé des différents polluants étudiés dans le cadre de l'étude



2.3.2 Valeurs repères en vigueur

La stratégie communautaire de surveillance de la qualité de l'air et les valeurs réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles, objectifs de qualité sur le long terme) sont indiquées dans la directive européenne (2008/50/CE) du 21 septembre 2008 et dans la directive n°2004/107/CE du 15 décembre 2004. Ces textes ont été transposés par la France par le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air. Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3).

Il existe différentes formes d'expression des seuils :

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, il est fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Objectif de qualité : niveau à minorer ou atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Les résultats de la campagne de mesures (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} et benzène) de la qualité de l'air seront comparés aux valeurs limites et objectifs de qualité présentés dans le tableau ci-dessous, où figurent également les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (note : FR/UE/OMS= origine des valeurs).

Les valeurs de références pour les polluants de l'étude sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

PARTICULES (PM10)		
Objectif de qualité	30 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
	15 µg/m ³ (OMS)	
	45 µg/m ³ (OMS)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³ (UE)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
	40 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle
PARTICULES (PM2,5)		
Objectif de qualité	10 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
	5 µg/m ³ (OMS)	
	15 µg/m ³ (OMS)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	25 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle



Benzène		
Objectif de qualité	2 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle
Dioxyde d'azote (NO2)		
Objectif de qualité	40 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
	10 µg/m ³ (OMS)	en moyenne annuelle
	25 µg/m ³ (OMS)	en moyenne journalière
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m ³ (UE + FR)	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	40 µg/m ³ (UE+FR)	en moyenne annuelle
Dioxyde de soufre (SO2)		
Objectif de qualité	50 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
	20 µg/m ³ (OMS)	en moyenne journalière
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	350 µg/m ³ (UE + FR)	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
	125 µg/m ³ (UE+FR)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Benzo(a)pyrène		
Valeur cible	1 ng/m ³ (UE+FR)	en moyenne annuelle
Arsenic		
Valeur cible	6 ng/m ³ (UE+FR)	en moyenne annuelle
Nickel		
Valeur cible	20 ng/m ³ (UE+FR)	en moyenne annuelle
Monoxyde de carbone		
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 000 µg/m ³ (UE+FR)	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures
Ozone (O3)		
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	120 µg/m ³ (UE+FR)	Pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures pendant une année civile
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/m ³ (UE+FR)	Pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans

Tableau 2 : Valeurs de référence pour les polluants étudiés

3 DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

3.1 Topographie

La topographie peut, en fonction de son importance, influencer sur la trajectoire du panache de polluants.

Pour la zone d'étude, il est à noter :

- Le relief est peu marqué et ne présente pas de singularités, par conséquent les effets de la topographie sur la dispersion n'ont pas été pris en compte dans cette étude car ils ont été jugés non significatifs.

3.2 Activités industrielles et commerciales

L'environnement du projet étant potentiellement impacté par les zones à vocations industrielles et commerciales à proximité, un recensement des industries a été réalisé dans la zone d'étude. La figure suivante présente les résultats issus de la base de données du Ministère de la Transition Écologique et de la cohésion des territoires.

Au total, 24 ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) ont été recensées dans un rayon de 3 km autour du projet.

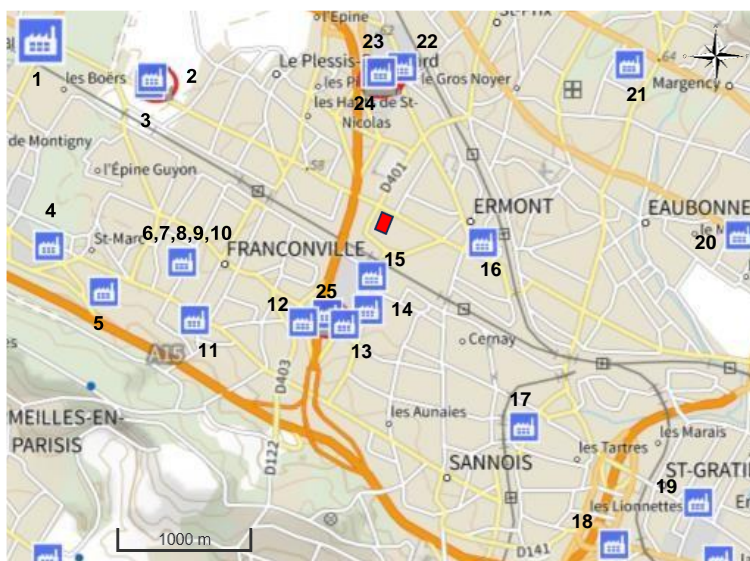


Figure 2 : Localisation des activités industrielles dans un rayon de 3 km autour du projet (source : www.georisques.fr)

A noter que la typologie « Etablissement déclarant des rejets et transferts de polluants » peut être ou non associée à une ICPE classée « Seveso » ou « non Seveso », comme le montre le tableau ci-dessous :

N°	ICPE	Commune d'implantation	Activité principale	Seveso	Emissions dans l'air déclarées
1	SILAR	Beauchamp	Industrie chimique	Oui	Non
2	Syndicat intercommunal Emeraude	Le Plessis	Non renseigné	Non	Non
3	PROCVES	Le Plessis	Non renseigné	Non	Oui



N°	ICPE	Commune d'implantation	Activité principale	Seveso	Emissions dans l'air déclarées
4	CTL (Cie TECHNOLOGIES LUXE)	Franconville	Non renseigné	Non	Non
5	ROXANE NORD ARLINE	Franconville	Non renseigné	Non	Non
6	CHEVAUX Didier (EX Henri)	Franconville	Non renseigné	Non	Non
7	SEFIR	Franconville	Non renseigné	Non	Non
8	CLINIQUE ST NICOLAS STE CAPAL	Le Plessis	Non renseigné	Non	Non
9	GARAGE VAILLANT SERVICES	Franconville	Non renseigné	Non	Non
10	BRENNTAG SPECIALITES	Franconville	Non renseigné	Non	Non
11	IDEX (EPINE GUYON)	Franconville	Non renseigné	Non	Non
12	SEFIR - ENGIE Réseaux	Franconville	Non renseigné	Non	Oui
13	LEP LYCEE D'ENSEIGNEMENT PROF.	Ermont	Non renseigné	Non	Non
14	CGC CIE GENERALE DE CHAUFFE	Ermont	Non renseigné	Non	Non
15	CORA	Ermont	Activités des sièges sociaux ; conseil de gestion	Non	Non
16	ELYO	Ermont	Non renseigné	Non	Non
17	GENET	Sannois	Non renseigné	Non	Non
18	STACEX - AUTO 2000	St-Gratien	Non renseigné	Non	Non
19	QUARRE MARCEL ST GRATIEN	St-Gratien	Non renseigné	Non	Non
20	AUCHAN	Soisy sous Montmorency	Commerce de détail, à l'exception des automobiles et des motocycles	Non	Non
21	ALUZA	Eaubonne	Non renseigné	Non	Non
22	METAUX DE SAINT LEU (SRM)	St Leu La Foret	Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	Non	Non
23	CORDEBAR - SAINT LEU LA FORET	St Leu La Foret	Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles	Non	Oui
24	AGV 95	St Leu La Foret	Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles	Non	Oui



25	SEFIR - ENGIE Réseaux	Franconville	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	Non	Oui
----	-----------------------	--------------	--	-----	-----

Tableau 3 : Liste des ICPE à proximité du projet avec leurs caractéristiques

Le recensement de ces activités industrielles permet de signaler que :

- Les sites AGV 95, CORDEBAR, SEFIR (2 sites) et PROCUVE sont susceptibles de générer un impact sur la qualité de l'air notamment en Composés Organiques Non Volatils.
- Aucune autre installation, encore en activité, n'a été identifiée comme ayant un impact potentiel sur la qualité de l'air dans la zone d'étude.

3.3 Occupation des sols

La nature des sols peut influencer la progression du panache. Le paramètre couramment utilisé dans les modèles de dispersion pour caractériser cette nature est la rugosité, qui représente la nature des obstacles au sol. La rugosité s'exprime en mètre et peut varier entre 0,001 et 1.

A partir des données d'occupation des sols d'images satellitaires de l'année 2018 (Corine Land Cover), il peut être affecté une rugosité propre à chaque point de la maille prise en compte.

Sur le domaine d'étude, les hauteurs de rugosité vont de 0,5 m à 0,8 m, notamment au droit du projet. Une rugosité variable a donc été retenue pour l'étude.

Ces caractéristiques sont présentées en figure suivante.

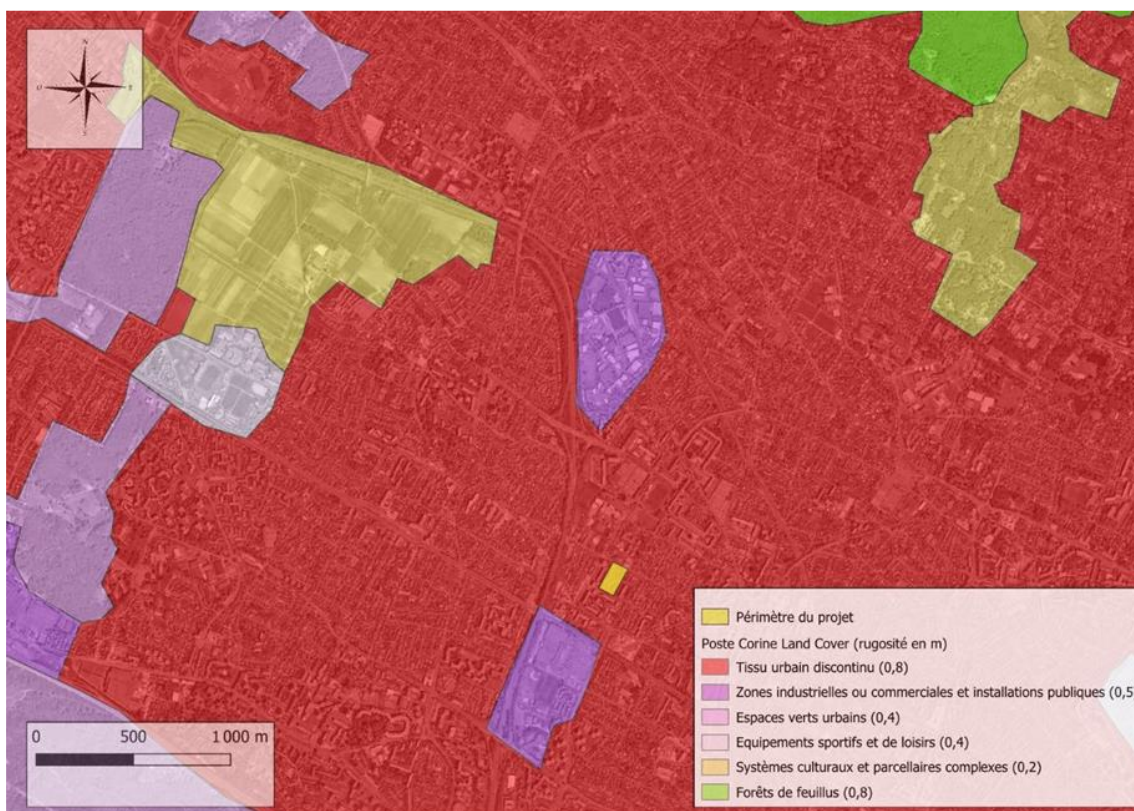


Figure 3 : Hauteur de rugosité sur le domaine d'étude

3.4 Climatologie

Les conditions météorologiques présentes sur le domaine d'étude sont un des paramètres prépondérants dans les calculs de dispersion. Afin qu'ils soient le plus représentatifs possibles des conditions météorologiques présentes sur la zone d'étude, les données réelles (tri-horaires sur une période de 3 ans) sont issues de la station météorologique la plus représentative du site. Elles concernent les paramètres suivants :

- La vitesse du vent ;
- La direction du vent ;
- La température ;
- La pluviométrie ;
- La nébulosité totale.

La station météorologique située sur l'aéroport du Bourget, à environ 13 km à l'ouest du projet a été utilisée.

La rose des vents issue de cette chronique météorologique est la suivante :

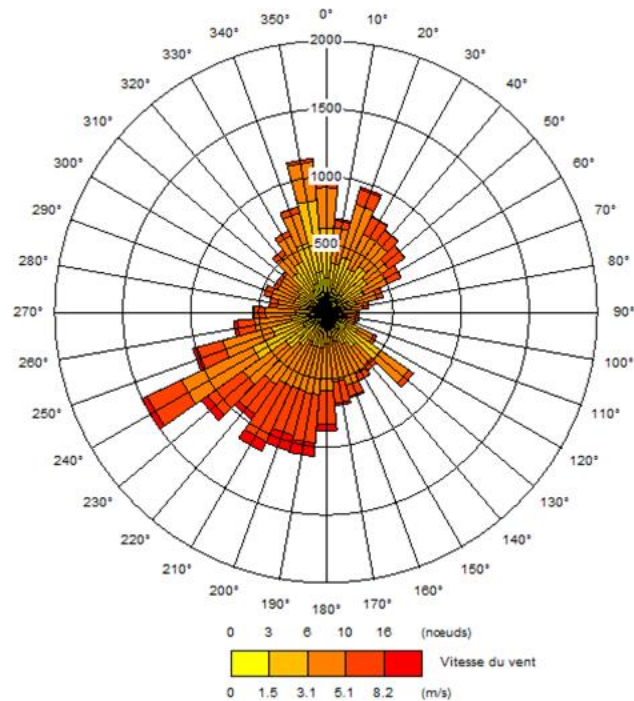


Figure 4 : Rose des vents - données 2020 à 2022 – Station Météo-France du Bourget

Les vents dominants proviennent principalement d'un large secteur sud à sud-ouest, dont la composante sud-ouest apparaît plus marquée, et sont d'intensité plutôt modérée à forte, et du secteur nord.

3.5 Population étudiée

Pour affiner l'étude qui concerne un établissement accueillant des populations vulnérables (IME), nous avons également établi un recensement des autres établissements dans la zone d'étude concernés par le même type de population, à savoir :

- les jeunes enfants ;
- les personnes âgées ;
- les personnes présentant des problèmes pulmonaires et cardiaques chroniques.

Ainsi, sur la carte ci-après (figure 5), sont repérés les établissements accueillant des enfants (crèches et école), les établissements de santé (hôpitaux et cliniques) ainsi que les EHPAD.

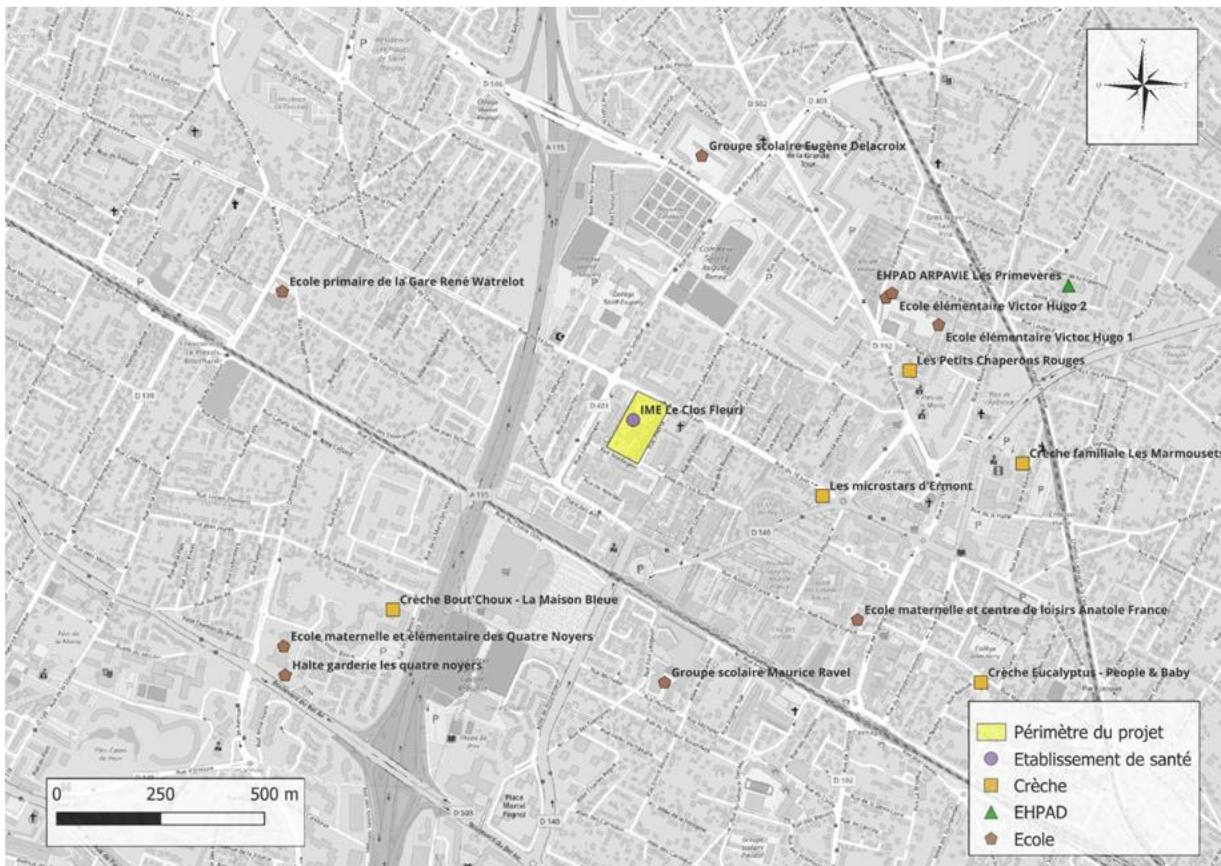


Figure 5 : Établissements accueillant les populations vulnérables

Liste des établissements accueillant des populations vulnérables dans un rayon de 1 km environ :

- 5 crèches
- 8 écoles
- 1 halte-garderie
- 1 EHPAD
- 1 établissement de santé (IME)

4 DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES : état de la qualité de l'air sur le territoire

Sur l'ensemble du territoire national, la surveillance de la qualité de l'air est effectuée par diverses associations à l'échelle des régions. L'association agréée de surveillance de la qualité de l'air en région Ile-de-France est Airparif. Cette dernière a pour objectif de réaliser l'inventaire des émissions de la région.

4.1 Inventaire des émissions à l'échelle de l'intercommunalité VAL PARISIS

Le tableau ci-après présente les quantités émises en 2019, dernières données disponibles, pour l'intercommunalité Val Parisis dont fait partie Ermont et la part qu'elles représentent par rapport aux émissions départementales, pour les polluants disponibles.

Polluant	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	COVNM*
Emissions annuelles sur l'intercommunalité Val Parisis (t/an)	1 270	269	189	33,2	1 161
Part des émissions départementales	14,5%	14,9 %	17,7 %	4,4 %	14,3 %

* Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

Tableau 4 : Quantités émises pour les polluants étudiés sur l'intercommunalité Val Parisis (Source : Airparif)

La répartition des émissions de ces polluants par secteur d'activité pour l'intercommunalité est présentée ci-après (Figure 6). Il ressort de ces éléments que :

- Les oxydes d'azote sont majoritairement émis par le transport routier
- Trois principales sources d'émission de PM₁₀ sont identifiées à savoir le secteur résidentiel (41 %), suivi du secteur des chantiers (24 %) et enfin du transport routier (22 %)
- Les sources d'émission identifiées pour les PM_{2.5} sont les mêmes que pour les PM₁₀ bien que dans des proportions différentes : le secteur résidentiel reste le principal émetteur (57 %), suivi du transport routier (19 %), et des chantiers (14 %)
- Le dioxyde de soufre est essentiellement émis par les secteurs résidentiel et tertiaire qui à eux deux représentent 80 % des émissions (respectivement 62 % et 18 %)
- Enfin, en ce qui concerne les COVNM, le secteur résidentiel domine en large partie les émissions (47 %), viennent ensuite le secteur industriel (20 %) et le secteur des chantiers (12 %).

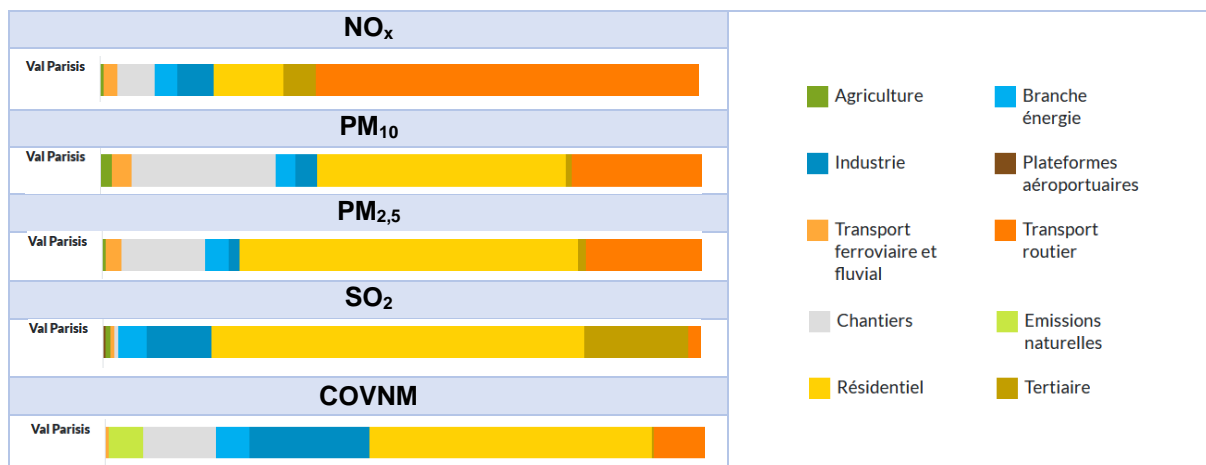


Figure 6 : Répartition des émissions des polluants étudiés par secteur d'activité pour l'intercommunalité Val Parisis (source : Airparif)



4.2 Evaluation de la qualité de l'air à l'échelle locale

Le réseau de stations de mesure pérennes d'Airparif permet une surveillance à l'année de la qualité de l'air en différentes zones de la région Ile-de-France.

Selon le dernier bilan disponible d'Airparif, les niveaux de pollution enregistrés en 2022 ont légèrement baissé sur l'ensemble de la région par rapport à 2021, sauf pour l'ozone (O3).

Ceci s'explique par deux phénomènes :

- La baisse tendancielle des émissions du secteur résidentiel et du trafic routier
- Des conditions météorologiques dispersives avec des températures globalement clémentes en période hivernale, qui ont limité les émissions du chauffage résidentiel.

En 2022, environ 40 000 Franciliens sont potentiellement exposés au dépassement de la valeur limite annuelle en NO₂. De plus, la quasi-totalité des Franciliens est exposée à un air qui ne respecte pas les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) annuelle et journalière.

En effet, s'agissant des particules, les valeurs limites annuelles et journalières pour les particules PM₁₀, respectivement 40 µg/m³ en moyenne annuelle et 35 jours maximum avec une moyenne journalière supérieure à 50 µg/m³, sont respectées et aucun Francilien n'est exposé à leur dépassement. En revanche, près de 90 % des Franciliens sont exposés à un dépassement des recommandations de l'OMS pour ce polluant : 15 µg/m³ en moyenne annuelle et 3 jours maximum avec une moyenne journalière supérieure à 45 µg/m³ pour la moyenne journalière.

Pour les particules fines PM_{2,5}, la valeur limite annuelle et la valeur cible sont respectées. En revanche, les niveaux moyens annuels sont largement supérieurs aux recommandations de l'OMS. En 2022, la totalité des Franciliens est concernée par un dépassement des recommandations de l'OMS : 5 µg/m³ pour la moyenne annuelle et 3 jours maximum supérieurs à 15 µg/m³ pour la moyenne journalière.

La localisation des stations de mesure Airparif à proximité de la zone d'étude sont illustrés sur la carte suivante :

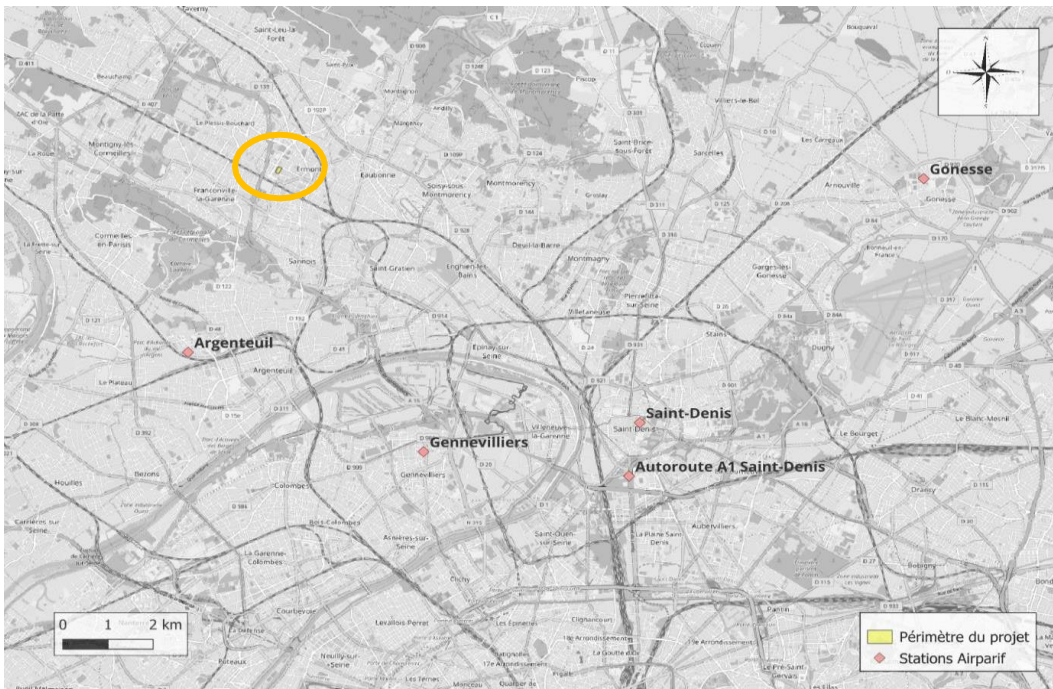


Figure 7 : Implantation des stations de mesure d'Airparif vis-à-vis de la zone d'étude

Le tableau ci-dessous détaille les polluants mesurés par chacune de ces stations :

Station	Typologie	Polluants mesurés			
		NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Benzène
Cergy Pontoise	Fond urbain		X		
Argenteuil	Fond urbain	X			
Gennevilliers	Fond urbain	X	X	X	X
Saint-Denis	Fond urbain	X			
Autoroute A1 Saint-Denis	Trafic urbain	X	X	X	
Gonesse	Fond périurbain	X		X	

Tableau 5 : Stations d'Airparif à proximité de la zone d'étude et liste des polluants mesurés sur chaque station

4.3 Polluants mesurés en moyenne annuelle

4.3.1 Dioxyde d'Azote

Les moyennes annuelles relevées aux stations sélectionnées en dioxyde d'azote sur les cinq dernières années sont présentées sur le graphique suivant :

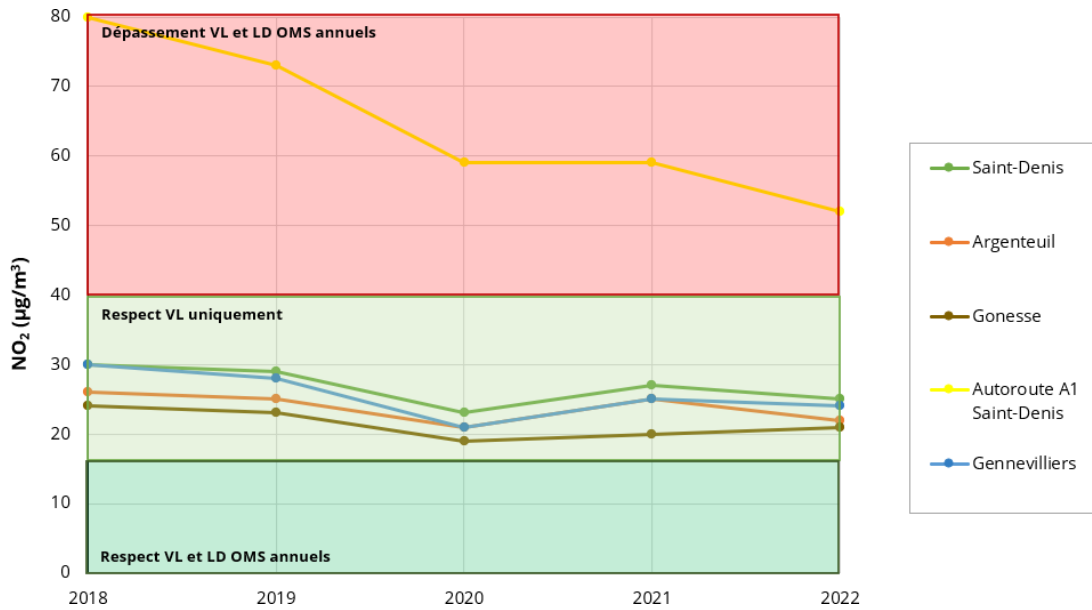


Figure 8 : Moyennes annuelles en NO₂ de 2018 à 2022 aux stations d'Airparif étudiées

Sur ces cinq dernières années, l'ensemble des stations présente un respect de la valeur limite en moyenne annuelle de 40 µg/m³ pour le NO₂ à l'exception de la station de trafic (Autoroute A1 Saint Denis) qui dépassent cette valeur systématiquement.

Pour ce qui est de la ligne directrice de l'OMS de 10 µg/m³, aucune station étudiée ne la respecte.

4.3.2 Particules PM₁₀

Les moyennes annuelles relevées aux stations sélectionnées en particules PM₁₀ sur les cinq dernières années sont présentées sur le graphique suivant.

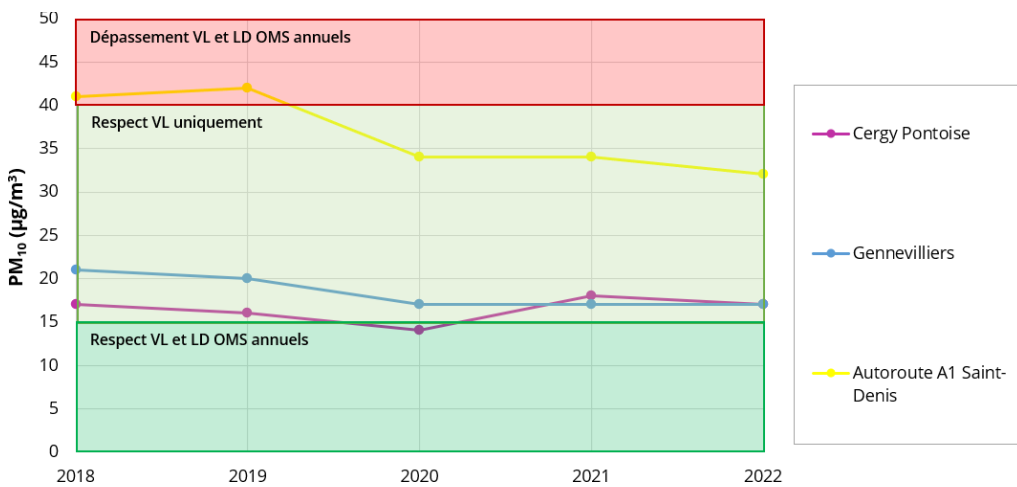


Figure 9 : Moyennes annuelles en PM₁₀ de 2018 à 2022 aux stations d'Airparif étudiées

Sur ces cinq dernières années, à l’exception de la station Autoroute A1 Saint Denis en 2018 et 2019, l’ensemble des stations prises en compte a respecté la valeur limite en moyenne annuelle de 40 µg/m³ pour les PM₁₀. Ce n’est cependant pas le cas pour la ligne directrice OMS de 15 µg/m³ en moyenne annuelle qui, bien qu’approchée et respectée en 2020 à Cergy Pontoise, est systématiquement dépassée.

4.3.3 Particules PM_{2,5}

Les moyennes annuelles relevées aux stations sélectionnées en particules PM_{2,5} sur les cinq dernières années sont présentées sur le graphique suivant.

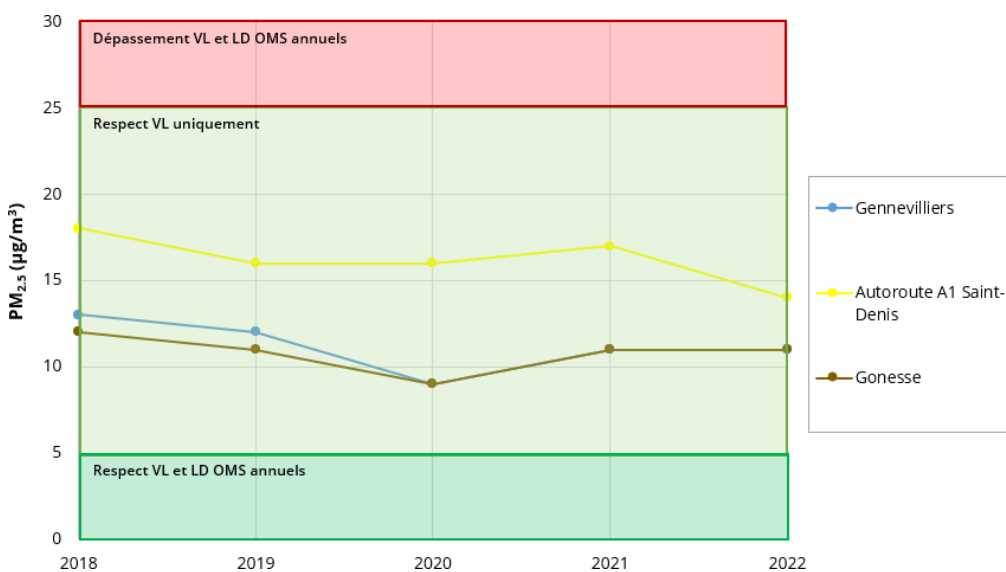


Figure 10 : Moyennes annuelles en PM_{2,5} de 2018 à 2022 aux stations d’Airparif étudiées

Concernant les PM_{2,5}, les stations étudiées ont toujours respecté la valeur limite en moyenne annuelle de 25 µg/m³ (pour les années disponibles). Ce n’est en revanche pas le cas pour la ligne directrice OMS de 5 µg/m³ en moyenne annuelle.

4.3.4 Benzène

Les moyennes annuelles relevées aux stations sélectionnées en benzène sur les cinq dernières années sont présentées sur le graphique suivant.

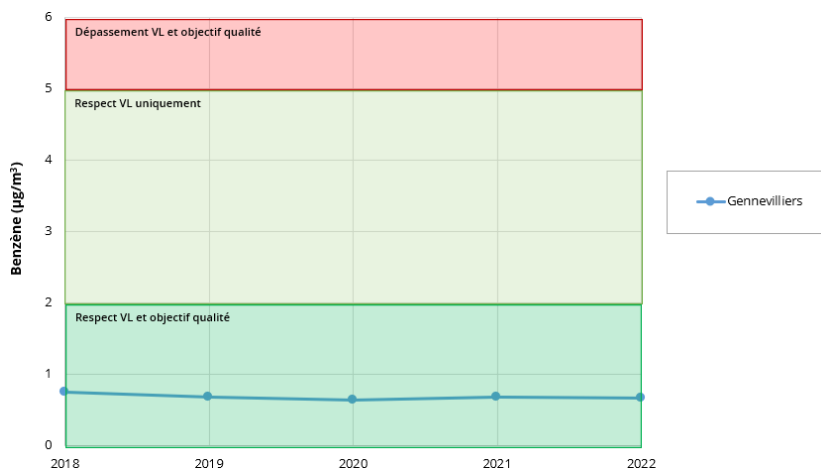


Figure 11 : Moyennes annuelles en benzène de 2018 à 2022 à la station Airparif étudiée

La valeur limite en moyenne annuelle de 5 µg/m³ pour le benzène est respectée sur les stations retenues pour les années disponibles. L'objectif de qualité de 2 µg/m³ en moyenne annuelle est également respecté.

4.3.5 Polluants non mesurés

4.3.5.1 Dioxyde de soufre

Chaque année, les niveaux moyens de SO₂ mesurés sont très faibles et respectent très largement les normes réglementaires (valeurs limites et objectif de qualité). L'année 2022 ne déroge pas à la règle avec des concentrations moyennes annuelles en SO₂ une nouvelle fois très faibles (1 µg/m³) et donc largement inférieures à l'objectif de qualité (fixé à 50 µg/m³ en moyenne annuelle civile). La surveillance en site fixe pour ce polluant n'est par ailleurs plus obligatoire en Ile-de-France.

4.3.5.2 Ozone

L'ozone ne fait pas partie des polluants cités par le guide méthodologique du CEREMA relatif au volet air et santé des études d'impact des infrastructures routières, toutefois il s'agit d'un polluant réglementé en air ambiant et donc surveillé en Ile-de-France.

Ce polluant reste une problématique chronique récurrente dans la région IDF. L'ozone est le seul polluant pour lequel les tendances annuelles ne montrent pas d'amélioration, mais sont au contraire en augmentation.

L'ozone est un polluant secondaire constitué d'Oxyde d'Azote et de Composés Organiques Volatils (COV). Les efforts consentis depuis de nombreuses années pour réduire les Oxydes d'Azote (trafic routier) créent néanmoins un déséquilibre dans la structure de la création de l'Ozone et entraînent une hausse des niveaux mesurés dans les stations urbaines. L'augmentation des émissions de méthane est aussi un facteur à prendre en compte dans la formation de l'ozone.

4.3.5.3 Monoxyde de carbone

Les données à disposition sont des concentrations moyennes sur 3 ans (2011 à 2021) sur les stations de fond et de trafic d'Airparif.

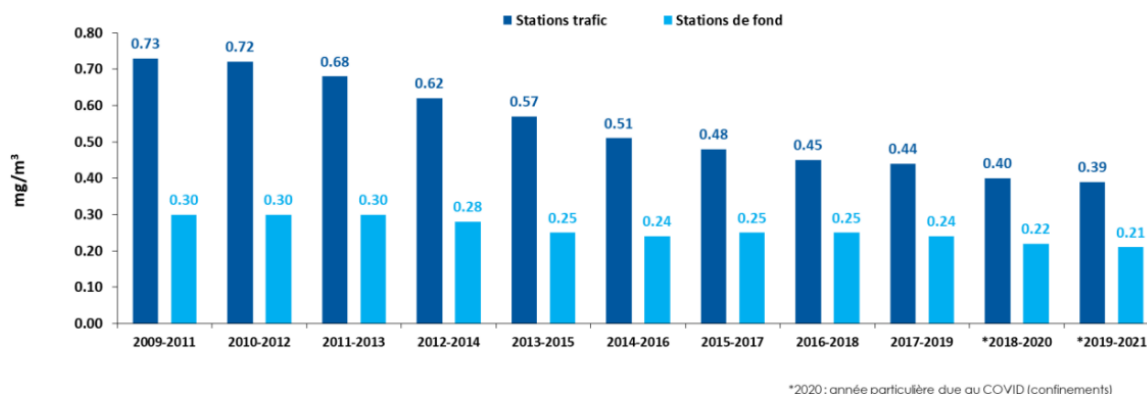


Figure 12 : Evolution de la concentration moyenne sur 3 ans en monoxyde de carbone à proximité du trafic routier et en situation de fond dans l'agglomération parisienne de 2009-2011 à 2019-2021 (Source : Airparif)

En 2022, la mesure de CO est non représentative du fait d'un trop grand manque de données. Cependant, au vu des mesures valides sur l'année et des résultats des années précédentes, la valeur limite pour la protection de la santé (fixée à 10 mg/m³ sur une période de 8 heures) serait largement respectée. Les niveaux moyens sont par ailleurs à présent en dessous du seuil d'évaluation fixé par la directive européenne 2008/50/CE, c'est pourquoi la surveillance en site fixe n'est plus obligatoire en Ile-de-France.

4.3.5.4 Métaux

Les données à disposition sont des concentrations moyennes annuelles de nickel et d'arsenic (2016 à 2020) sur la station sous influence de fond urbain de Paris 18^{ème}. Elle enregistre des teneurs faibles en métaux, détaillées dans le tableau suivant :

	Arsenic	Nickel
	ng/m ³	
2022	0,4	0,9
2021	0,3	0,9
2020	Non représentatif	Non représentatif
2019	0,2	0,9
2018	0,3	1,0
2017	0,3	0,9

Tableau 6 : Concentrations moyennes annuelles en As et Ni entre 2017 et 2022 relevées sur la station Paris 18^{ème} d'Airparif

Le respect des valeurs cibles annuelles pour le nickel et l'arsenic (respectivement de 20 et 6 ng/m³) sur cette station est assuré depuis 2017.

4.3.5.5 Benzo(a)pyrène

Les données à disposition sont des concentrations moyennes sur 3 ans (2009 à 2021) sur un échantillon évolutif de stations urbaines de fond et, en site trafic.

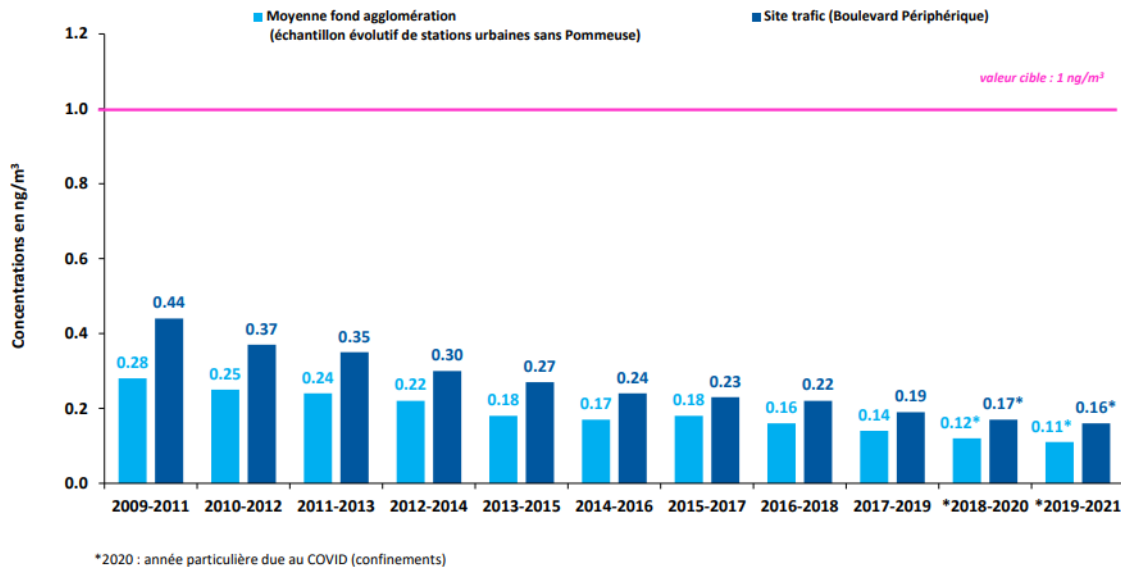


Figure 13 : Evolution de la concentration moyenne sur 3 ans de benzo(a)pyrène (BaP) dans l'agglomération parisienne sur un échantillon évolutif de stations urbaines de fond et en site trafic (le long du Boulevard Périphérique) de 2009-2011 à 2019-2021 (Source : Airparif)

En 2022 selon le bilan d'Airparif, comme pour les années précédentes, la valeur cible européenne (fixée à 1 ng/m³ en moyenne annuelle) est largement respectée sur l'ensemble des sites de mesure d'Airparif.

4.4 Compatibilité du projet avec les documents de planification relatifs à l'air

Différents plans d'actions sont établis à plusieurs échelles (nationale, régionale, locale) et leurs objectifs sont, entre autres, de réduire l'émissions de polluants atmosphériques et l'exposition de la population à cette pollution. Le projet en étude doit ainsi être en cohérence avec les orientations décrites dans ces outils. Les thématiques concernant la qualité de l'air de ces derniers sont présentées en annexe page 61.

Le présent volet Air et Santé améliore les connaissances sur la qualité de l'air de la zone par la réalisation d'une étude bibliographique mais également de mesures in-situ. En effet, il permet de s'assurer du respect des valeurs réglementaires à l'état actuel et ainsi de contrôler une éventuelle surexposition de la population à la pollution de l'air. Il prend également en compte l'évaluation de l'impact du projet par un calcul des émissions liées au transport routier ainsi qu'une modélisation des niveaux en polluants (NO₂, PM₁₀ et PM_{2.5}) à l'horizon de la mise en service de ce dernier. La qualité de l'air est ainsi considérée dans le cadre de la politique d'aménagement.



5 CAMPAGNE DE MESURES IN SITU

5.1 Définition de la campagne de mesures

La campagne de mesure s'est déroulée sur une période de quatorze jours : **du 4 au 18 décembre 2023.**

Période de mesure :

Le guide du CEREMA recommande de conduire 4 campagnes de 2 semaines mais dans le cadre précis, comme la problématique ne porte pas sur l'implantation d'une infrastructure routière à proprement parler, nous avons préconisé 1 seule campagne de mesures pour une durée 2 semaines.

Cette durée est classiquement retenue dans le cadre de campagnes de mesure d'états initiaux de la qualité de l'air et techniquement en adéquation avec les méthodes de mesure proposées.

La campagne de mesures s'est déroulée en dehors des périodes de vacances scolaires pour garder la représentativité du trafic routier.

Méthode :

La description détaillée des méthodes de prélèvement et d'analyse est présentée en annexe page 66.

Plan d'échantillonnage : 6 points d'échantillonnage ont été répartis sur la zone en étude

La carte ci-après présente en détail les polluants mesurés sur chacun des points d'échantillonnage. Des illustrations des points de mesure sont disponibles en annexe page 68.

Les critères suivants ont été utilisés pour définir l'emplacement des points de mesure :

- Périmètre du projet ;
- Voies d'accès au projet ;
- Présence de l'IME ;
- Localisation des axes routiers structurants.



Figure 14 : Polluants mesurés par point de mesure sur la zone du projet

Prélèvements :

Polluants	Nombre de points de mesures	Techniques de mesures	Durée	Nombre d'échantillons	Justification du nombre de points de mesure
Dioxyde d'azote (NO ₂)	6	Echantillonneur passif	14 jours	4	Bon indicateur de la pollution liée au trafic routier aux concentrations fortement influencées par la distance aux axes.
Benzène (Bz)	2			2	Polluant classé cancérigène, faisant partie des traceurs du trafic routier, dont les niveaux sont homogènes à l'échelle du projet
Particules (PM10 et PM 2,5)	1			1	Homogénéité des niveaux en milieu urbain (hors proximité immédiate des axes routiers fréquentés)

Tableau 7 : Durée des prélèvements et nombre d'échantillons

5.2 Conditions météorologiques

Les données météorologiques enregistrées durant la période de mesure sur la station Météo- France du Bourget (indicatif 95088001), à environ 13 kilomètres à vol d’oiseau du projet, sont présentées ci-après.

5.2.1 Température et pluviométrie

Les températures minimales, maximales et moyennes sont indiquées dans le graphique ci-après.

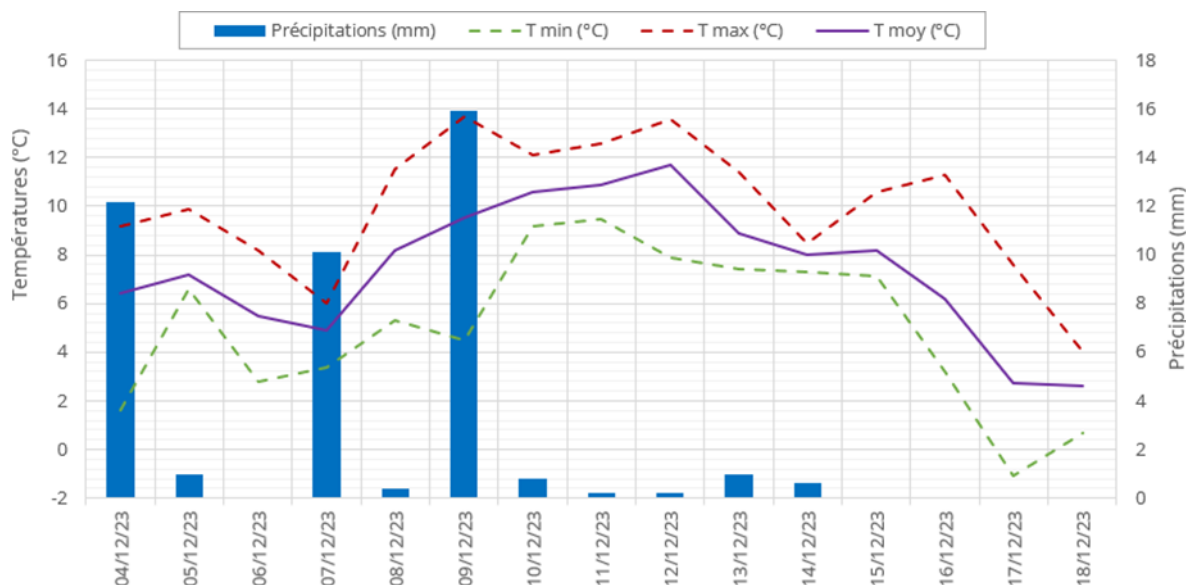


Figure 15 : Evolution des précipitations et de la température au cours de la campagne de mesure
Source : Station Le Bourget, Météo France

La comparaison de ces données avec les relevés météorologiques observés sur la station du Bourget au mois de décembre (statistiques 1991-2020) est présentée dans le tableau suivant :

	Période de mesure 4 au 18 décembre 2023	Normales du mois de décembre (1991-2020)
Température moyenne (°C)	7,4	5,4
Précipitations (mm)	42,4	63,4
Nombre moyen de jours avec précipitations > 1 mm	5,0	11,7

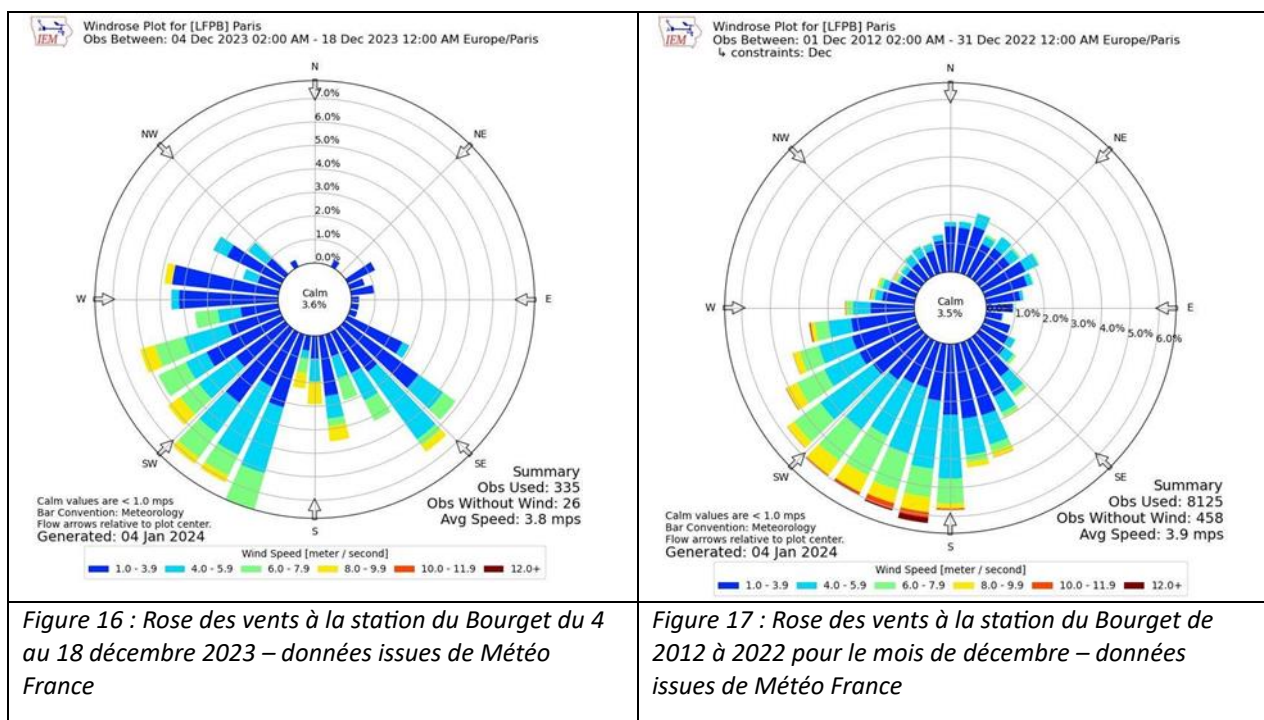
Tableau 8 : Comparaison avec les relevés météorologiques observés au Bourget (93) au mois de décembre (statistiques 1991-2020, source fiche climatologique de Météo-France)

La période de mesure se caractérise par une température moyenne supérieure aux normales de saison. Au regard de la durée des mesures, les précipitations relevées durant la campagne apparaissent élevées vis-à-vis des normales saisonnières mensuelles. Elles sont observées essentiellement lors de la première semaine de mesures. Il est à noter qu’une pluviométrie importante est favorable au lessivage de l’atmosphère et ainsi à la diminution des concentrations de polluants gazeux et particulaires dans l’air.

5.2.2 Rose des vents

Les figures ci-après présentent la rose des vents en présence durant la campagne de mesure ainsi que la rose des vents décennales pour le mois de décembre par classe de vitesse pour la station du Bourget.

Pour rappel, la rose indique d’où provient le vent.



Lors de la campagne de mesure, les vents proviennent majoritairement de secteurs sud-ouest et sud-est avec des vitesses moyennes relativement faibles. Ces vents sont partiellement conformes à ceux habituellement observés sur la zone au mois de décembre. En effet, usuellement les vents viennent d’un large secteur sud à sud-ouest. La composante sud-est n’est habituellement pas observée.

5.3 Résultats et interprétation de la campagne de mesures

5.3.1 Dioxyde d'Azote

Le graphique ci-après présente les concentrations moyennes observées sur les différents points de mesure et celles relevées au droit des stations Airparif retenues :

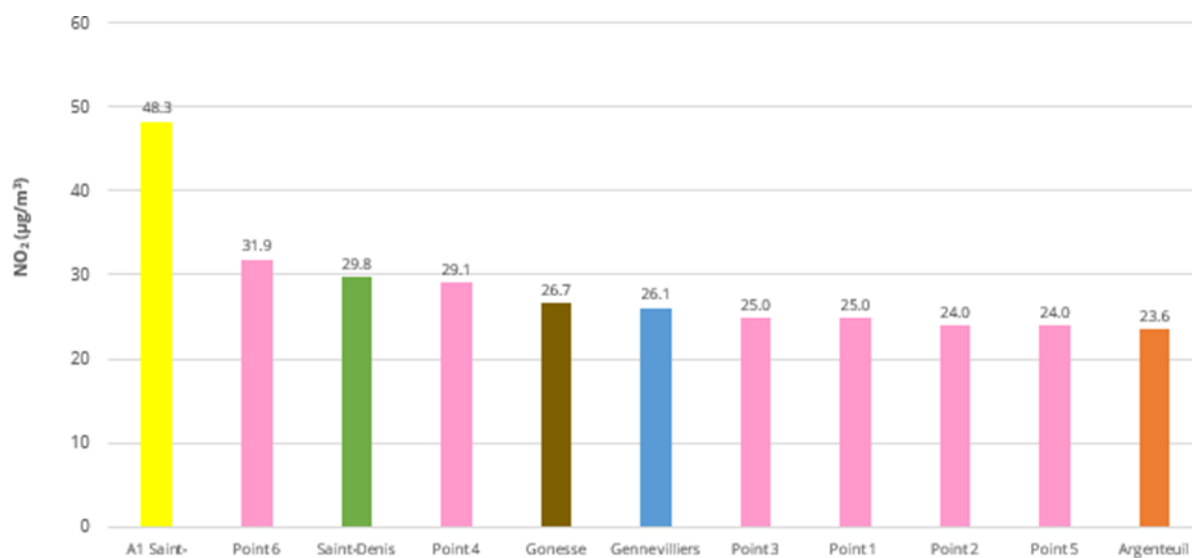


Figure 18 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur les différents points de mesures du 4 au 18 décembre 2023 et aux stations Airparif

L'ensemble des concentrations mesurées sont nettement inférieures à la concentration relevée sur la station de trafic A1 – Saint-Denis à la même période.

Les points de mesure présentent des concentrations moyennes relativement proches de celle des stations de fond urbain étudiées (Saint-Denis, Argenteuil, Gonesse et Gennevilliers). Le point 6, qui n'est pas situé à proximité immédiate du projet, affiche une concentration légèrement supérieure à celle de la station de Saint-Denis.

Ainsi, les concentrations mesurées au droit du projet sont typiques des concentrations relevées en milieu urbain à la même période.

La répartition spatiale des concentrations dans la zone d'étude est présentée ci-après :



Figure 19 : Cartographie des concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur chaque point de mesure du 4 au 18 décembre 2023

Les concentrations sont de l'ordre de 25 µg/m³ sauf à proximité de la rue du 18 juin (points 6 et 4). Les valeurs varient ainsi entre 31,9 µg/m³ (Point 6) et 24,0 µg/m³ (Points 2 et 5).

Comparaison aux résultats des stations pérennes d'Airparif

La confrontation aux données des stations pérennes relevées au cours de la période d'étude permet d'évaluer la qualité de l'air de la zone d'étude par rapport à son environnement.

Le graphique ci-après présente la variabilité des concentrations annuelles moyennes en NO₂ observées entre 2018 et 2022 au niveau des stations d'Airparif ainsi que les concentrations moyennes observées au cours de la période de la campagne sur ces stations et sur les différents points de mesure.

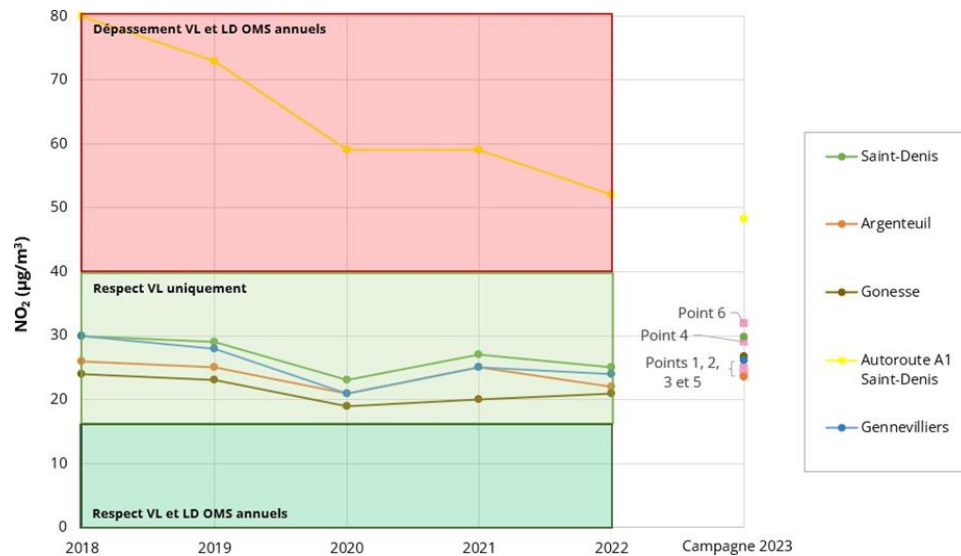


Figure 20 : Concentrations moyennes en NO₂ relevées sur les différents points de mesure ainsi qu'aux stations d'Airparif durant la campagne de mesure avec mise en regard de leur évolution annuelle (le taux de fonctionnement est de 87 % à la station Gennevilliers)

Au regard de concentrations mesurées durant la campagne de mesure et des concentrations moyennes observées ces 5 dernières années au niveau des stations de mesure d'Airparif étudiées, le respect de la valeur limite en moyenne annuelle de 40 µg/m³ sur l'emprise du projet est attendu.

Concernant la ligne directrice (LD) de 10 µg/m³ recommandée par l'OMS en 2021, il est très probable qu'elle sera dépassée sur l'ensemble des points de mesures comme sur les stations pérennes étudiées depuis plusieurs années.

Les résultats de la modélisation permettent de préciser ces constats et de prévoir l'évolution des concentrations sur la zone du projet dans les années à venir.

5.3.2 Particules PM10 et PM2.5

En raison d'un dysfonctionnement du capteur de particules durant la campagne de mesure en décembre 2023, des mesures complémentaires ont été réalisées en janvier 2024 (du 12 au 16 janvier 2024). En effet, l'appareil de mesure fonctionnant sur batterie, son autonomie a été réduite pendant la période de mesure compte tenu des températures extérieures extrêmes sur la période.

- **Particules PM10**

Les évolutions journalières des concentrations en PM10 relevées au point de mesure 1 et aux stations d'Airparif au cours de la campagne sont présentées ci-dessous :

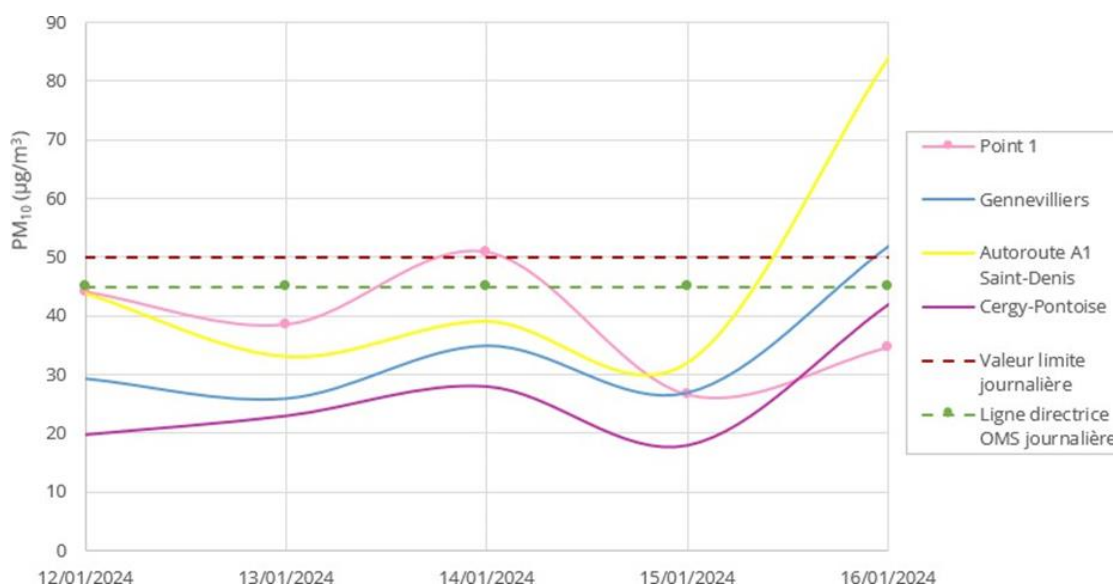


Figure 21: Evolution des concentrations journalières en PM10 au point 1 et aux stations d'Airparif du 12 au 16 janvier 2024

La valeur limite journalière de 50 µg/m³ est dépassée ponctuellement au point 1 (le 14/01/24) et sur les stations A1 Saint-Denis et Gennevilliers. Il en est de même pour la ligne directrice de 45 µg/m³ en moyenne journalière recommandée par l'OMS.

La concentration moyenne en PM10 est de 38,9 µg/m³ au niveau du projet (point 1) contre 33,9 µg/m³, 46,9 µg/m³ et 26,2 µg/m³ respectivement au niveau des stations de Gennevilliers, A1 Saint-Denis et Cergy-Pontoise.

- **Particules PM2,5**

Concernant les concentrations journalières en PM2.5 (Figure 20), l'objectif de qualité fixé en 2021 par l'OMS à 15 µg/m³ en moyenne journalière a été dépassé sur l'ensemble de la période d'étude aux stations ainsi que sur le projet. Les concentrations à l'échelle régionale étaient élevées lors de cette période¹.

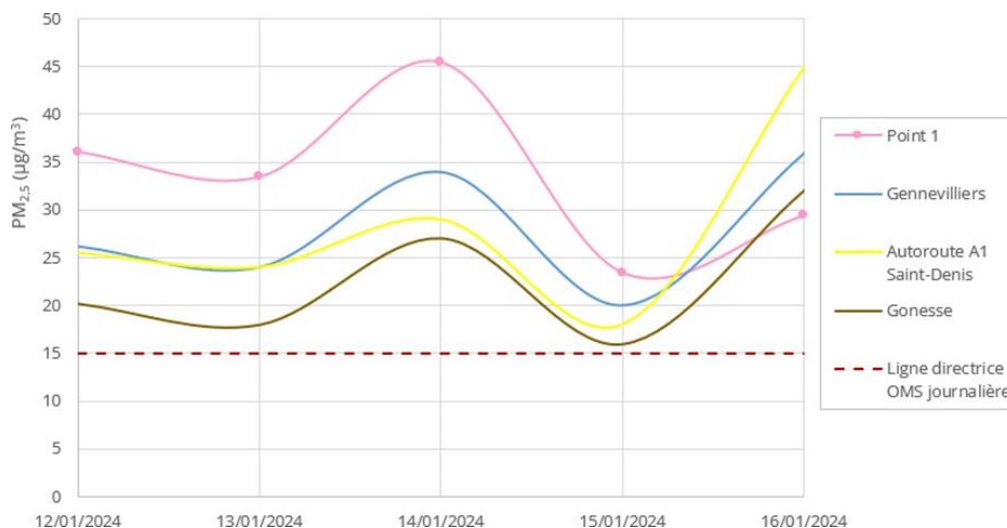


Figure 22 : Evolution des concentrations journalières en PM2.5 au point 1 et aux stations d'Airparif du 12 au 16 janvier 2024

On remarque que les tendances d'évolution sont assez similaires entre les stations Airparif et le point 1. Le tableau ci-dessous synthétise les concentrations moyennes mesurées durant la campagne de mesure.

Point de mesure	Concentration PM10 (µg/m ³)	Concentration PM2,5 (µg/m ³)
Point 1	38,9	33,6
Gennevilliers	33,0	28,0
A1 Saint-Denis	46,4	28,3
Cergy-Pontoise	26,2	Non mesuré
Gonesse	Non mesuré	22,6

Lors de la campagne de mesure, la concentration moyenne en PM10 mesurée au point 1 est comprise entre celles observées au niveau de l'autoroute A1 – Saint-Denis et Gennevilliers. La concentration moyenne en PM2.5 est quant à elle supérieure à celles enregistrées aux stations d'Airparif.

Comparaison aux résultats des stations pérennes d'Airparif

Particules PM10

La confrontation aux données des stations pérennes sur la même période permet d'évaluer la qualité de l'air de la zone d'étude par rapport à son environnement. Le graphique suivant illustre les teneurs annuelles en PM10 relevées entre 2018 et 2022 au niveau des stations d'Airparif étudiées. Il met également en regard

¹ <http://www2.prevoir.org/>

les concentrations issues de ces mêmes stations et les concentrations mesurées in-situ sur la période du 12 au 16 janvier 2024.

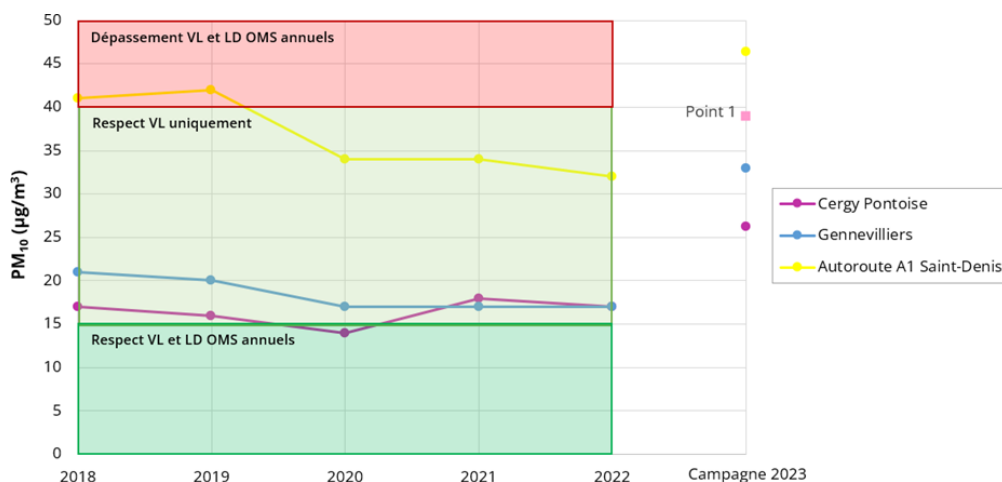


Figure 23 : Concentrations moyennes en PM10 relevées sur les différents points de mesure ainsi qu'aux stations d'Airparif durant la campagne de mesure avec mise en regard de leur évolution annuelle

Au regard de concentrations mesurées durant la campagne de mesure et des concentrations moyennes observées ces 3 dernières années au niveau des stations de mesure d'Airparif étudiées, le respect de la valeur limite en moyenne annuelle de 40 µg/m³ sur l'emprise du projet est attendu.

Concernant la ligne directrice (LD) de 15 µg/m³ recommandée par l'OMS en 2021, il est très probable qu'elle sera dépassée sur l'ensemble des points de mesures comme sur les stations pérennes étudiées depuis plusieurs années.

Les résultats de la modélisation permettent de préciser ces constats et de prévoir l'évolution des concentrations sur la zone du projet dans les années à venir.

Particules PM2,5

La confrontation aux données des stations pérennes sur la même période permet d'évaluer la qualité de l'air de la zone d'étude par rapport à son environnement. Le graphique suivant illustre les teneurs annuelles en PM2,5 relevées entre 2018 et 2022 au niveau des stations d'Airparif étudiées. Il met également en regard les concentrations issues de ces mêmes stations et les concentrations mesurées in-situ sur la période du 12 au 16 janvier 2024.

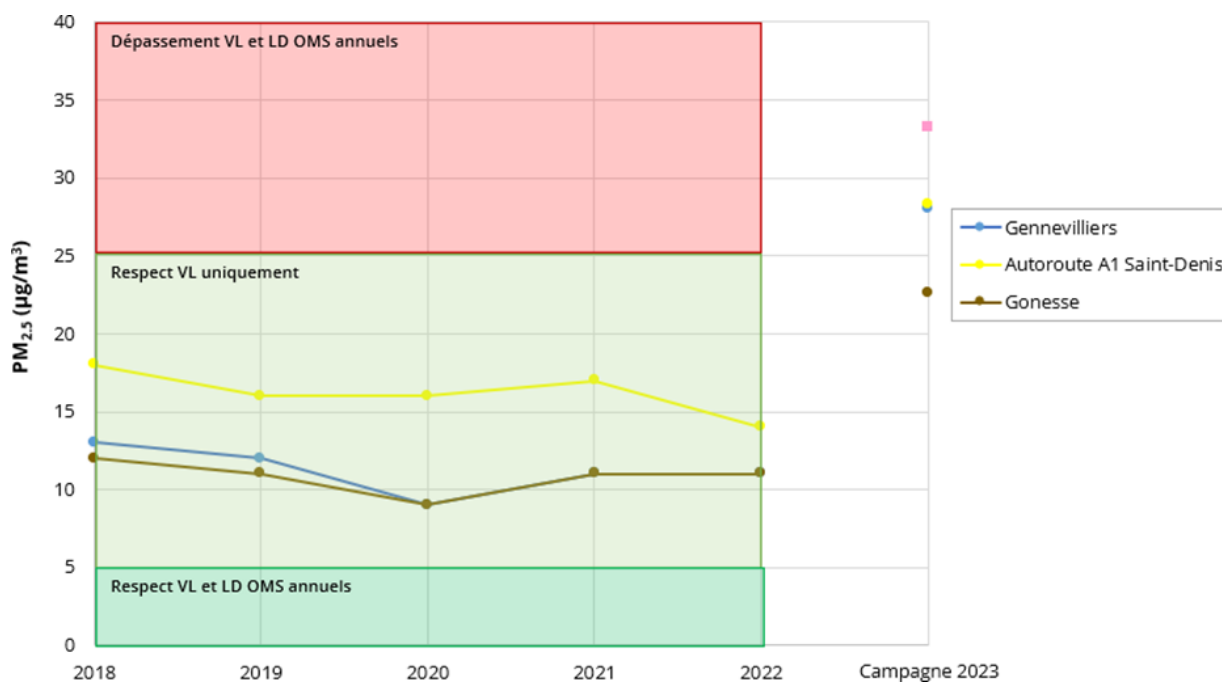


Figure 24 : Concentrations moyennes en PM_{2,5} relevées sur les différents points de mesure ainsi qu'aux stations d'Airparif durant la campagne de mesure avec mise en regard de leur évolution annuelle

Les résultats de la modélisation permettront de préciser le respect de la valeur limite de 25 µg/m³ en moyenne annuelle et de prévoir l'évolution des concentrations sur la zone du projet dans les années à venir. Quant à la valeur recommandée par l'OMS en 2021 de 5 µg/m³ en moyenne annuelle, il est très probable qu'elle sera dépassée sur la zone du projet tout comme sur les stations d'Airparif.

5.3.3 Benzène

La mesure du benzène a été réalisée au niveau des points 1 et 4. Le tableau ci-après présente la concentration moyenne observée sur ces points de mesure.

Point de mesure	Concentration	Valeur limite en moyenne annuelle	Objectif de qualité en moyenne annuelle
	(µg/m ³)		
1	0,6	5	2
4	0,5		

Tableau 9 : Concentration moyenne en benzène du 4 au 18 décembre 2023

La comparaison de la concentration relevée sur la zone d'étude avec les valeurs limites établies sur une année complète n'est qu'indicative puisque la durée de mesure est restreinte. Toutefois, sur la période, la concentration moyenne mesurée reste en deçà de la valeur limite annuelle et de l'objectif de qualité en vigueur, soit respectivement 5 µg/m³ et 2 µg/m³.



Depuis 2017, la station Airparif de Gennevilliers enregistre des concentrations en benzène de l'ordre de 1 µg/m³.

Au vu des résultats, et du fait que les seuils réglementaires pour le benzène sont respectés en situation de fond région parisienne depuis plusieurs années, le respect de la valeur limite et de l'objectif de qualité pour le benzène sont vraisemblablement assurés sur la zone.

6 SCENARIO ETAT ACTUEL : Estimations des émissions de polluants

Le calcul des émissions dues au trafic routier est réalisé pour les 3 scénarios suivants :

- 1 - Scénario Etat actuel - 2023
- 2- Scénario Fil de l'eau sans projet - 2029
- 3- Scénario Etat futur avec projet - 2029

6.1 Méthodologie

Afin de modéliser l'état initial de la qualité de l'air, les émissions liées au trafic routier générées par les axes routiers étudiés ont été calculées.

L'estimation des émissions liées au trafic automobile est réalisée pour les polluants ci- dessous :

- Oxydes d'azote (NO_x) ;
- Particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) ;
- Monoxyde de carbone (CO) ;
- Benzène ;
- Composés organiques volatils non méthaniques (COV_{nm}) ;
- Dioxyde de soufre (SO₂) ;
- Arsenic (As) ;
- Nickel (Ni) ;
- Benzo(a)pyrène (BaP).

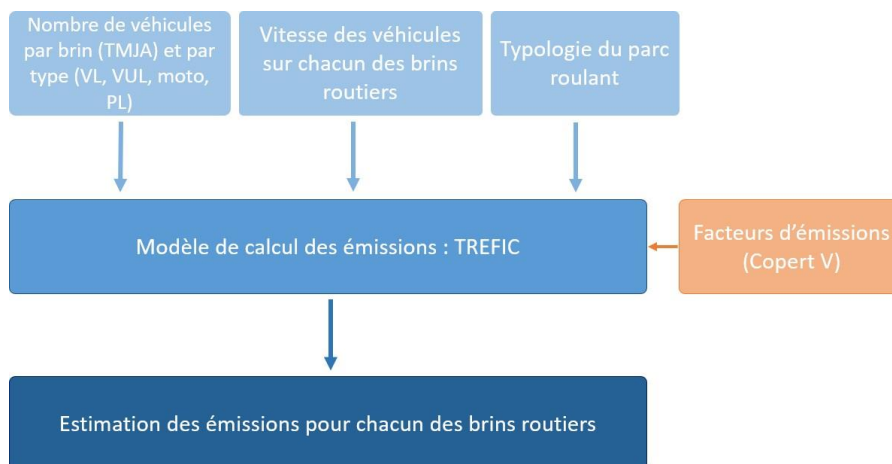
Les polluants émis par le trafic routier peuvent avoir différentes sources d'émissions :

- Echappement des véhicules ;
- Usure des pneus, freins et abrasion de la route.

Les méthodologies appliquées pour l'estimation des émissions liées à ces origines sont détaillées ci-après.

6.1.1 Emissions à l'échappement

Le logiciel ARIA TREFIC 5.2.1 (Traffic Emission Factors Improved Calculation), mis à disposition par la société ARIA Technologies, a été utilisé pour le calcul des émissions de polluants. Ce dernier s'appuie sur la méthodologie européenne COPERT V comme le montre le diagramme ci-dessous :



Ainsi, les données d'entrée nécessaires, pour chaque brin étudié, à la réalisation des calculs sont :

- Les trafics moyens journaliers (TMJA) ;
- La longueur du tronçon ;
- La répartition des véhicules (véhicules légers et poids lourds) ;
- La vitesse moyenne des véhicules ;
- Le parc automobile à l'horizon d'étude ;
- Les facteurs d'émissions.

6.1.2 Emissions liés à l'usure des pneus, des freins et à l'abrasement de la route

Pour les particules, les émissions dues à l'usure des pneus et des freins des véhicules ainsi qu'à l'abrasion de la chaussée ne sont pas prises en compte directement dans le modèle COPERT V. Celles-ci ont été calculées selon la méthodologie EMEP5. Cette dernière met à disposition des équations permettant le calcul de ces émissions de composés particuliers mettant en jeu : les TMJA par type de véhicule (VL, PL, VUL), la distance parcourue, la vitesse moyenne et les facteurs d'émissions qu'elle fournit.

Par ailleurs, cette méthodologie inclut la spéciation des particules selon leur taille et leur composition (métaux notamment).

Le tableau suivant fournit la répartition dans les poussières totales des particules selon leur taille et selon les phénomènes considérés.

Classe de taille de particules	Fraction massique des particules		
	Usure des pneus	Usure des freins	Abrasion des routes
PM ₁₀	0,60	0,98	0,50
PM _{2,5}	0,42	0,39	0,27

Tableau 10 : Répartition des émissions selon la taille des particules (source : EMEP)

Les données d'entrée nécessaires, pour chaque brin étudié, à la réalisation des calculs sont :

- Les trafics moyens journaliers annuels (TMJA)
- La longueur du tronçon

- La répartition des véhicules (véhicules légers et poids-lourds)
- La vitesse moyenne des véhicules
- Les facteurs d'émissions.

6.1.3 Données du trafic prises en compte

Les données de trafic sont issues de l'étude de trafic réalisée par CDVIA en Décembre 2023. Il est à noter que l'ensemble des informations nécessaires n'était pas disponible dans cette étude. Aussi, des hypothèses ont été réalisées et sont présentées ci-après :

- A défaut d'indication sur la vitesse moyenne (cas de l'autoroute A115 considérée pour la modélisation), la vitesse de circulation de tous les véhicules est considérée égale à la vitesse maximale autorisée
- Les Trafics Moyens Journaliers (TMJ) ont été assimilés à des TMJA (source : CDVIA)
- Concernant la part des véhicules particuliers dans les véhicules légers (comprenant également les VUL Véhicules Utilitaires Légers), il a été appliqué la moyenne de 85 % correspondant à l'EPCI Métropole du Grand Paris (Donnée issue de <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>).

Le tableau en annexe page 69 présente l'ensemble des données de trafic considérées.

1 - Les axes étudiés pour le calcul des émissions de l'état actuel de la qualité de l'air sont présentés en orange sur la carte ci-dessous :

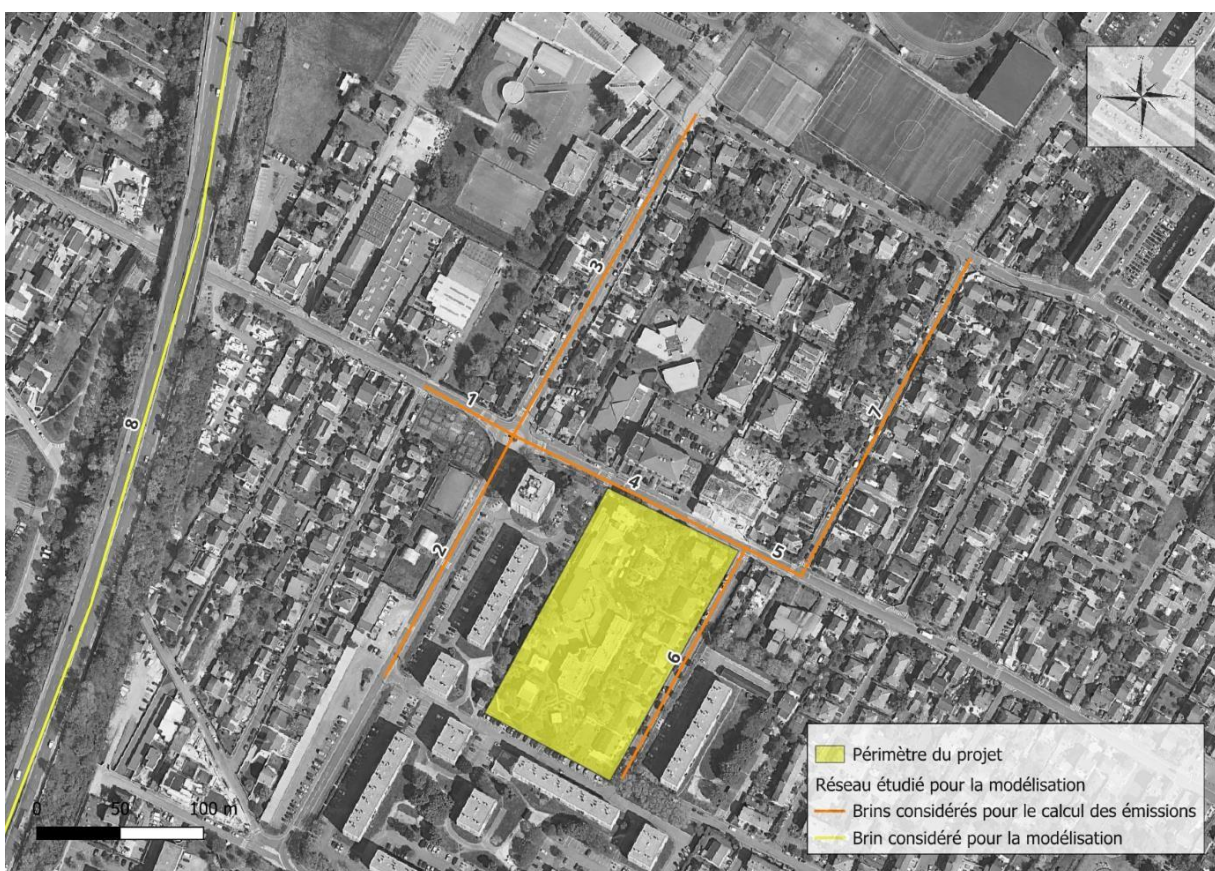


Figure 25 : Réseau d'étude disponible d'après l'étude trafic du bureau d'étude CDVIA – Etat initial

Au total, le réseau d'étude est constitué de 1,0 km de voirie : brins oranges sur la carte considérés pour le calcul des émissions. Dans le cadre de cette étude, on observe des distances parcourues totales (par l'ensemble des véhicules) de près de 4 400 kilomètres par jour.

Scénario	Longueur totale du réseau étudié dans le cadre du projet (km)	Trafic quotidien tous axes confondus (véh.km / jour)
Scénario actuel – 2022	1,0	4 385

Tableau 11 : Longueur totale du réseau d'étude et nombre de kilomètres parcourus par jour

2 - En complément du réseau d'étude retenu pour le calcul des émissions, le trafic de l'autoroute A115, axe structurant sur le secteur, a été ajouté pour effectuer les modélisations (brin jaune sur la carte – figure 25), ceci afin de mieux décrire les variations de la pollution de fond à l'intérieur de la zone d'étude, et être ainsi conforme aux recommandations du CEREMA.

Au total, le réseau pris en compte dans les modélisations représente 2,3 km de voirie.

6.1.4 Répartition du parc automobile

La distribution par type de voie (urbain, route, autoroute) des différentes catégories de véhicules (VP, VUL, ...) par combustible (essence ou diesel) et par norme (date de mise en service et technologies) est nécessaire pour le calcul des émissions.

Cette répartition, prise en considération via le logiciel Trefic, est extraite des données statistiques disponibles du parc français et fournis par IFSTTAR.

Il est à noter également que la part de véhicules hybrides est prise en compte dans les hypothèses. Par contre, étant donné que les véhicules électriques n'ont pas d'émissions à l'échappement, ils ne sont donc comptabilisés que dans les calculs d'émission à l'usure et à l'abrasion.

6.1.5 Facteurs d'émissions

- **Echappement :**

Un facteur d'émission, exprimé en grammes de polluants par kilomètre (g/km), correspond à la quantité de polluant rejetée par un véhicule sur une distance d'un kilomètre. Il est dépendant de plusieurs paramètres : type de véhicules (VL, PL, ...), motorisation du véhicule (essence, diesel, ...), vitesse du véhicule, date de mise en circulation du véhicule,

COPERT (Computer Program to calculate Emissions from Road Transport) est une méthodologie européenne permettant le calcul des émissions de polluants du transport routier. Les facteurs d'émissions utilisés pour la présente étude sont ceux du programme COPERT V, méthodologie de référence européenne. Par ailleurs, dans son guide méthodologique de février 2019, le CEREMA, qui indique que la méthodologie COPERT est la plus utilisée dans les études opérationnelles, recommande d'utiliser des outils intégrant les dernières mises à jour de COPERT.

- **Usure des freins, des pneus et abrasion de la route :**

Ces facteurs d'émission dépendent du type de véhicule (VL, PL, VUL).

Les émissions issues de l'usure des routes et des freins des composés particulaires que sont le benzo(a)pyrène, l'arsenic et le nickel, ont été calculées selon la méthodologie EMEP, à partir des émissions de PM10 et PM2,5.

	Usure des pneus	Usure des freins
As	3,8	67,5
Ni	29,9	327
B(a)P	3,9	0,74

Tableau 12 : Facteurs d'émission en benzo(a)pyrène, arsenic et nickel – Usures des pneus, des freins et abrasion de la route (source : EMEP)

6.1.6 Résultats

Le Tableau ci-dessous présente les émissions totales, par polluant, pour l'ensemble du réseau routier étudié sur le scénario actuel.

Polluants	Unité	Scénario Actuel
NO_x	kg/jour	1,79
PM₁₀		0,22
PM_{2,5}		0,14
CO		1,27
COVNM		0,07
SO₂		0,01
Benzène	g/jour	2,71
As	mg/jour	24,99
Ni		128,87
BaP		7,40

Tableau 13 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié

7 SCENARIO ETAT ACTUEL : Modélisation des concentrations en polluants

Il s'agit ici de la modélisation de la dispersion des émissions de polluants calculées précédemment.

Pour rappel, l'approche retenue pour mener cette étude est basée sur celle précisée dans le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières, établi par le CEREMA et publié le 22 février 2019. L'étude réalisée est de niveau équivalent à II. Dans ce cadre, et conformément au guide, la modélisation aérodyspersive porte sur le **dioxyde d'azote**. En complément, la modélisation des particules **PM10 et PM2.5** a été intégrée afin de prendre en compte ces polluants à enjeux sur le territoire régional.



7.1 Méthodologie

Dans le cadre de cette étude, le modèle de dispersion atmosphérique mis en œuvre est ADMS- Raods 5, logiciel de type gaussien de seconde génération. Ce type de modèle présente l'avantage d'un temps de calcul très court, permettant ainsi l'étude d'un grand nombre de situations météorologiques.

Développé depuis près de 30 ans par Cambridge Environmental Research Consultant (CERC), cet outil numérique est largement utilisé et reconnu sur le territoire français, en Europe et dans le monde (1000 licences dans le monde). Considéré par l'INERIS comme la nouvelle génération des modèles de dispersion atmosphérique gaussiens, il est reconnu par l'US EPA (Environmental Protection Agency of United-States) comme un modèle « avancé » (« advanced model »). Validé par l'outil européen d'évaluation des modèles de dispersion, le « Model Validation Kit », il se base sur les technologies et les connaissances les plus récentes dans le domaine.

Ce modèle nécessite la prise en compte de paramètres d'entrée spécifiques au domaine d'étude. Ils sont détaillés dans le paragraphe ci-après.

7.2 Paramètres d'entrée pris en compte

7.2.1 Données d'émissions

Les émissions de polluants retenues pour la modélisation de la dispersion sont celles calculées précédemment sur chacun des tronçons représentés sur la carte ci-dessus.

7.2.2 Domaine d'étude

Le domaine d'étude pris en compte dans le cadre de cette étude est un rectangle d'environ 2,0 km par 2,0 km de résolution avec un maillage régulier d'environ 20 mètres. Un maillage plus resserré est défini à proximité des sources routières.

7.2.3 Topographie et occupation des sols

Les données prises en compte ont été décrites dans les paragraphes spécifiques dans le chapitre 3.

7.2.4 Récepteurs

Des points spécifiques appelés « récepteurs » ont été intégrés dans le modèle de dispersion afin d'estimer les concentrations en polluants au niveau de ces derniers. Il s'agit des six points choisis lors de la campagne de mesure, auxquels ont été ajoutés les établissements recevant du public sensible.

Nom du récepteur	X	Y	Description
P1	445084,47	5426805,7	Point de la campagne de mesure et IME Le Clos Fleuri
P2	445151,78	5426805,03	Points de la campagne de mesure
P3	445052,89	5426719,29	
P4	445119,35	5426855,38	
P5	445066,39	5426827	
P6	444923,53	5426954,04	
E1	444235,1	5427110,34	Ecole primaire de la Gare René Watrelot
E2	444238,24	5426257,09	Ecole maternelle et élémentaire des Quatre Noyers
C1	444241,72	5426187,74	Halte-garderie les quatre noyers



E3	445245,12	5427436,55	Groupe Eugène Delacroix
E4	445688,48	5427095,39	Ecole élémentaire Victor Hugo 2
E5	445815,1	5427030,33	Ecole élémentaire Victor Hugo 1
E6	445619,57	5426320,89	Ecole maternelle et centre de loisirs Anatole France
E7	445155,1	5426170,34	Groupe scolaire Maurice Ravel
C2	444500,95	5426345,56	Crèche Bout' Choux - La Maison Bleue
C3	445535,46	5426618,99	Les microstars d'Ermont
C4	445745,14	5426920,78	Les Petits Chaperons Rouges
C5	446016,8	5426697,28	Crèche familiale Les Marmousets
C6	445916,92	5426170,29	Crèche Eucalyptus - People&Baby
S1	446127,98	5427125,07	EHPAD ARPAVIE Les Primevères

Tableau 14 : Localisation des points récepteurs (projection géographique : Lambert 93)

7.2.5 Conversion NO_x/NO₂

Les émissions calculées concernent les oxydes d'azote (NO_x). Ces derniers correspondent à un mélange de dioxyde d'azote (NO₂) et de monoxyde d'azote (NO). Seul le NO₂ est réglementé en air ambiant.

La chimie des oxydes d'azote dans l'atmosphère a été prise en compte via un module de corrélation, basé sur la corrélation de Derwent et Middleton, intégré au logiciel ADMS-Roads.

7.2.6 Pollution de fond

Comme explicité auparavant, le transport routier n'est pas le seul émetteur de polluants dans l'air. D'autres contributeurs sont présents sur la zone tels que le secteur résidentiel (chauffage au bois) ou encore l'agriculture.

Ainsi, une pollution de fond uniforme sur l'ensemble du domaine d'étude a été ajoutée aux concentrations modélisées. Elle représente un niveau moyen de concentration n'intégrant pas les émissions du trafic routier modélisé mais l'ensemble des autres sources potentiellement présentes sur la zone d'étude.

Pour les trois polluants étudiés, les concentrations moyennes annuelles modélisées par Airparif à proximité immédiate de la zone du projet mais hors influence des axes routiers principaux ont été utilisées.

Concentrations moyennes annuelles 2022 modélisées par Airparif : NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5}



Le tableau ci-dessous présente les concentrations de fond moyennes prises en compte.

Composé	Fond pour l'année 2022 (µg/m ³)
NO ₂	17,0
PM ₁₀	18,0
PM _{2,5}	10,0

Tableau 15 : Concentration de fond annuelle retenue dans les calculs de modélisation
(source : Bilans et cartes annuels de pollution l'Airparif)

7.2.7 Résultats de la modélisation pour le scénario « Etat Actuel »

Les résultats des modélisations en NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5} au niveau des points récepteurs sont présentés pour ce scénario Etat actuel dans le tableau ci-après, et sont comparés aux valeurs réglementaires françaises en vigueur applicables, ainsi qu'aux valeurs guides OMS.

Les concentrations présentées dans cette section correspondent aux concentrations totales sur la zone, à savoir la somme des concentrations modélisées et des concentrations de fond présentées dans le paragraphe précédent. Ces concentrations de fond ont été supposées homogènes sur l'année étudiée et sur l'ensemble du domaine modélisé.

Nom du récepteur	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)
P1	18,5	18,2	10,1
P2	18,5	18,2	10,1
P3	18,3	18,2	10,1
P4	20,3	18,5	10,3
P5	18,9	18,3	10,2
P6	20,6	18,5	10,3
E1	17,2	18,0	10,0
E2	17,4	18,0	10,0
C1	17,4	18,0	10,0
E3	17,4	18,1	10,0
E4	17,2	18,0	10,0
E5	17,2	18,0	10,0
E6	17,1	18,0	10,0
E7	17,4	18,0	10,0
C2	19,2	18,3	10,2
C3	17,2	18,0	10,0
C4	17,2	18,0	10,0
C5	17,1	18,0	10,0
C6	17,1	18,0	10,0
S1	17,1	18,0	10,0

Tableau 16 : Résultats de la modélisation – Concentrations moyennes annuelles – Etat actuel

Valeur réglementaire française	40	40	25
Valeur guide OMS	10	15	5

CONCLUSION : pour les 3 polluants NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5}

- Pour les trois polluants étudiés, le respect des valeurs réglementaires française est assuré sur l'ensemble des points récepteurs pris en compte dans l'étude.
 - Concentrations les plus élevées : La Rue du 18 Juin (points P4 et P6) et l'Autoroute A115 (point C2)
 - S'agissant des lignes directrices de l'OMS, elles sont dépassées en chacun des points récepteurs, en lien avec la pollution de fond qui sont supérieures à ces dernières quel que soit le polluant (pour rappel 17,0 µg/m³ pour le NO₂, 18,0 µg/m³ pour les PM₁₀ et 10,0 µg/m³ pour les PM_{2,5}).

Les cartographies de concentrations en NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5} sont présentées ci-après.

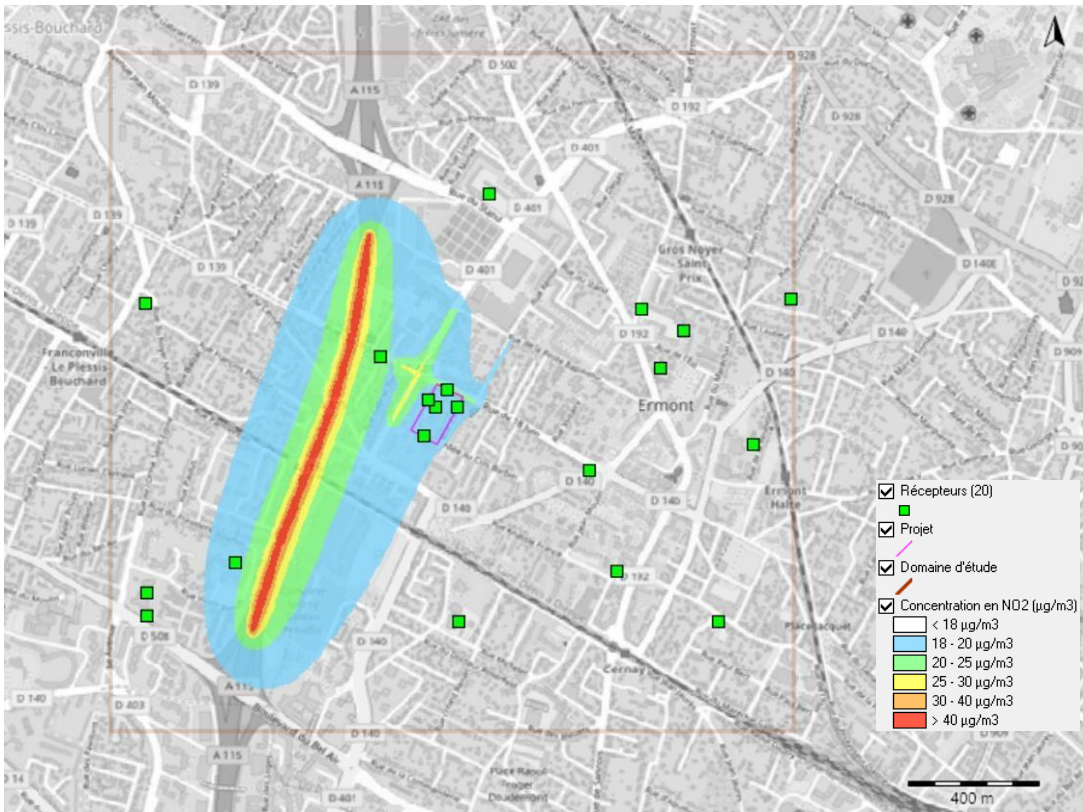


Figure 26 : Cartographie des concentrations en NO₂ – Etat actuel

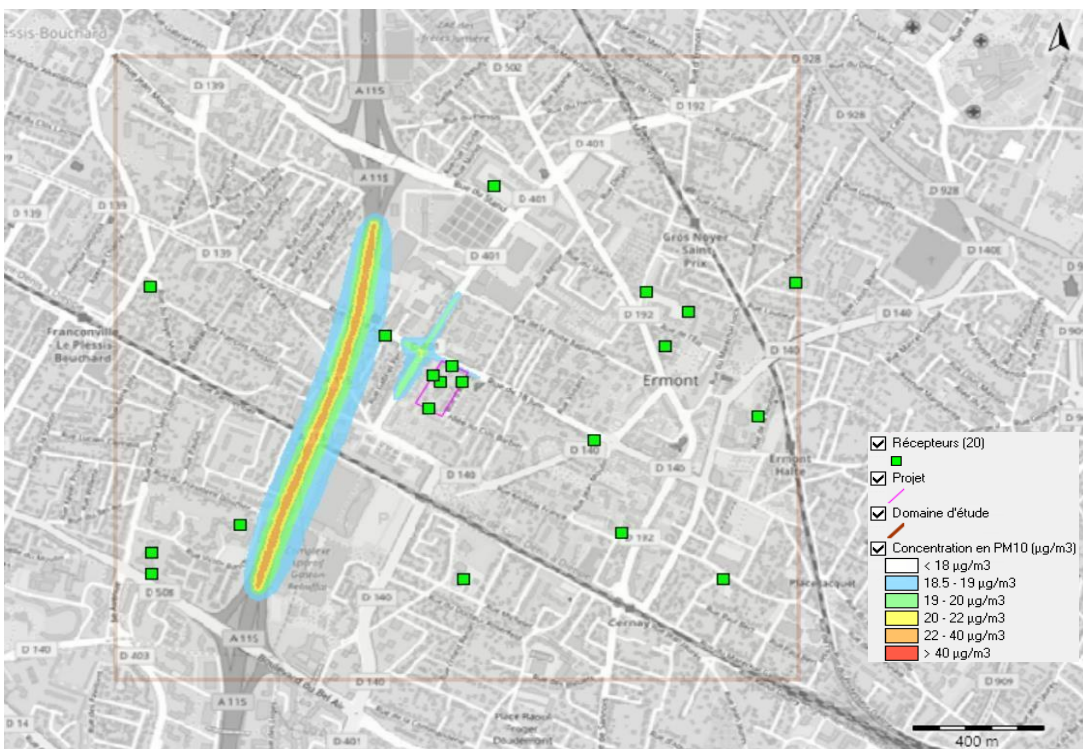


Figure 27 : Cartographie des concentrations en PM₁₀ – Etat actuel

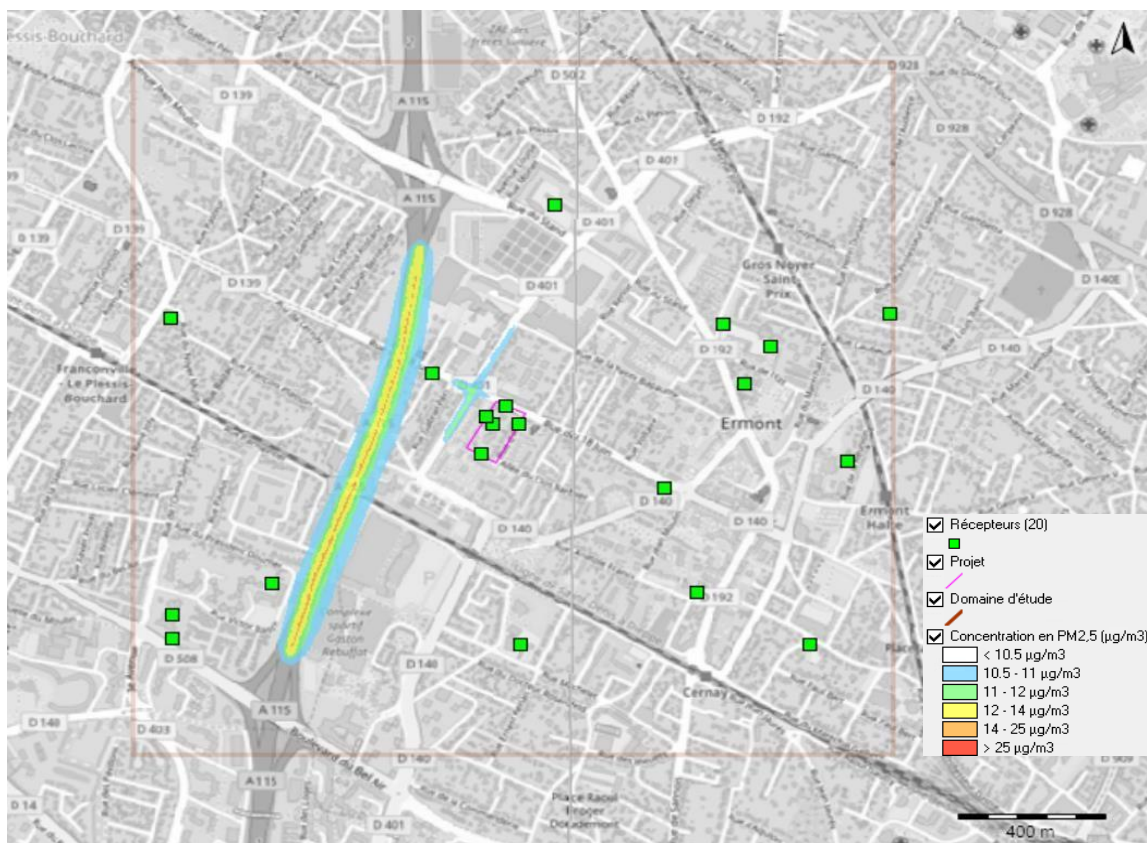


Figure 28 : Cartographie des concentrations en PM_{2,5} – Etat actuel

CONCLUSIONS :

NO₂ :

- **Aucun dépassement de la valeur réglementaire pour le dioxyde d'azote (40 µg/m³ en moyenne annuelle) sur l'ensemble du domaine d'étude, en dehors de l'autoroute A115.**
- *Les concentrations les plus élevées sont relevées à proximité immédiate de l'A115 puis de la rue du 18 juin et de l'Avenue de l'Europe.*
- *La valeur guide OMS fixée à 10 µg/m³ en moyenne annuelle est dépassée sur l'ensemble du domaine d'étude en raison de la pollution de fond (17 µg/m³).*

Particules PM₁₀ et PM_{2,5} :

- **Aucun dépassement des valeurs réglementaires pour les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, (40 µg/m³ pour les PM₁₀, 25 µg/m³ pour les PM_{2,5} en moyenne annuelle) sur l'ensemble du domaine d'étude.**
- *Les valeurs guides OMS, respectivement fixées à 15 et 5 µg/m³ en moyenne annuelle sont dépassées sur l'ensemble du domaine d'étude en lien avec la pollution de fond (18 µg/m³ pour les PM₁₀ et 10 µg/m³ pour les PM_{2,5}).*

8 MODELISATION DES ETATS FUTURS

La deuxième phase de modélisation a pour objectif de caractériser l'état de la qualité de l'air à l'horizon du projet en 2029 sous la forme de deux scénarios prospectifs :

- 1 **Scénario Fil de l'Eau 2029** : caractériser la qualité de l'air attendue en 2029 au niveau de la zone d'étude au regard des valeurs réglementaires ;
- 2 **Scénario Futur avec Projet 2029** : appréhender l'impact de la réalisation du projet au même horizon sur la qualité de l'air ambiant

Afin de modéliser les états prospectifs de la qualité de l'air, les émissions liées au trafic routier générées par les axes routiers étudiées ont été calculées.

Les méthodologies appliquées pour l'estimation de polluants sont identiques à celles de l'état actuel (cf. page 39). Pour les états futurs, l'effet de l'évolution du parc automobile est pris en compte par COPERT dans les calculs.

8.1 Réseau étudié et données du trafic considérées

Comme pour l'état actuel, les données de trafic sont issues de l'étude de trafic réalisée par CDVIA en 2023 (*Etude d'impact sur les déplacements – Projet de logements rue du 18 juin à Ermont (95) – 05/01/2024*).

Les mêmes hypothèses concernant les vitesses moyennes et la part des véhicules particulier dans les véhicules légers ont été considérées pour ces scénarios.

Le tableau en annexe page 69 présente l'ensemble des données de trafic considérées.

Les axes étudiés pour le calcul des émissions des différents scénarios projetés sont identiques à ceux pris en compte dans le scénario actuel.

Le tableau suivant présente le trafic total considéré sur le réseau d'étude retenu, pour les 3 scénarios :

Scénarios	Unité	Tous véhicules	PL	VL
Actuel 2023	véh.km	4 385	53	4 331
Fil de l'eau 2029	véh.km	4 527	60	4 468
	Evolution fil de l'eau 2029 / Actuel 2023 (%)	+ 3,2 %	+ 11,8 %	+ 3,1 %
Futur avec projet 2029	véh.km	4 700	60	4 640
	Evolution projet 2029 / Actuel 2023 (%)	+ 7,2 %	+ 11,8 %	+ 7,1 %
	Evolution projet 2029 / Fil de l'eau 2029 (%)	+ 3,8 %	0 %	+ 3,9 %

Tableau 17 : Nombre de kilomètres parcourus par jour pour les différents scénarios (incluant l'état actuel 2023)

8.2 Résultats de l'estimation des émissions de polluants à l'horizon futur

Le Tableau ci-dessous et les figures suivantes présentent les émissions totales, par polluant, pour l'ensemble du réseau routier étudié et pour les 3 scénarios :

Polluants	Unité	Actuel 2023	Fil de l'eau 2029	Futur avec projet 2029
NOx	kg/jour	1,79	1,36	1,41
PM10		0,22	0,20	0,21
PM2,5		0,14	0,13	0,13
CO		1,27	0,94	0,97
COVNM		0,07	0,03	0,03
SO2		0,01	1,00	1,03
Benzène	g/jour	2,71	0,01	0,01
As	mg/jour	4,17	4,32	4,48
Ni		20,77	21,52	22,31
BaP		4,73	4,17	4,33

Tableau 18 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié et pour les différents scénarios

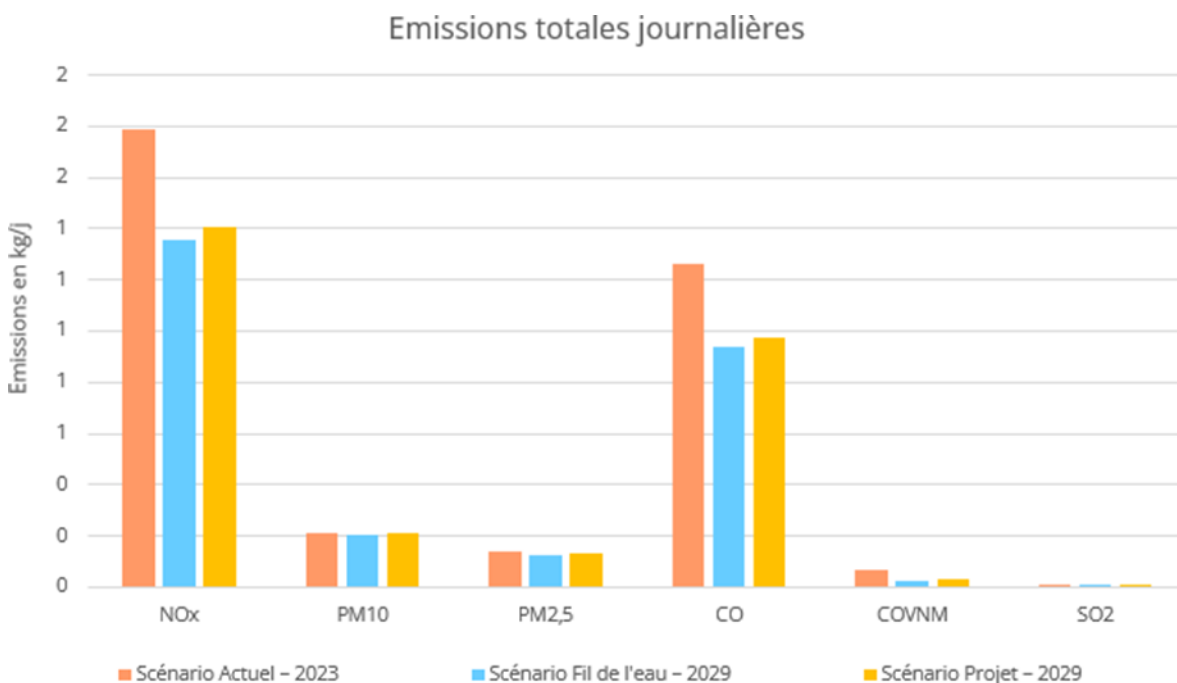


Figure 29 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié et pour les 3 scénarios

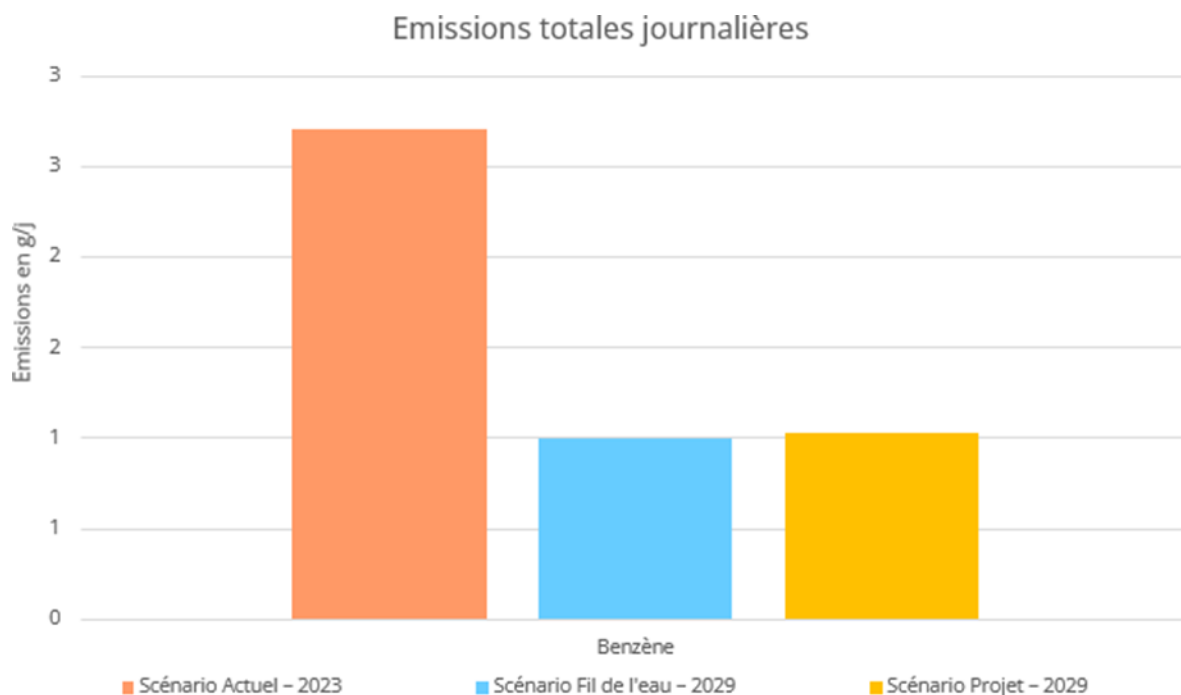


Figure 30 : Benzène : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié et pour les 3 scénarios

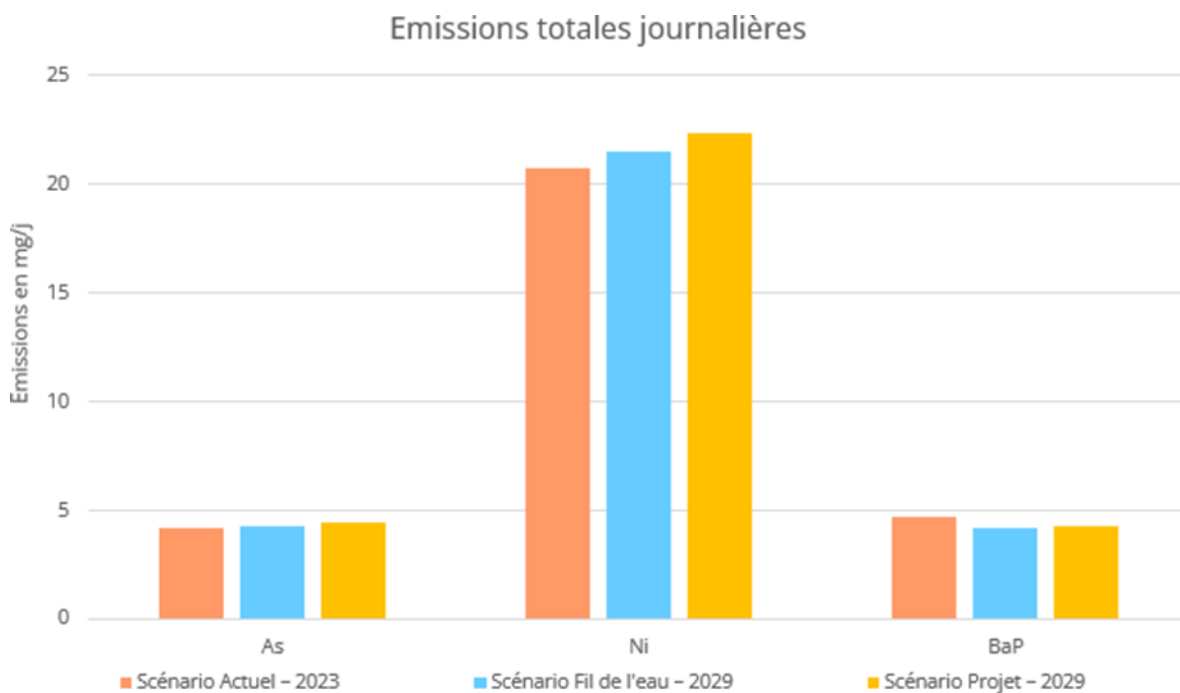


Figure 31 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié et pour les 3 scénarios

L'évolution des émissions entre les différents scénarios est détaillée ci-après :

Polluants	Evolution Fil de l'eau 2029 / Actuel 2023	Evolution Futur avec Projet 2029 / Fil del'eau 2029
NOx	-24,0%	+ 3,7%
PM10	-5,8%	+ 3,7%
PM2,5	-10,7%	+ 3,7%
CO	-25,9%	+ 3,7%
COVNM	-56,7%	+ 3,6%
SO2	+ 6,4%	+ 3,8%
Benzène	-63,2%	+ 3,8%
As	+ 3,6%	+ 3,7%
Ni	+ 3,6%	+ 3,7%
BaP	-11,8%	+ 3,8%

Tableau 19 : Evolution des émissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié entre les différents scénarios

La comparaison du scénario « Fil de l'eau 2029 » au scénario actuel montre :

- Les émissions d'oxyde d'azote (NOx) sont en baisse. Cette diminution est à relier directement avec l'amélioration du parc roulant (renouvellement et amélioration technologique)
- Cette évolution est également observée pour les PM10, les PM2,5, le monoxyde de carbone, le benzène et les composés organiques volatils non méthaniques dans des proportions très variables
- Les émissions de dioxyde de soufre connaissent une hausse, liée à l'augmentation du trafic routier non compensée par l'évolution du parc
- Les émissions de l'arsenic et du nikel, dont la part liée à l'usure est significative, connaissent une légère hausse en raison de l'augmentation des distances parcourues.

- A l'horizon du Futur avec projet en 2029, l'augmentation des distances parcourues est à l'origine d'une hausse des émissions des polluants par rapport au scénario sans projet au même horizon : **+ 3,7 % en moyenne.**

8.3 Modélisation des concentrations en polluants à l'horizon futur

Les polluants et indicateurs considérés ainsi que le logiciel de dispersion utilisés sont les mêmes que pour l'état actuel.

Le périmètre d'étude, les récepteurs ainsi que les principales données d'entrée (hors émissions) sont identiques à ceux pris en compte pour la modélisation de l'état actuel.

Les résultats des modélisations en NO2, PM10 et PM2,5 au niveau des points récepteurs sont présentés pour les différents scénarios futurs dans les tableaux ci-après, et sont comparés aux valeurs réglementaires françaises en vigueur applicables, ainsi qu'aux valeurs guides OMS.

Les concentrations présentées dans cette section correspondent aux concentrations totales sur la zone, à savoir la somme des concentrations modélisées et des concentrations de fond présentées dans le paragraphe précédent.

Nom du récepteur	Fil de l'eau 2029			Futur avec Projet 2029		
	NO2 (µg/m3)	PM10 (µg/m3)	PM2,5 (µg/m3)	NO2 (µg/m3)	PM10 (µg/m3)	PM2,5 (µg/m3)
P1	18,1	18,2	10,1	18,2	18,2	10,1
P2	18,1	18,2	10,1	18,3	18,2	10,1
P3	18,0	18,2	10,1	18,0	18,2	10,1
P4	19,4	18,4	10,3	19,5	18,5	10,3
P5	18,4	18,2	10,2	18,4	18,2	10,2
P6	19,7	18,4	10,2	19,7	18,4	10,2
E1	17,2	18,0	10,0	17,2	18,0	10,0
E2	17,3	18,0	10,0	17,3	18,0	10,0
C1	17,3	18,0	10,0	17,3	18,0	10,0
E3	17,3	18,0	10,0	17,3	18,0	10,0
E4	17,1	18,0	10,0	17,1	18,0	10,0
E5	17,1	18,0	10,0	17,1	18,0	10,0
E6	17,1	18,0	10,0	17,1	18,0	10,0
E7	17,3	18,0	10,0	17,3	18,0	10,0
C2	18,6	18,2	10,1	18,6	18,2	10,1
C3	17,2	18,0	10,0	17,2	18,0	10,0
C4	17,1	18,0	10,0	17,1	18,0	10,0
C5	17,1	18,0	10,0	17,1	18,0	10,0
C6	17,1	18,0	10,0	17,1	18,0	10,0
S1	17,1	18,0	10,0	17,1	18,0	10,0

Valeur réglementaire française	40	40	25	40	40	25
Valeur guide OMS	10	15	5	10	15	5

Tableau 20 : Résultats de la modélisation – Concentrations moyennes annuelles – Fil de l'eau et projet 2029

CONCLUSION : pour les 3 polluants NO2, PM10 et PM2,5

- Pour les trois polluants étudiés, le respect des valeurs réglementaires française est assuré sur l'ensemble des points récepteurs pris en compte dans l'étude.**
 - Concentrations les plus élevées : La Rue du 18 Juin (points P4 et P6) et l'Autoroute A115 (point C2)
- Quel que soit le scénario, et le polluant, les valeurs guides de l'OMS parues en 2021 sont dépassées au niveau de l'ensemble des points récepteurs. Ces dépassements ne peuvent pas être associés directement à la réalisation du projet étant donné que les concentrations moyennes en fond urbain, pour les trois polluants, sont supérieures aux valeurs guides de l'OMS sur la zone d'étude (pour rappel le bruit de fond considéré ici est de 17,0 µg/m3 pour le NO2, 18,0 µg/m3 pour les PM10 et 10,0 µg/m3 pour les PM2,5). C'est également le cas sur une grande partie du territoire d'Ile-de-France. De plus, ceux-ci apparaissent sur l'ensemble des scénarios y compris celui sans la réalisation du projet.**

Les figures suivantes présentent les cartographies des concentrations modélisées en NO2, PM10 et PM2,5 réalisées pour chaque scénario.

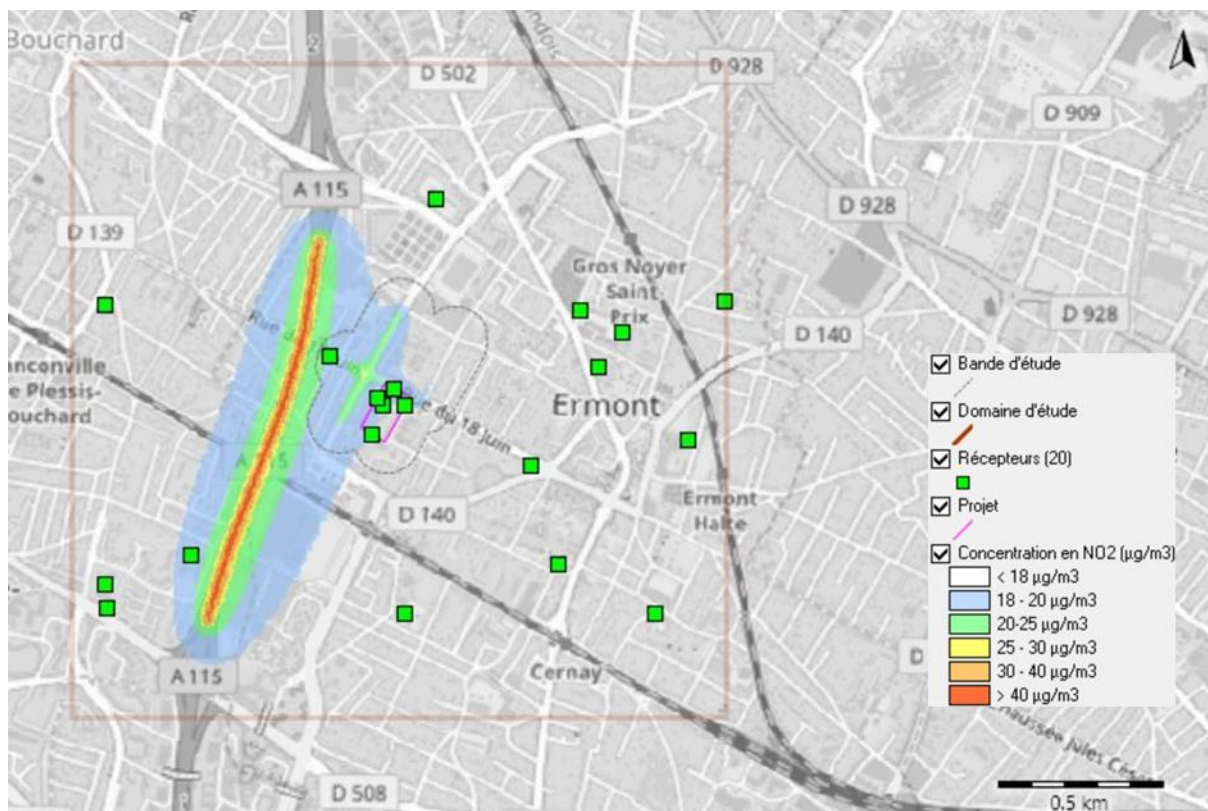


Figure 32 : Cartographie des concentrations en NO₂ – Fil de l'eau 2029

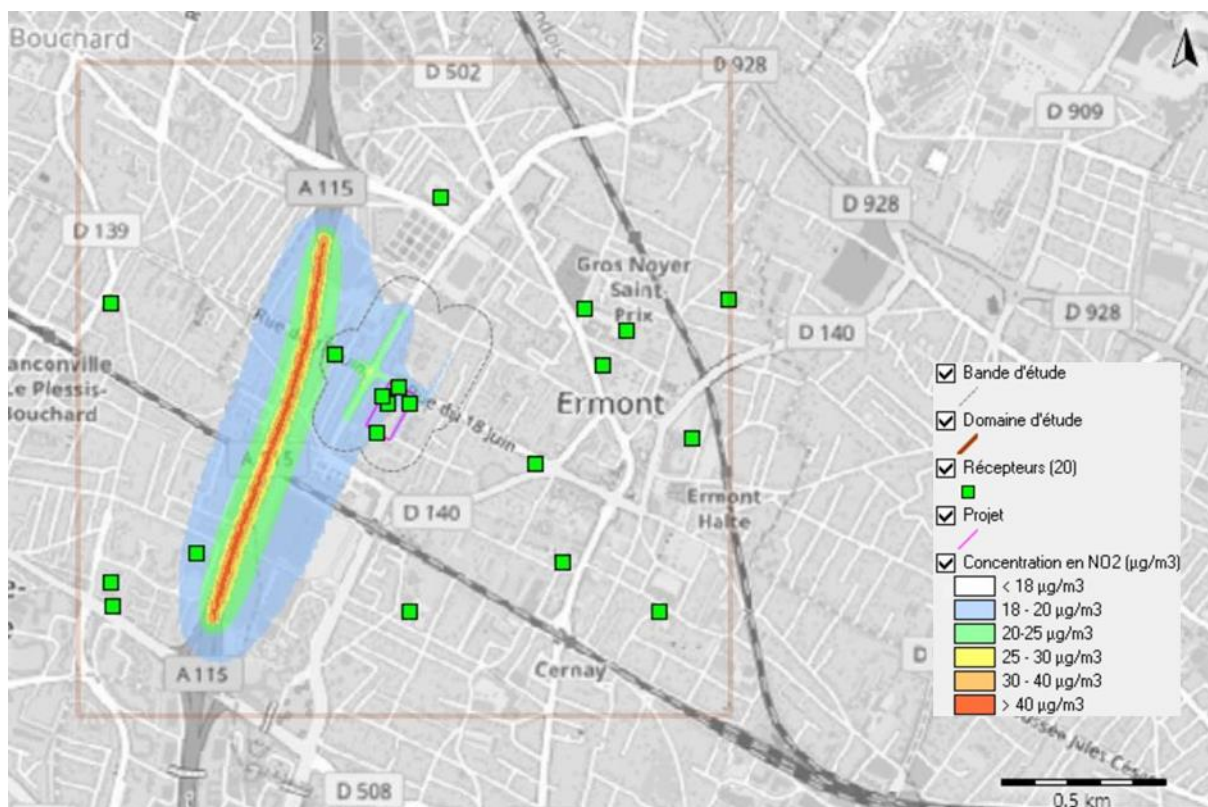


Figure 33 : Cartographie des concentrations en NO₂ – Projet 2029

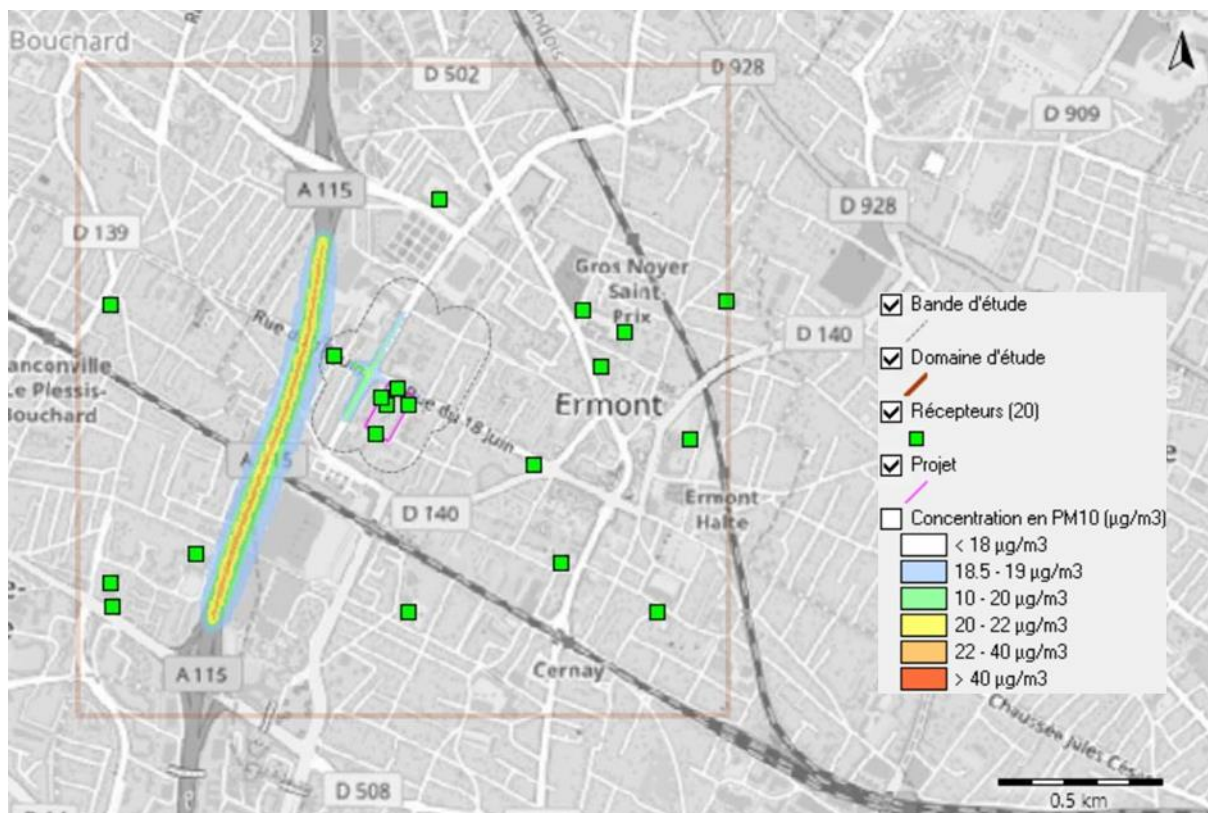


Figure 34 : Cartographie des concentrations en PM₁₀ – Fil de l'eau 2029

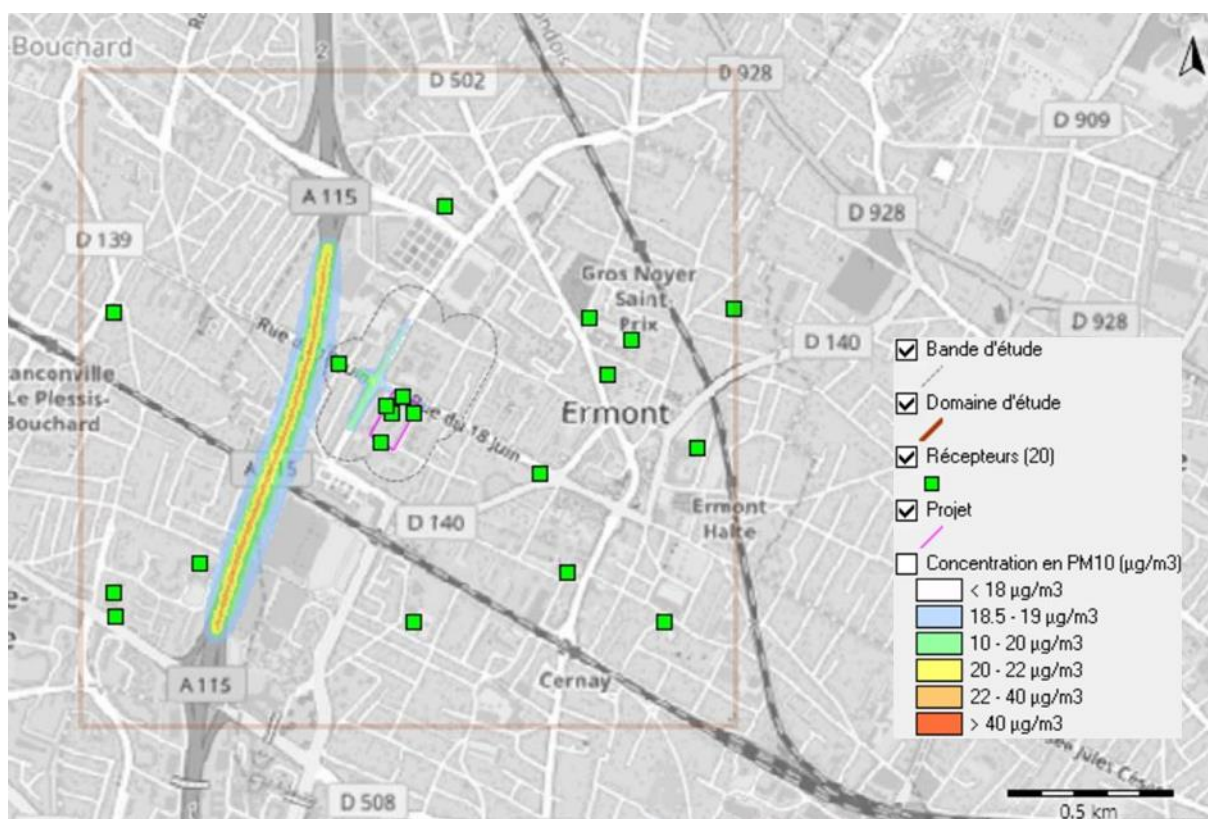


Figure 35 : Cartographie des concentrations en PM10 – Projet 2029

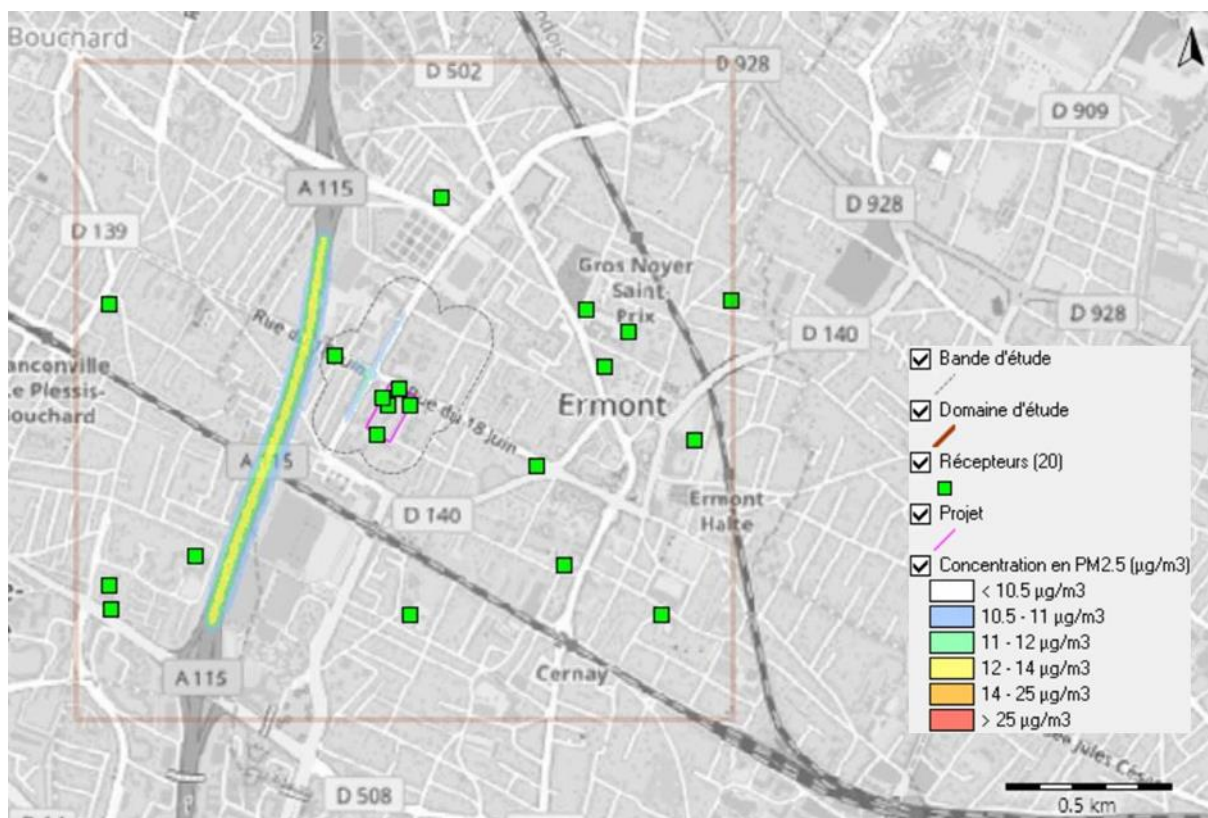


Figure 36 : Cartographie des concentrations en PM2,5 – Fil de l'eau 2029

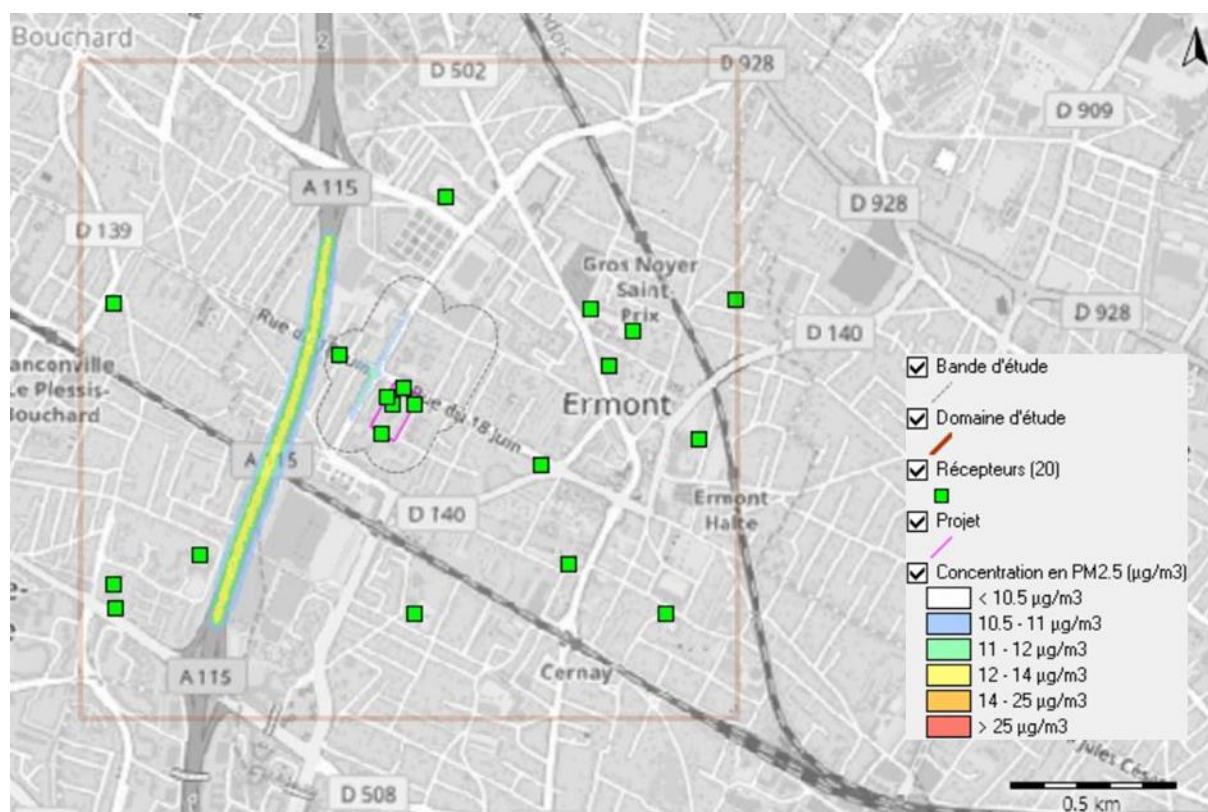


Figure 37 : Cartographie des concentrations en PM_{2,5} – Projet 2029

CONCLUSIONS :

NO₂, Particules PM₁₀ et PM_{2,5} :

- Les valeurs réglementaires en dioxyde d'azote, PM₁₀ et PM_{2,5} sont respectées sur l'ensemble de la zone, en dehors de l'autoroute A115, et pour tous les scénarios étudiés
- Les concentrations les plus élevées sont relevées à proximité immédiate de l'A115 puis de la rue du 18 juin et de l'Avenue de l'Europe
- La valeur guide OMS parue en 2021 en dioxyde d'azote est dépassée sur l'ensemble du domaine d'étude, quel que soit le scénario, il en est de même pour les PM₁₀ et les PM_{2,5} vis-à-vis de leurs valeurs guide OMS respectives. Ces dépassements ne peuvent pas être associés à la réalisation du projet compte tenu de l'influence de la pollution de fond. En effet, ce constat de dépassement est observé sur l'ensemble des scénarios, y compris celui ne prenant pas en compte la réalisation du projet (scénario Fil de l'eau 2029)

9 MESURES ERC

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ou ERC) est une démarche réglementaire (art. L-122-3 du Code de l'Environnement) qui a pour objectif d'améliorer le bilan écologique de projets ou de plans/programmes, selon toutes les composantes de l'environnement et de la santé, en :

- évitant les atteintes à l'environnement ;
- réduisant les atteintes qui n'ont pu être suffisamment évitées ;
- compensant les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

L'objectif de la séquence ERC est représenté sur la figure suivante :

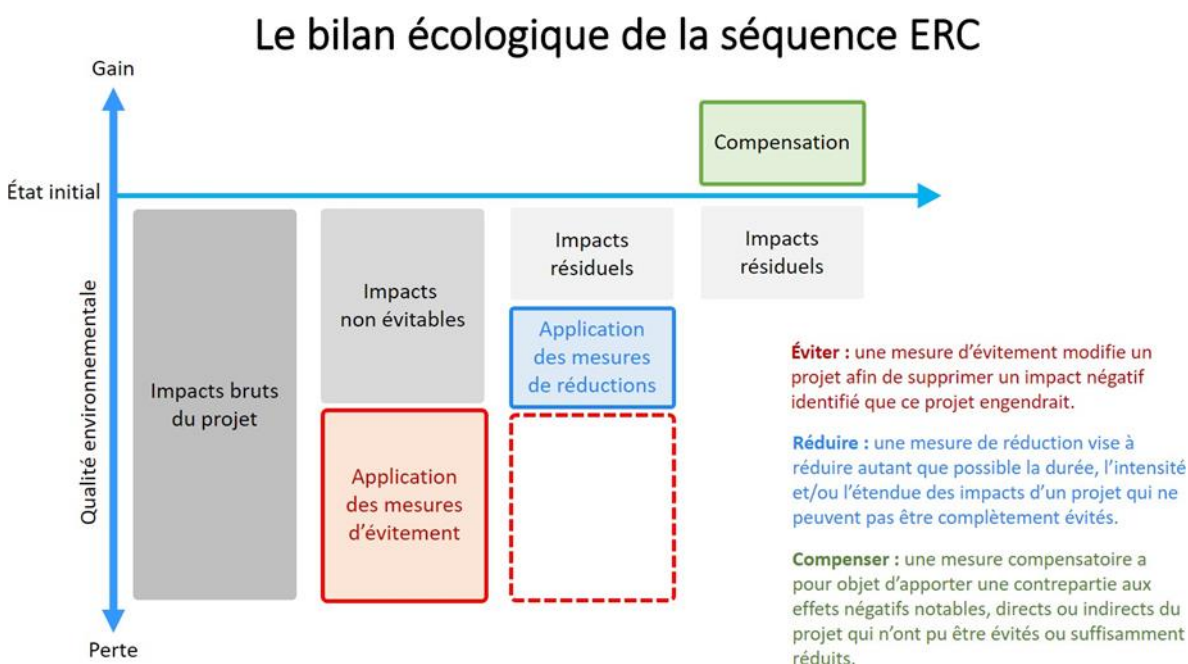


Figure 38 : Schéma de la séquence ERC (de la séquence ERC (source : Ministère de la Transition Ecologique)

S'agissant de la qualité de l'air, les mesures de compensation ne sont pas applicables à proprement parler, on peut éventuellement parler d'actions parallèles favorables à la qualité de l'air intérieur comme cela est proposé au paragraphe suivant. Aussi, seules les mesures d'évitement et de réduction seront évoquées, elles concernent par ailleurs uniquement la phase chantier du fait du faible impact de la mise en service du projet sur la qualité de l'air. Elles sont présentées ci- dessous :

Absence de rejet dans le milieu naturel (air)

Les leviers d'action lors de la phase chantier sont les suivants :

- Arroser les pistes par temps sec et venteux
- Humidifier le stockage ou pulvériser des additifs pour limiter les envols par temps sec
- Mettre en place des bâches sur des résidus à l'air libre pouvant émettre des poussières
- Confiner les stockages de produits pulvérulents, mettre en place un dispositif de capotage et d'aspiration de produits pulvérulents



- Respecter les normes d'émission en vigueur
Limiter l'utilisation de groupes électrogènes
- Eviter de laisser tourner les moteurs des engins de chantier et autres véhicules en inactivité.

Adaptation de la période des travaux sur l'année

Le but est ici d'agir sur la programmation des travaux pour limiter les impacts sur la qualité de l'air :

- Organiser les activités génératrices de polluants en dehors des périodes de pics de pollution (arrêt momentané des travaux en cas d'épisode signalé par Airparif) ;
- Limiter les risques de cumuls d'impact avec un autre chantier qui se déroulerait à la même période dans une zone limitrophe.

Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier

Cette action, en complément de celles visant à délimiter les zones d'accès et de circulation au sein de l'emprise chantier, vise à préciser les modalités de circulation des engins de chantier afin de réduire les émissions de polluants atmosphériques de ces derniers (limitation de vitesse, plan de circulation permettant une circulation fluide des engins).

Mode particulier d'importation de matériaux et/ou d'évacuation des matériaux, déblais et résidus de chantier

Dans le cas où une importation ou une exportation de matériaux est nécessaire durant le chantier, cette mesure vise à recourir à un mode de transport le moins polluant possible ou limitant au maximum les nuisances ou risques de pollution supplémentaire. Il pourrait ainsi être étudié, selon les fournisseurs ou les destinataires, le parcours le plus court/rapide permettant de limiter le nombre de kilomètres parcourus et donc d'émissions de polluants atmosphériques.

10 CONCLUSION

Dans le cadre du projet immobilier à Ermont (95), une étude de la qualité de l'air a été réalisée. Elle comporte une campagne de mesure in-situ réalisée en décembre 2023 (et janvier 2024 uniquement pour les PM), un bilan des émissions ainsi que des modélisations pour 3 scénarios.

A l'horizon de la mise en service du projet en 2029, l'augmentation des distances parcourues est à l'origine d'une hausse des émissions des polluants par rapport au scénario sans projet au même horizon : + 3,7 % en moyenne.

Pour les trois polluants (NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5}), la réalisation du projet aura un impact prévisionnel relativement faible sur les concentrations au niveau du projet et les valeurs réglementaires françaises de la qualité de l'air seront respectées. Toutefois, les valeurs guides OMS 2021 sont dépassées quel que soit le scénario sans que cela soit attribuable à la réalisation du projet lui-même (pollution de fond urbain).

Le projet n'entraînera pas de dégradation notable de la qualité de l'air sur la zone.

- **La qualité de l'air sur l'emprise du projet est par ailleurs compatible avec l'implantation des logements et de l'IME au regard des valeurs repères françaises en vigueur**

11 ANNEXE 1 : DOCUMENTS DE PLANIFICATION

Il existe différents documents de planification définissant des objectifs en matière de réduction de la pollution de l'air à plusieurs échelles. Ces derniers sont présentés dans les paragraphes suivants.

11.1 Documents nationaux

- PREPA

Le Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) est prévu par l'article 64 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 18 août 2015. Ce plan a pour objectif de protéger la population et l'environnement. Il fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. A la suite du précédent plan (2017-2021), un nouvel arrêté détaillant le plan 2022-2025, définissant de nouvelles mesures à mettre en œuvre pour la période 2022-2025 a été publié le 16 décembre 2022.

Ce plan regroupe dans un document unique les orientations et actions de l'État en faveur de la qualité de l'air sur le moyen et long terme dans de nombreux secteurs :

- Industrie : renforcement des exigences réglementaires et leur contrôle pour réduire les émissions d'origine industrielle, notamment via une augmentation des contrôles des installations classées (ICPE) dans les zones les plus polluées et pour les installations les plus émettrices.
- Transport :
 - Favorisation de l'utilisation des véhicules les moins polluants, notamment à travers les aides à la conversion et la mise en place de zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants.
 - Réduction des émissions du transport aérien, maritime et fluvial incluant notamment la réduction de l'usage des groupes électrogènes dans les aéroports ou le branchement à quai dans les ports.
- Résidentiel et tertiaire : poursuite de l'incitation à la rénovation thermique des logements et mise en œuvre du plan d'action pour la réduction des émissions de particules fines issues du chauffage au bois (meilleure information du public sur les impacts du chauffage au bois, renouvellement des appareils peu performants vers des appareils moins émetteurs, mise en œuvre de plans d'actions locaux).
- Agriculture :
 - Recul progressif de l'usage de matériels d'épandage émissifs (buses palettes) au profit de matériels plus vertueux (rampes à pendillards, injecteurs)
 - Enfouissement post-épandage rapide des fertilisants azotés
 - Développement de l'utilisation de couvertures de fosses à lisier
 - Développement de l'utilisation d'outils de pilotage pour adapter la dose d'azote apportée aux cultures
 - Sensibilisation et formation des professionnels et futurs professionnels à la qualité de l'air en agriculture.



Les objectifs de réduction des émissions de cinq polluants, en application de l'Article L. 222-9 du Code de l'Environnement, sont présentés dans le Décret N° 2017-949 du 10 mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques. Ils n'ont pas fait l'objet de mise à jour en décembre 2022.

Polluant	Années 2020 à 2024	Années 2025 à 2029	A partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- 55 %	- 66 %	- 77 %
Oxydes d'azote (NO _x)	- 50 %	- 60 %	- 69 %
Composés Organiques Volatils autres que le méthane (COVNM)	- 43 %	- 47 %	- 52 %
Ammoniac (NH ₃)	- 4 %	- 8 %	- 13 %
Particules fines (PM _{2,5})	- 27 %	- 42 %	- 57 %

Tableau 21 : Objectifs nationaux de réduction des émissions

Les actions relatives au secteur des transports et de la mobilité (hors transports aérien et maritime) sont les suivantes :

- **Encourager les mobilités actives et les transports partagés :**
 - Favoriser la mise en place de plans de mobilité par les entreprises et les administrations
 - Inciter à l'utilisation des mobilités actives, notamment du vélo
 - Favoriser les mobilités partagées
 - Favoriser le report modal vers le transport en commun
 - Favoriser le report modal vers le ferroviaire
- **Favoriser l'utilisation de véhicules moins polluants**
 - Renforcer les dispositifs d'aides de l'Etat afin d'assurer la conversion des véhicules les plus polluants et l'achat de véhicules plus propres
 - Mettre en œuvre des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) par les collectivités
 - Poursuivre le déploiement en équipement de certificats qualité de l'air (Crit'Air)
 - Déploiement de bornes de recharges pour les véhicules électriques
 - Poursuivre le renouvellement du parc public et des transports collectifs par des véhicules faiblement émetteurs
 - Réduire les émissions de particules liées au freinage des véhicules
- **Renforcer le contrôle des émissions des véhicules et engins mobiles**
 - Contrôler les émissions réelles des véhicules routiers
 - Renforcer le contrôle technique des véhicules
 - Soutenir l'adoption de nouvelles normes européennes ambitieuses



Des actions visant à l'amélioration des connaissances et à l'innovation sont également prévues :

- Améliorer les inventaires d'émissions
- Améliorer les connaissances sur l'origine des pollutions et leurs impacts
- Améliorer les connaissances sur l'ozone
- Identifier et évaluer les technologies et techniques de réduction et de contrôle des émissions de polluants atmosphériques

• PNSE4

Le 4^{ème} Plan National Santé Environnement (PNSE) a pour objectif d'établir une feuille de route gouvernementale afin de réduire l'impact des altérations de l'environnement sur la santé. Celui-ci couvre la période 2021-2025. Sa mise en œuvre a été placée sous le copilotage des ministères en charge de l'environnement et de la santé.

Ce plan s'articule autour de 4 objectifs :

- S'informer, se former et informer sur l'état de mon environnement et les bons gestes à adopter pour notre santé et celle des écosystèmes
- Réduire les expositions environnementales affectant la santé humaine et celle des écosystèmes sur l'ensemble du territoire
- Démultiplier les actions concrètes menées par les collectivités dans les territoires
- Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations et des écosystèmes.

Il comporte 20 actions dont les suivantes concernent plus spécifiquement la qualité de l'air extérieur :

- Action n°1 : Connaître l'état de son environnement et les bonnes pratiques à adopter ;
- Action n°7 : Informer et sensibiliser les jeunes à la santé environnement ;
- Action n°17 : Renforcer la sensibilisation des urbanistes et aménageurs des territoires pour mieux prendre en compte la santé environnement ;
- Action n°18 : Créer un espace commun de partage de données environnementales pour la santé, le Green Data for Health

11.2 Documents régionaux et locaux

• PRSE3

A ce jour, le PNSE4 n'est pas décliné à l'échelle des régions, il devrait entrer en vigueur en Île-de-France en fin d'année 2023.

Le troisième Plan Régional Santé Environnement (PRSE 3) de l'Île-de-France pour la période 2017- 2021, élaboré par l'Agence Régionale de Santé (ARS) et la DRIEE (Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de la maîtrise de l'Energie) et adapté du PNSE 3 (prédécesseur du PNSE4, à l'échelle nationale), décline diverses actions pour lutter contre les impacts sanitaires provenant de l'environnement.



Quatre axes de travail structurent ce plan :

- Préparer l'environnement de demain pour une bonne santé
- Surveiller et gérer les expositions liées aux activités humaines et leurs conséquences sur la santé
- Travailler à l'identification et à la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé
- Protéger et accompagner les populations vulnérables.

Dans ces axes de travail figurent des actions concrètes telles que :

- Lutter contre les risques liés à l'amiante
- Prendre en compte la santé dans la mise en œuvre des politiques d'aménagement
- Identifier les sources de polluants émergents et mesurer la contamination des milieux
- Consolider les connaissances sur les zones de multi-exposition environnementale
- Mettre en place une démarche locale participative d'identification et de résorption des zones de multi-exposition
- Renforcer la prise en compte des enjeux sanitaires de la précarité énergétique et de la qualité de l'air intérieur par une meilleure coordination des différents acteurs

• SDRIF

Le Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF), élaboré par le Conseil Régional conjointement à l'État, vise à cadrer stratégiquement la croissance urbaine et démographique liée à l'utilisation de l'espace urbain. Il a été approuvé par le Conseil d'État en 2013. Il s'agit d'un schéma d'aménagement du territoire spécifique à la région Île-de-France comparable au SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires) issu de la loi NOTRe et valable pour onze régions françaises.

Cette vision stratégique de la région Île-de-France à l'horizon 2030 repose sur trois piliers :

- Relier-structurer : le réseau de transports collectifs francilien s'enrichira de nouvelles dessertes pour une meilleure accessibilité
- Polariser-équilibrer : des bassins de vie multifonctionnels polariseront le territoire
- Préserver-valoriser : la consommation d'espaces naturels sera limitée et les continuités écologiques seront préservées

Le SDRIF préconise notamment de « penser l'urbanisation en même temps que l'offre en transports collectifs ».

Les incidences notables sur la qualité de l'air prévisibles du SDRIF sont :



- Amélioration de la qualité de l'air par le report modal des déplacements routiers vers les modes actifs et les transports collectifs
- Développement de boulevards métropolitains apaisés



- Augmentation de la population attendue dans des secteurs où les niveaux de pollution sont élevés

La Région Ile-de-France pilote actuellement l'élaboration du nouveau schéma directeur, le SDRIF-Environnemental (SDRIF-E) à l'horizon 2040.

• PPA

Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) ont été introduits par la loi LAURE (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie) en 1996. Ils sont établis sous l'autorité des Préfets de départements et ont pour objectif de mettre en place des mesures permettant de ramener, à l'intérieur du territoire, les concentrations en polluants dans l'atmosphère à des niveaux inférieurs aux valeurs limites réglementaires. Ces plans sont obligatoires dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites et les valeurs cibles sont dépassées ou risquent de l'être.

Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) d'Île-de-France, approuvé par arrêté inter-préfectoral pour la période 2018-2025, décline 46 actions visant à respecter les valeurs seuils européennes en région Francilienne, en matière de pollution atmosphérique, à l'horizon 2025. Douze des 25 défis identifiés concernant différents secteurs permettraient de réduire l'exposition des Franciliens à la pollution atmosphérique jusqu'à 70 % selon les polluants. Certains secteurs et défis associés sont cités ci-dessous :

Résidentiel-tertiaire-chantiers :

- *RES3* : Elaborer une charte globale chantiers propres impliquant l'ensemble des acteurs (des maîtres d'ouvrage aux maîtres d'œuvre) et favoriser les bonnes pratiques.

Transports :

- *TRA1* : Elaborer des plans de mobilité par les entreprises et les personnes morales de droit public,
- *TRA7* : Favoriser une logistique durable plus respectueuse de l'environnement.

Actions citoyennes :

- Engager le citoyen francilien dans la reconquête de la qualité de l'air.

Le Plan régional pour la qualité de l'air intitulé « Changeons d'Air en Île-de-France » (2016-2021) rejoint le PPA Francilien.

• PCAET

Le Plan Climat Air-Énergie Territorial (PCAET) est un outil de planification, qui vient définir des objectifs stratégiques et opérationnels pour lutter contre le changement climatique et adapter le territoire à ses conséquences. Il comprend un diagnostic du territoire, une stratégie territoriale, un plan d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation.

L'article L.229-26 du code de l'environnement prévoit que les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre, regroupant plus de 20 000 habitants, doivent adopter un PCAET au plus tard le 31 décembre 2018 ou dans un délai de deux ans à compter de leur création ou à partir de la date à laquelle ils dépassent le seuil de 20 000 habitants.

Dans le Val d'Oise, 8 EPCI sur 10 sont soumis à l'obligation d'élaborer un PCAET.

Début 2022, ils étaient 4 à avoir adopté définitivement leur Plan climat :

- La communauté d'agglomération de Cergy Pontoise (le 1er octobre 2018)
- La communauté de communes Carnelle Pays de France (le 9 juin 2021)
- La communauté de communes Vallée de l'Oise et des Trois Forêts (le 2 juillet 2021)
- La communauté d'agglomération de Roissy Pays de France (le 21 octobre 2021)

À Début 2022, 4 avaient adopté définitivement leur plan climat et 3 d'entre eux étaient en cours d'élaboration ou sur le point d'être soumis à l'avis de l'État dont la communauté d'agglomération Val Parisis.

12 ANNEXE 2 : METHODE DE MESURES

12.1 Dioxyde d'Azote

Le dioxyde d'azote NO₂ est mesuré à l'aide d'un échantillonneur passif long term de marque Passam dans lequel il diffuse et est piégé sur un support solide imprégné de triéthanolamine (TEA).

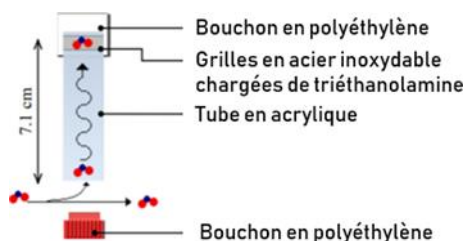


Figure 39 : Principe de l'échantillonneur passif Passam

L'analyse est ensuite conduite par spectrophotométrie dans le visible à 542 nm par le laboratoire Passam AG.

12.2 Particules fines

La mesure en continu des particules PM10 et PM2,5 a été réalisée à l'aide d'une station de suivi de la qualité de l'air extérieur pouvant mesurer en continu ces polluants : le capteur NEMO® (Next Environmental Monitoring) QAE. La fréquence d'échantillonnage est de 10 minutes.


Caractéristiques techniques du capteur interne		 <p style="text-align: center;"><i>Nemo QAE</i></p>
PM10 / PM2,5		
Méthode de détection/Type de capteur	Laser néphélomètre	
Canaux de mesure	0 – 1 000 µg/m ³	
Pas de temps	10 min	

Tableau 22 : Caractéristiques du Nemo QAE

12.3 Benzène

Le benzène est mesuré à l'aide d'un échantillonneur passif de marque Passam. L'échantillonneur diffusif est constitué d'un tube en verre contenant du charbon actif maintenu par deux embouts poreux en acétate de cellulose. L'échantillonneur est exposé à l'air pendant une durée définie au cours de laquelle les molécules sont piégées par le charbon actif. La concentration du gaz recherché en µg/m³ est ensuite calculée à partir de la masse du composé retrouvée sur le tube après analyse et le débit de piégeage défini par le fabricant.

Lors de l'analyse au laboratoire, les composés piégés sont désorbés à l'aide de disulfure de carbone puis analysés par chromatographie gazeuse.

L'analyse des échantillons est effectuée par le laboratoire Passam AG.

13 ANNEXE 3 : ILLUSTRATIONS DES POINTS DE MESURE



Point 1



Point 2



Point 3



Point 4



Point 5



Point 6

**14 ANNEXE 4 : TRAFICS PRIS EN COMPTE**

ETAT ACTUEL 2023			
Brin	PL	TMJA	Vitesse (km/h)
1	105	8 255	20
2	100	7 350	22
3	95	7 595	36
4	50	4 250	33
5	50	4 290	33
6	0	360	23
7	0	600	27

FIL DE L'EAU 2029			
Brin	PL	TMJA	Vitesse (km/h)
1	110	8 460	20
2	130	7 695	22
3	100	7 935	36
4	50	4 250	33
5	50	4 250	33
6	0	360	23
7	0	600	27

FUTUR AVEC PROJET 2029			
Brin	PL	TMJA	Vitesse (km/h)
1	110	8 390	20
2	130	7 770	22
3	100	8 035	36
4	50	4 515	33
5	50	4 515	33
6	0	675	23
7	0	795	27

Tableau 23 : Trafics considérés sur les différents axes du réseau routier étudié

PL : Poids Lourds en veh/j - - Données CDVIA 2023

TMJA : Trafic Moyen Journalier en veh/j - Données CDVIA 2023



15 RESULTATS D'ANALYSE - LABORATOIRE PASSAM AG

Rapport d'essai de mesure de la pollution de l'air

passam ag

air quality monitoring

NO2 Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

informations client
 client: ISPIRA
 ID client: FIX
 contact: Marie LEFORT
 projet: Aeris Partners - Ermont
 référence:

échantillonneurs passifs
 date de réception: 22.12.2023
 type: tube (Palms)
 polluant: NO2
 limite de détection: 0.75 ug/m3 (14 jours)
 taux d'échantillonnage: 0.734 [ml/min]
 filtre de protection: oui

analyse
 méthode: SP01 photomètre, Salzmann
 analyte: NO2
 date: 29.12.2023
 lieu: passam ag

rapport de test
 créé le: 29.12.2023
 créé par: U. Kunz
 vérifié le: 04.01.2024
 vérifié par: T. Hangartner
 nom de fichier: FIX012346
 pages: 1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "<" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO/IEC 17025
 incertitude des mesures <25%; taux d'échantillonnage basé sur 20 °C; plus d'informations sur www.passam.ch

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure				temps d'expo. [h]	blanc [ABS]	mesure		résultat		Commentaire sur l'analyse
	ID	lot no.	début		fin				dilution	valeur [ABS]	m analyte/sampler [ug]	C NO2 [ug/m3]	
Point 1 a	FIX 361	45174	04/12/2023	11:18	18/12/2023	10:20	335.0	0.002	1	0.154	0.34		
Point 1 b	FIX 368	45174	04/12/2023	11:18	18/12/2023	10:20	335.0	0.002	1	0.156	0.34		
Point 2	FIX 329	45174	04/12/2023	11:41	18/12/2023	10:02	334.4	0.002	1	0.149	0.33		
Point 3	FIX 334	45174	04/12/2023	11:25	18/12/2023	10:26	335.0	0.002	1	0.155	0.34		
Point 4	FIX 349	45174	04/12/2023	11:34	18/12/2023	10:06	334.5	0.002	1	0.180	0.40		
Point 5	FIX 352	45174	04/12/2023	11:28	18/12/2023	10:30	335.0	0.002	1	0.149	0.33		
Point 6	FIX 363	45174	04/12/2023	11:49	18/12/2023	10:11	334.4	0.002	1	0.197	0.43		
Blanc (point 1)	FIX 351	45174	04/12/2023	11:18	18/12/2023	10:20	335.0	0.002	1	0.001	< 0.01		

Rapport d'essai de mesure de la pollution de l'air

passam ag

air quality monitoring

BTEX Mesure des hydrocarbures aromatiques au moyen d'échantillonneurs passifs

informations client
 client: ISPIRA
 ID client: FIX
 contact: Marie LEFORT
 projet: Aeris Partners - Ermont
 référence:

échantillonneurs passifs
 date de réception: 22.12.2023
 type: charbon actif (ORSA)
 polluant: BTEX
 limite de détection*: 0.4 ug/m3
 * à 14 jours d'échantillonnage

analyse
 méthode: SP16 CS2/chromatographe
 analyte: BTEX
 date: 28.12.2023
 lieu: passam ag

rapport de test
 créé le: 09.01.2024
 créé par: C. Panier
 vérifié le: 10.01.2024
 vérifié par: T. Hangartner
 nom du fichier: FIX162316
 pages: 1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "<" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO/IEC 17025
 incertitude des mesures <30%; taux d'échantillonnage basé sur 20 °C; plus d'informations sur www.passam.ch

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure			résultat										Commentaire sur l'analyse	
	ID	lot no.	début		temps d'expo. h	Benzène		Toluène		Éthylbenzène		p-xylène		m-xylène			o-xylène
Point 1	FIX-41	44944-5	04/12/2023	11:18	335.0	0.14	1.1	0.25	2.2	0.07	0.7	0.05	0.5	0.08	0.8	0.05	0.6
Point 4	FIX-40	44944-5	04/12/2023	11:34	334.5	0.17	1.3	0.26	2.3	0.05	0.5	0.06	0.6	0.09	0.9	0.05	0.5

ANNEXE 8



Elithis
Solutions

Numéro de l'affaire :

81521

Chargée de projet : Grégory ZAGO

Version : V1

Date de diffusion : 16/01/2024

RAPPORT

Etude d'impact acoustique

Construction de logements et IME

Avenue de l'Europe/ rue du 18 Juin / rue d'Adria

ERMONT (95)

Maitre d'Ouvrage	KAUFMAN & BROAD
Architecte	SYNTHESE ARCHITECTURE

Historique du document

INDICE	CE	MODIFICATION	DATE
V1	GZ	1 ^{ère} version de l'étude	16/01/2024

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	4
1.1 OBJET	4
1.2 PRINCIPAUX TEXTES DE REFERENCE	4
1.3 ARRETE DU 5 MAI 1995.....	5
2. TERMINOLOGIE ACOUSTIQUE	7
2.1 INDICATEURS ACOUSTIQUES	7
3. METHODOLOGIE	7
3.1 MESURAGES ACOUSTIQUES	8
3.2 MODELISATIONS DU BRUIT	8
3.3 DONNEES D'ENTREES.....	10
4. MESURAGES ACOUSTIQUES	12
4.1 NORMES DE MESURAGES	12
4.2 MATERIEL DE MESURE.....	12
4.3 RESULTATS DES MESURES.....	12
5. MODELISATION SONORE – SITUATION INITIALE.....	14
5.1 ENVIRONNEMENT SONORE.....	14
5.2 PRESENTATION DU MODELE.....	14
5.3 RESULTATS DE LA SIMULATIONS – SITUATION INITIALE.....	16
5.4 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL.....	16
6. MODELISATION SONORE – SITUATION FUTURE SANS PROJET	17
6.1 PRESENTATION DU MODELE.....	17
6.2 RESULTATS DE LA SIMULATIONS – SITUATION FUTURE SANS PROJET	17
6.3 ANALYSE DE LA SITUATION FUTURE SANS PROJET.....	18
7. MODELISATION SONORE – SITUATION FUTURE AVEC PROJET	19
7.1 PRESENTATION DU MODELE.....	19
7.2 RESULTATS DE LA SIMULATIONS DE LA SITUATION FUTURE AVEC PROJET	19
7.3 ANALYSE DE LA SITUATION FUTURE AVEC PROJET	20
7.4 NIVEAUX REÇUS EN FAÇADE – ENSEMBLE DES BATIMENTS	21
8. COMPARAISON DES NIVEAUX PERÇUS EN FAÇADE AVEC/SANS PROJET	22
8.1 ANALYSE DE LA SITUATION FUTURE AVEC/SANS PROJET.....	23
GLOSSAIRE.....	24

1. INTRODUCTION

1.1 OBJET

Ce rapport a pour objet de présenter l'étude d'impact de l'environnement sonore réalisée dans le cadre de l'opération de construction de logements collectifs et d'un institut médicoéducatif (IME) rue du 18 Juin à Ermont (95120)

À ce titre, des mesures sonométriques réglementaires ont été effectuées selon les dispositions des normes en vigueur et analysées afin de caractériser l'environnement sonore actuel. Par suite une modélisation précise du site a été réalisée et ce pour différents scénarios :

- Situation actuelle,
- Situation future sans projet correspondant aux parcelles sans construction,
- Situation future avec projet correspondant à la fin de construction de tous les bâtiments.

Ces différents scénarios permettront de quantifier l'impact acoustique du projet sur les bâtiments riverains.

1.2 PRINCIPAUX TEXTES DE REFERENCE

Concernant la protection de l'environnement, le projet et ses activités sont soumis aux principales réglementations suivantes :

- **Arrêtés** du 30 juin 1999 relatifs à la Réglementation Acoustique et aux modalités d'application,
- **Arrêté** du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013 relatif au classement des infrastructures et à l'isolement acoustique des bâtiments dans les zones exposées au bruit, appuyé par :
 - Arrêté préfectoral n° 02.015 du 28/01/2002 portant sur le classement des infrastructures de transports terrestres sur la commune de ERMONT, et cartes sonores associées.
- Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'aérodrome Paris-Charles de Gaulle.
- **Décret n°2006-1099 du 31 août 2006** abrogeant le décret du 18 avril 1995, relatif aux émergences sonores maximales admissibles au voisinage extérieur de l'opération,
- **Article R571-96 du code de l'environnement**, relatif aux sanctions principales applicables en cas de manquement aux prescriptions des articles précités,
- **Article L571-6 du code de l'environnement** relatif aux prescriptions générales concernant les activités,

Normes applicables :

- **NF S 31 130** : Cartographie du bruit en milieu extérieur – Élaboration des cartes et représentation graphique,
- **NF S 31 085** : Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier,

Cette liste n'est pas exhaustive mais les principaux objectifs acoustiques y sont définis.

1.3 ARRETE DU 5 MAI 1995

1.3.1 CHAMP D'APPLICATION

Une limitation de l'impact sonore de la transformation ou modification d'infrastructures routières est imposée dans le cas où ladite transformation ou modification est considérée comme significative au sens du décret n°95-22 du janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres.

Extrait du décret n°95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres :

Art. 2. - Est considérée comme significative, au sens de l'article 1er, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs autres que ceux mentionnés à l'article 3 et telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains mentionnées à l'article 4, serait supérieure de plus de 2 dB (A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation.

Art. 3. - Ne constituent pas une modification ou une transformation significative, au sens de l'article 1er:
 1o Les travaux d'entretien, de réparation, d'électrification ou de renouvellement des infrastructures ferroviaires;
 2o Les travaux de renforcement des chaussées, d'entretien ou de réparation des voies routières;
 3o Les aménagements ponctuels des voies routières ou des carrefours non dénivelés.

Dans le cas où une augmentation de plus de 2 dB(A) en façade des bâtiments (habitations ou établissements sensibles existants) serait estimée après travaux, l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières impose des seuils de niveaux sonores à ne pas dépasser après travaux, dépendant :

- de l'état initial de l'ambiance sonore environnante ;
- du type d'aménagement : infrastructure nouvelle ou transformation significative.

Dans le cas de la présente étude, aucune infrastructure nouvelle n'est créée mais la modification du bâti proche entraîne la potentielle modification de l'environnement sonore sur les parcelles environnantes.

1.3.2 PRISE EN COMPTE DE L'AMBIANCE SONORE PRÉEXISTANTE

Les zones d'ambiance sonore modérées sont définies dans l'arrêté du 5 mai 1995. Le tableau suivant définit les trois types de zones d'ambiance sonore :

Bruit ambiant existant avant travaux incluant toutes les sources sonores		Type de zone
L _{Aeq} (6h – 22h)	L _{Aeq} (22h – 06h)	
< 65 dBA	< 60 dBA	Modérée
≥ 65 dBA	< 60 dBA	Modérée de nuit
≥ 65 dBA	≥ 60 dBA	Non modérée

1.3.3 SEUILS A RESPECTER EN CAS DE TRANSFORMATION SIGNIFICATIVE

Le tableau ci-dessous présente les seuils en question à respecter en cas de transformation significative d'infrastructure existante vis-à-vis des bâtiments d'habitations ou des établissements sensibles :

Zone d'ambiance sonore préexistante	Contribution sonore de l'infrastructure avant travaux	Contribution sonore maximale admissible après travaux
Période diurne (06h-22h)		
Modérée	≤ 60 dBA	60 dBA
	> 60 dBA et ≤ 65 dBA	Contribution initiale
	> 65 dBA	65 dBA
Modérée de nuit	Indifférente	65 dBA
Non modérée	Indifférente	65 dBA
Période nocturne (22h-06h)		
Modérée	≤ 55 dBA	55 dBA
	> 55 dBA et ≤ 60 dBA	Contribution initiale
	> 60 dBA	60 dBA
Modérée de nuit	≤ 55 dBA	55 dBA
	> 55 dBA et ≤ 60 dBA	Contribution initiale
	> 60 dBA	60 dBA
Non modérée	Indifférente	60 dBA

En cas de dépassement du niveau ambiant de 2 dB(A) après modification des infrastructures, les seuils ci-dessus devront alors être appliqués. Les seuils en question imposent une limite de contribution sonore des voies routières à l'état futur, c'est-à-dire le bruit particulier généré par celles-ci, indépendamment des autres sources de bruit.

Le projet étudié ici ne comprend pas la création de nouvelles infrastructures et ne modifie pas les infrastructures existantes.

Cependant, la création de nombreux logements sont susceptibles de modifier localement le bruit ambiant. À ce titre, la présente étude prend en compte l'arrêté du 10 mai 1995 et étudie localement l'impact du projet sur les immeubles d'habitations et sur les établissements sensibles afin d'assurer de son caractère non significatif au regard de cet arrêté.

2. TERMINOLOGIE ACOUSTIQUE

2.1 INDICATEURS ACOUSTIQUES

Les **indicateurs acoustiques** permettant de caractériser l'environnement sonore sont définis dans le tableau ci-dessous :

Indicateur	Définition	Description	Période
$L_{A,eq,T}$	Niveau de pression acoustique continu équivalent	Niveau de bruit moyen sur la période T considérée	Globale , incluant tous les pics de bruit (passage de trains, avions, voix, etc.)
L_{50}	Niveau acoustique fractile	Niveau de bruit moyen dépassé pendant 50% du temps sur la période considérée	Moyenne
L_{90}	Niveau acoustique fractile	Niveau de bruit moyen dépassé pendant 90% du temps sur la période considérée	La plus calme , sans pic de bruit

Le graphique suivant illustre la différence entre ces 3 indicateurs :

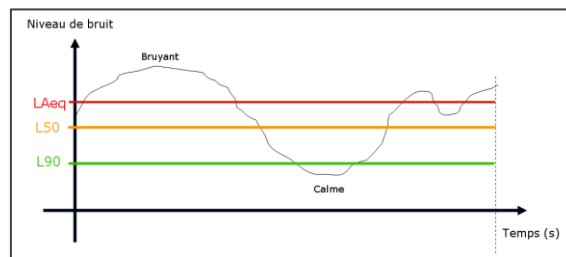


Fig. Présentation des 3 indicateurs acoustiques traduisant l'environnement sonore mesuré

Le choix de l'indicateur est défini réglementairement et selon l'analyse spécifique des enregistrements sonores.

3. METHODOLOGIE

L'impact du projet sur son environnement est modélisé suivant 3 scénarios :

- Situation initiale en Octobre 2023,
- Situation future sans projet correspondant aux parcelles sans construction,
- Situation future avec projet correspondant à la fin de construction de tous les bâtiments.

Une série de mesures acoustiques a été effectuée pour ajuster le modèle utilisé.

La configuration sonore initiale est établie à l'aide d'une modélisation acoustique et de la cartographie des résultats. Les scénarios futurs, avec et sans projet, sont également modélisés, et les résultats de ces modélisations acoustiques sont ensuite cartographiés.

3.1 MESURAGES ACOUSTIQUES

Les emplacements des points de mesures ont été répartis sur la parcelle et permettent d'être représentatif des niveaux sonores générés par les tronçons routiers et perçus sur la parcelle étudiée.

Des points longue durée (24 h) présentés en rouge sont utilisés pour caractériser les niveaux sonores générés par les tronçons routiers.

Des points courtes durée (30 min) présentés en vert, positionnés sur plusieurs points d'intérêts de la parcelle permettent de contrôler, caler et corriger le modèle de propagation acoustique.



3.2 MODELISATIONS DU BRUIT

La modélisation du bruit sur l'ensemble de la zone étudiée est permise grâce au moteur de calculs permettant de calculer sur un grand nombre de point (=cartographie). Les mesurages réalisés in-situ permettent de caler le modèle de propagation.

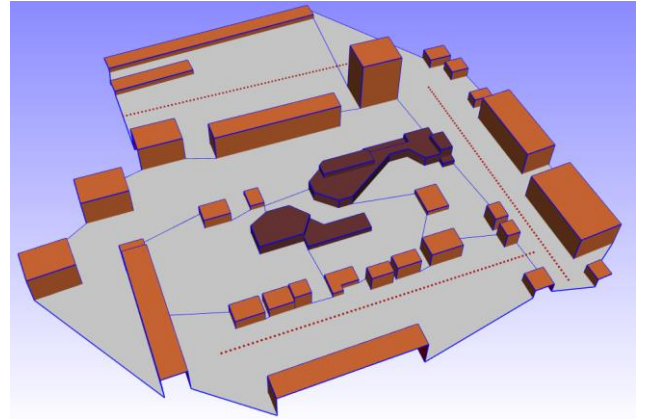
L'ensemble des calculs, modélisations et cartographies ont été réalisés à l'aide du logiciel AcouS PROPA® version 42.0 du groupe Gamba. Les cartes de bruit sont calculées à 2 m en avant des façades et à 4 m du sol.

La modélisation a été réalisée à partir des plans du dossier PC ainsi que des vues aériennes disponibles. Les cartes suivantes présentent les vues aériennes disponibles ainsi que les modélisations associées.

**Vue aérienne d'ensemble de la ZAC
(Existant)**



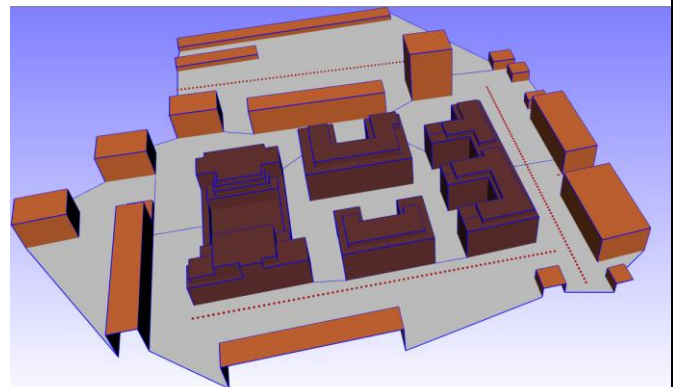
**Modélisation 3D
(Existant)**



**Vue aérienne d'ensemble de la ZAC
(État futur)**



**Modélisation 3D
(État futur)**



3.3 DONNEES D'ENTREES

3.3.1 COMPTAGE ROUTIER

Une campagne de comptage routier a été effectuée par la société CDVIA. Les résultats sont présentés ci-après.

- **Av. de l'Europe**

Résultats	Sens 1			Sens 2		
	TV	VL	PL	TV	VL	PL
<i>Total campagne (7 jours)</i>	24 389	24 043	346	27 019	26 659	360
<i>Trafic Moyen/ Jour ouvrés (TMJO)</i>	3 760	3 700	60	4 060	4 000	60
<i>Trafic Moyen / Jour (TMJ)</i>	3 500	3 450	50	3 850	3 800	50
<i>Vitesse Médiane (V50)</i>	25 km/h	25 km/h	24 km/h	21 km/h	21 km/h	19 km/h
<i>Vitesse 85% (V85)</i>	33 km/h	33 km/h	32 km/h	34 km/h	34 km/h	30 km/h
<i>Vitesse Moyenne (Vmoy)</i>	23 km/h	23 km/h	22 km/h	21 km/h	21 km/h	19 km/h

- **Rue du 18 Juin**

Résultats	Sens 1			Sens 2		
	TV	VL	PL	TV	VL	PL
<i>Total campagne (7 jours)</i>	29 761	29 415	346	-	-	-
<i>Trafic Moyen/ Jour ouvrés (TMJO)</i>	4 610	4 550	60	-	-	-
<i>Trafic Moyen / Jour (TMJ)</i>	4 250	4 200	50	-	-	-
<i>Vitesse Médiane (V50)</i>	35 km/h	35 km/h	35 km/h	-	-	-
<i>Vitesse 85% (V85)</i>	44 km/h	44 km/h	42 km/h	-	-	-
<i>Vitesse Moyenne (Vmoy)</i>	33 km/h	33 km/h	33 km/h	-	-	-

- **Rue d'Adria**

Résultats	Sens 1			Sens 2		
	TV	VL	PL	TV	VL	PL
<i>Total campagne (7 jours)</i>	1 429	1 428	1	1 130	1 130	0
<i>Trafic Moyen/ Jour ouvrés (TMJO)</i>	210	210	0	170	170	0
<i>Trafic Moyen / Jour (TMJ)</i>	200	200	0	160	160	0
<i>Vitesse Médiane (V50)</i>	24 km/h	24 km/h	15 km/h	24 km/h	24 km/h	-
<i>Vitesse 85% (V85)</i>	36 km/h	36 km/h	26 km/h	36 km/h	36 km/h	-
<i>Vitesse Moyenne (Vmoy)</i>	23 km/h	23 km/h	15 km/h	23 km/h	23 km/h	-

3.3.2 RECALAGE DES NIVEAUX SONORES

Sur base des estimations de trafics long-terme, et des trafics mesurés simultanément à la campagne de mesures acoustiques, les niveaux de pression acoustique de constat mesurés sont réajustés conformément à la norme NFS 31-085 pour obtenir les niveaux de pression acoustique représentatif du Long Terme :

$$LA_{eq,LT,t} = LA_{eq,Constat} + 10 \log \left(\frac{Q_{eq,LT}}{Q_{eq,mes}} \right) + 30 \log \left(\frac{V_{m,LT}}{V_{m,mes}} \right)$$

Où :

- $LA_{eq,LT,t}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A considéré comme représentatif du long terme trafic, sur l'intervalle de référence considéré,
- $LA_{eq,Constat}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A de constat, sur l'intervalle de référence considéré,
- $Q_{eq,LT}$ est le débit moyen horaire équivalent, considéré comme représentatif du long terme trafic sur l'intervalle de référence considéré,
- $Q_{eq,mes}$ est le débit moyen horaire équivalent compté lors du mesurage sur l'intervalle de référence considéré,
- $V_{m,LT}$ est la vitesse moyenne du flot de véhicules, considérée comme représentative de la vitesse de long terme sur l'intervalle de référence considéré,
- $V_{m,mes}$ est la vitesse moyenne du flot de véhicules, estimée ou constatée lors du mesurage sur l'intervalle de référence considéré

4. MESURAGES ACOUSTIQUES

Une campagne de mesurage comprenant trois points longues durées et 3 points courte durées a été réalisée du 28/11/2023 15h30 au 30/11/2023 13h45. L'ensemble des équipements de mesurages ont été positionnés soit sur la parcelle du projet soit à proximité des tronçons routiers étudiés et sont représentatifs des évènements sonores générés par le trafic routier.

4.1 NORMES DE MESURAGES

Les mesures ont été effectuées conformément aux normes suivantes, sans déroger à aucune de leurs dispositions :

- Méthode dite « d'expertise » de la NFS 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, modifiée et complétée par les dispositions de l'arrêté du 5 décembre 2006,
- NFS 31-085 « mesurage du bruit dû au trafic routier en vue de sa caractérisation,
- ISO 1996-2:2007 relative à la détermination des niveaux de bruit dans l'environnement.

4.2 MATERIEL DE MESURE

Le matériel sonométrique, à jour de ses vérifications périodiques et utilisé lors des mesures est le suivant :

Élément	Classe	Constructeur	Modèle	N° SERIE
Sonomètre	1	ACOEM-01dB	FUSION	10687
Sonomètre	1	ACOEM-01dB	FUSION	10686
Microphone	1	G.R.A.S.	40CE	207547
Microphone	1	G.R.A.S.	40CE	466939
Calibreur	1	RION	NC-74	34744577

4.3 RESULTATS DES MESURES

Les niveaux sonores relevés durant la campagne de mesures sont présentés sur la carte et dans le tableau suivant.

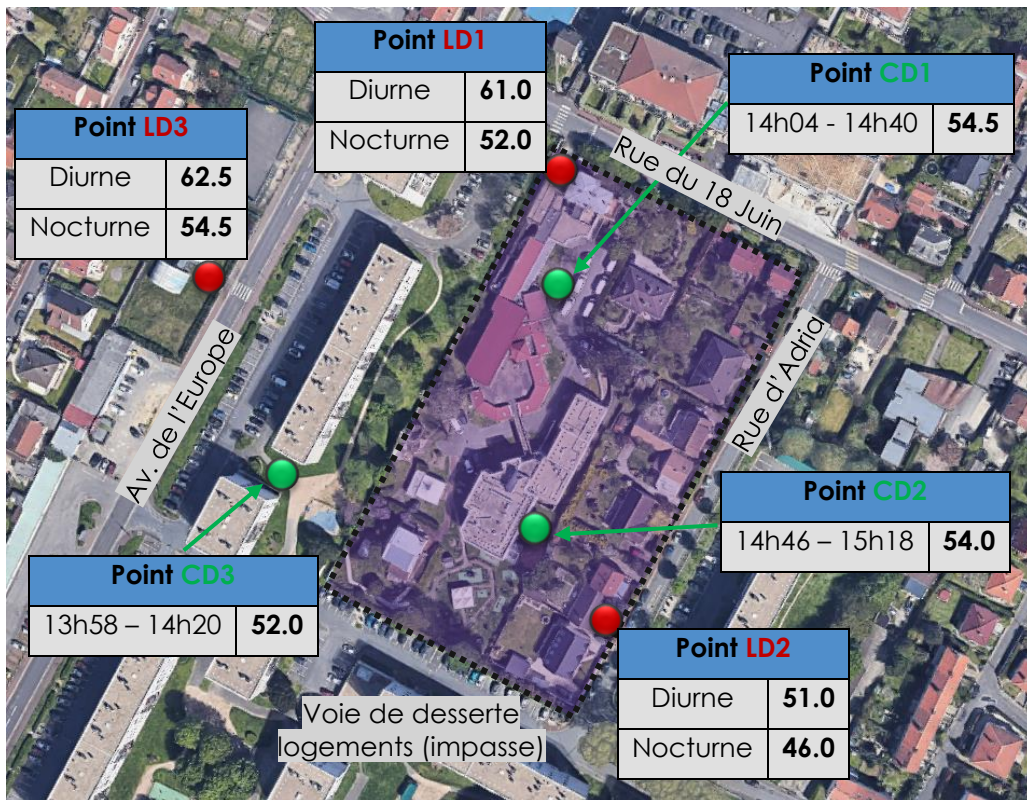


Fig. Repérage et résultats des points des relevés acoustiques »

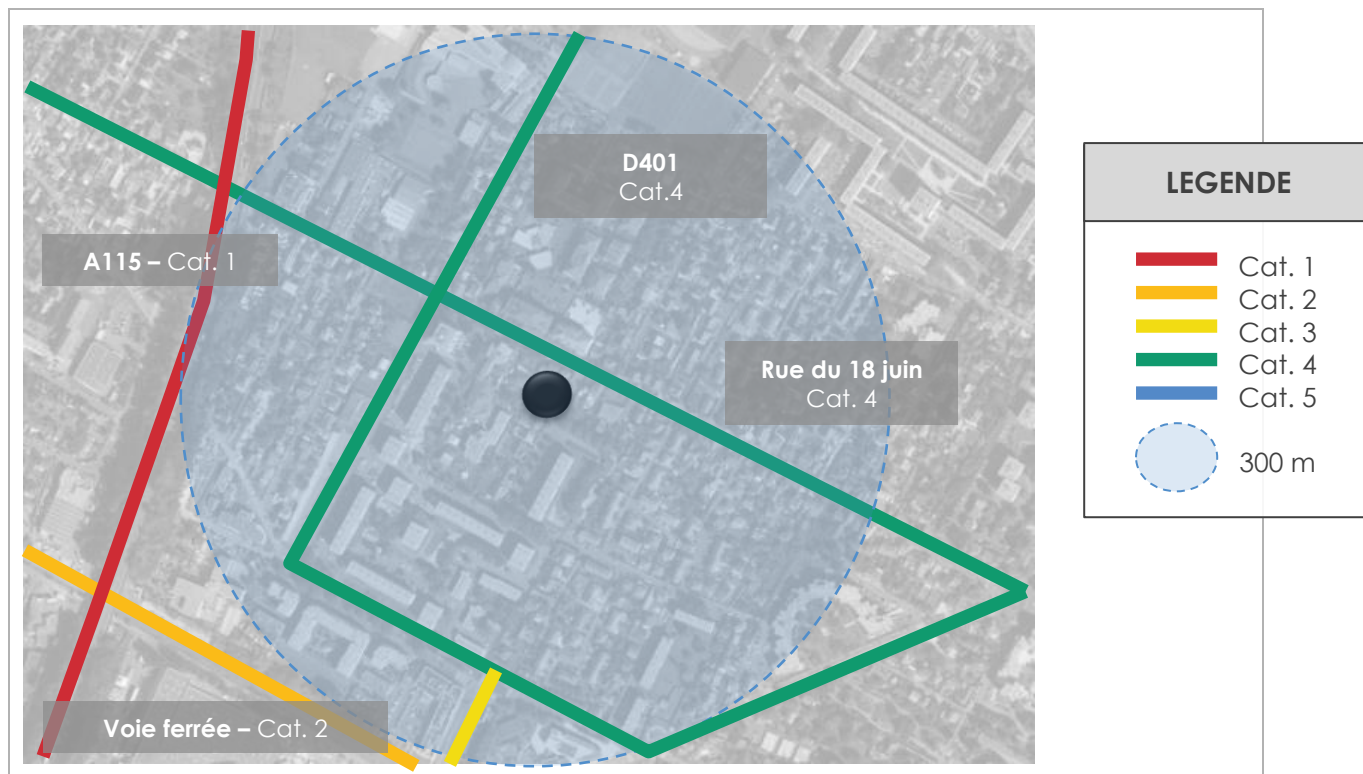
Points	Type de mesure	Positionnement	$L_{Aeq} - Jour$	$L_{Aeq} - Nuit$	Type de zone selon 5/05/1995
LD1	Longue durée	Rue du 18 Juin	61.0	52.0	Modérée
LD2	Longue durée	Rue d'Adria	51.0	46.0	Modérée
LD3	Longue durée	Avenue de l'Europe	62.5	54.5	Modérée
CD1	Courte durée	Parcelle Nord	54.5	-	Modérée
CD2	Courte durée	Parcelle Sud	54.0	-	Modérée
CD3	Courte durée	Av. Europe proche tour	52.0	-	Modérée

5. MODELISATION SONORE – SITUATION INITIALE

5.1 ENVIRONNEMENT SONORE

Les infrastructures de transports bruyantes sont classées en catégories sonores sur une échelle de 1 (très bruyant) à 5 (moins bruyant), par arrêté préfectoral.

Les infrastructures de transports classées et situées à proximité de l'opération sont présentées ci-après :



Trois infrastructures routières impactent l'opération. Le détail de leur impact est présenté dans l'étude acoustique des façades « 81521-ERMONT-IME ET LOGEMENTS-PC-ACOUSTIQUE DES FACADES » du 30/11/2022.

5.2 PRESENTATION DU MODELE

La modélisation de l'état initial permet d'évaluer les niveaux sonores sur l'ensemble du site à date novembre 2023, selon la vue aérienne §4.3.

Les niveaux de puissance acoustique rayonnés par les tronçons routiers ont été déterminés à partir des classements sonores des voies, et ajustés par rapport aux niveaux sonores mesurés.

Le tableau ci-dessous compare les niveaux sonores calculés avec les niveaux mesurés sur site.

Points	Résultats Mesure in-situ (dBA)		Résultats Simulation (dBA)		Δ DELTA Mesure et simulation dBA	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
LD1	61.0	52.0	61.0	52.0	0	0
LD2	51.0	46.0	51.0	46	0	0
LD3	62.5	54.5	62.5	54.5	0	0

Les points longues durées sont parfaitement calés car situés à proximité des tronçons routiers.

Les points courtes durées sont situées de manière stratégique afin de valider/corriger le modèle de propagation acoustique.

Ainsi l'atténuation acoustique réelle mesurée in-situ entre deux points doit pouvoir être retrouvée sur le modèle numérique.

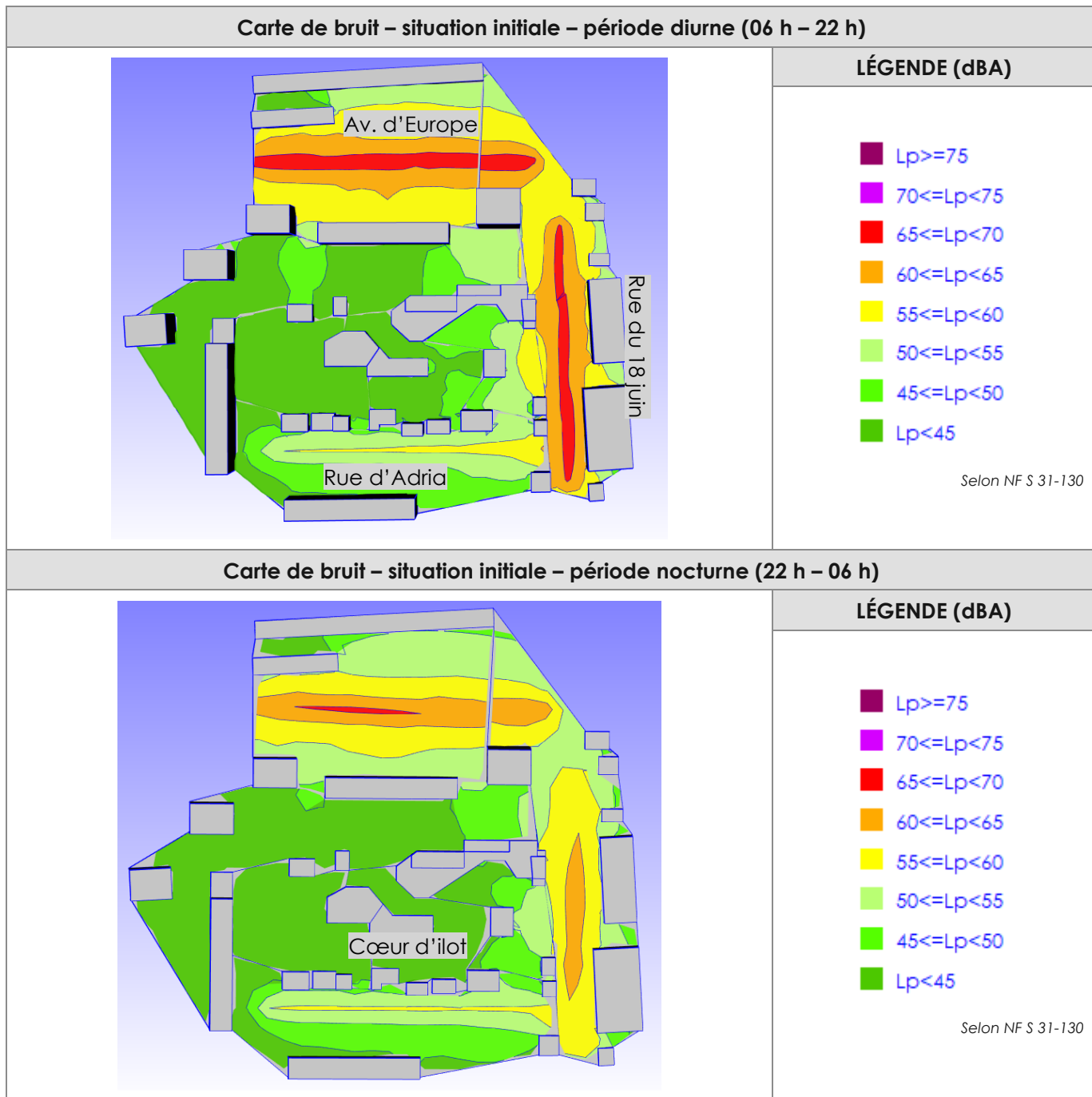
- ➔ Le point de courte durée PCD1 impacté essentiellement par la rue du 18 juin justifie d'un DELTA Mesure/Calcul de 2.5 dBA.
- ➔ Le point de courte durée PCD3 impacté essentiellement par l'avenue de l'Europe justifie d'un DELTA Mesure/Calcul de 0.5 dBA.

Cette précision est acceptable et conforme aux règles de bonnes pratiques.

Le point courte durée PCD2 n'est finalement que faiblement impacté par la rue d'Adria qui est peu fréquenté. Ainsi les niveaux sonores mesurés sur ce point sont plutôt caractéristiques du bruit des passages d'avions et de l'environnement à l'intérieur de la parcelle. Ce point est donc exclu de l'analyse dans la suite du document.

5.3 RESULTATS DE LA SIMULATIONS – SITUATION INITIALE

Les figures ci-dessous présentent les cartes de bruit L_{Aeq} calculées pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).



5.4 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

La cartographie du niveau de bruit à l'état initial montre une ambiance sonore modérée en période diurne (< 65 dBA) et nocturne (< 60 dBA) sur l'ensemble de la parcelle du projet.

Le cœur d'îlot dans la situation existante justifie d'un niveau de pression acoustique < 45 dBA.

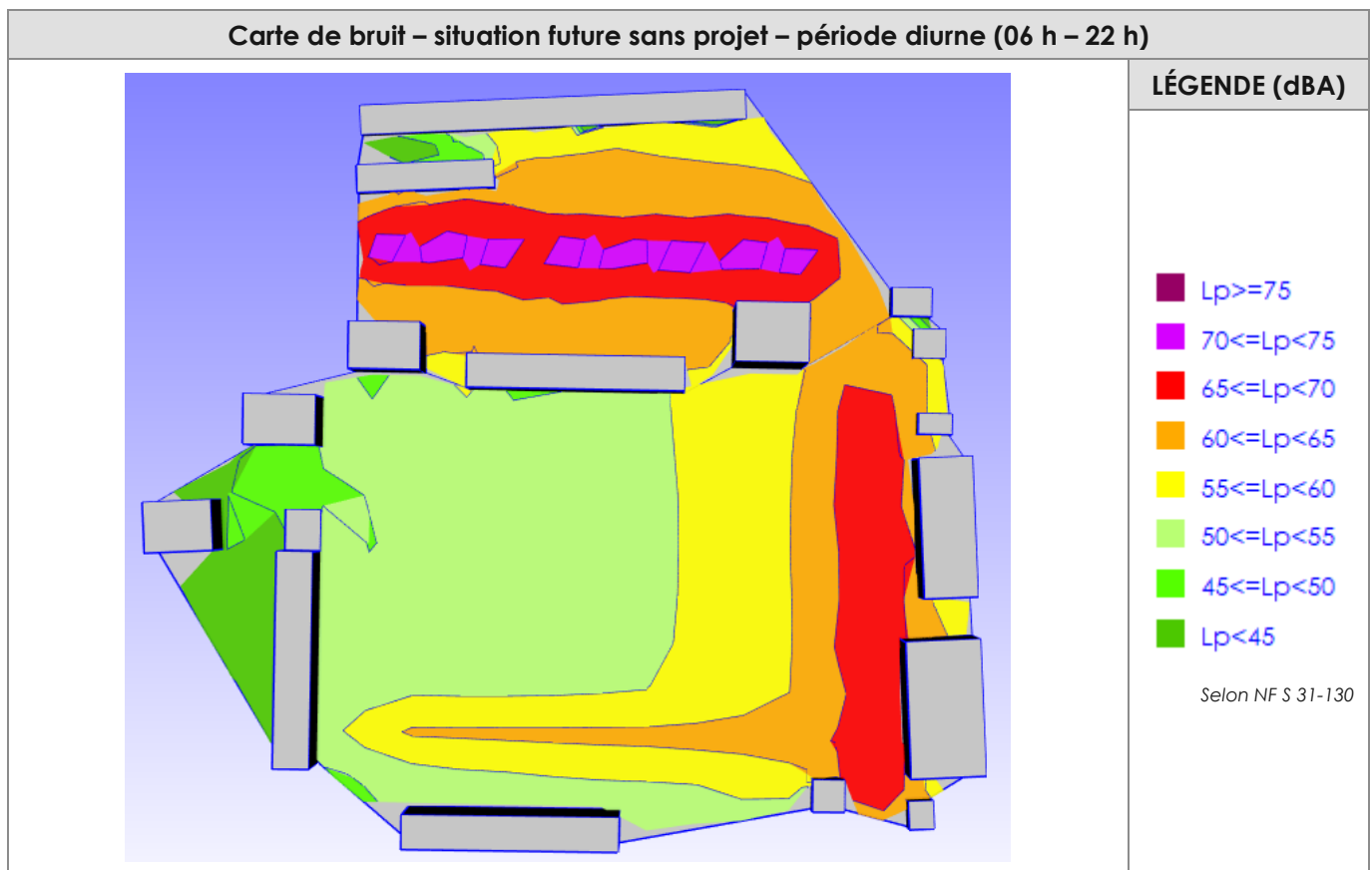
6. MODELISATION SONORE – SITUATION FUTURE SANS PROJET

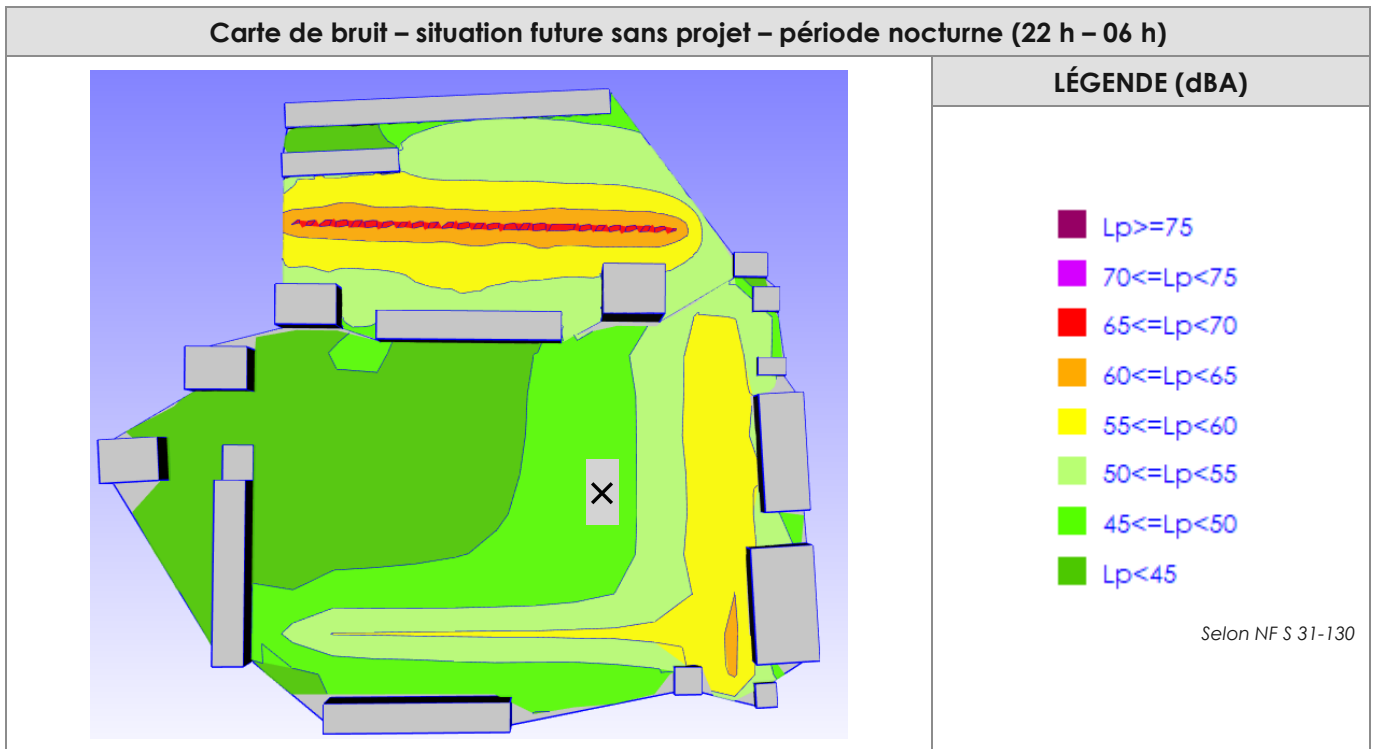
6.1 PRESENTATION DU MODELE

La modélisation de l'état future sans projet permet d'évaluer les niveaux sonores sur l'ensemble du site lorsque la ZAC sera achevée. Cette modélisation permettra par suite d'évaluer l'impact du projet sur l'ensemble des bâtiments proches. Les bâtiments de la ZAC ont été modélisés avec les plans PC présentant les projets environnants.

6.2 RESULTATS DE LA SIMULATIONS – SITUATION FUTURE SANS PROJET

Les figures ci-dessous présentent les cartes de bruit L_{Aeq} calculées pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).





6.3 ANALYSE DE LA SITUATION FUTURE SANS PROJET

À l'état futur sans projet nous constatons logiquement une augmentation des niveaux sonores à l'intérieur de la parcelle qui s'explique par la suppression des masques existant formant une « protection ».

X à quelques dizaines de mètres de la rue du 18 juin nous constatons logiquement une augmentation comprise entre 5 et 10 dB.

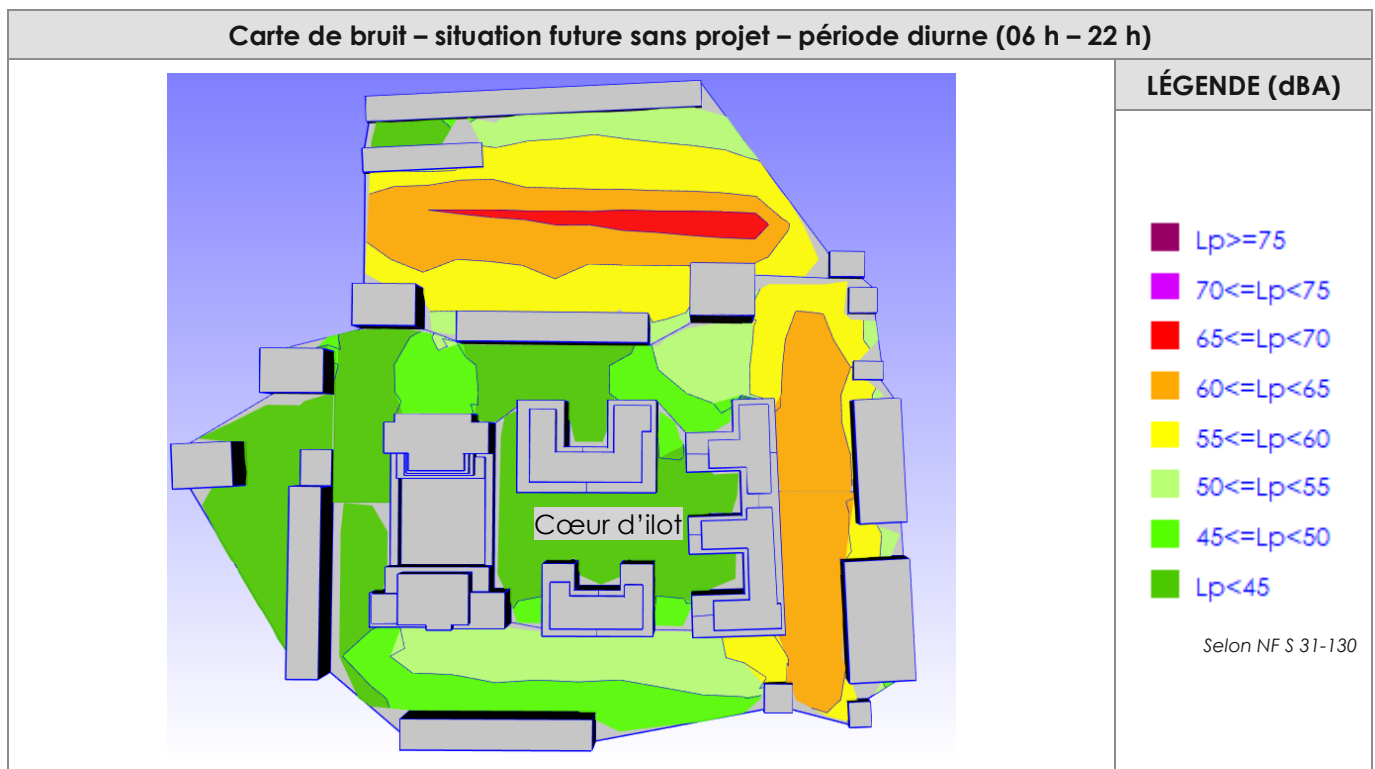
7. MODELISATION SONORE – SITUATION FUTURE AVEC PROJET

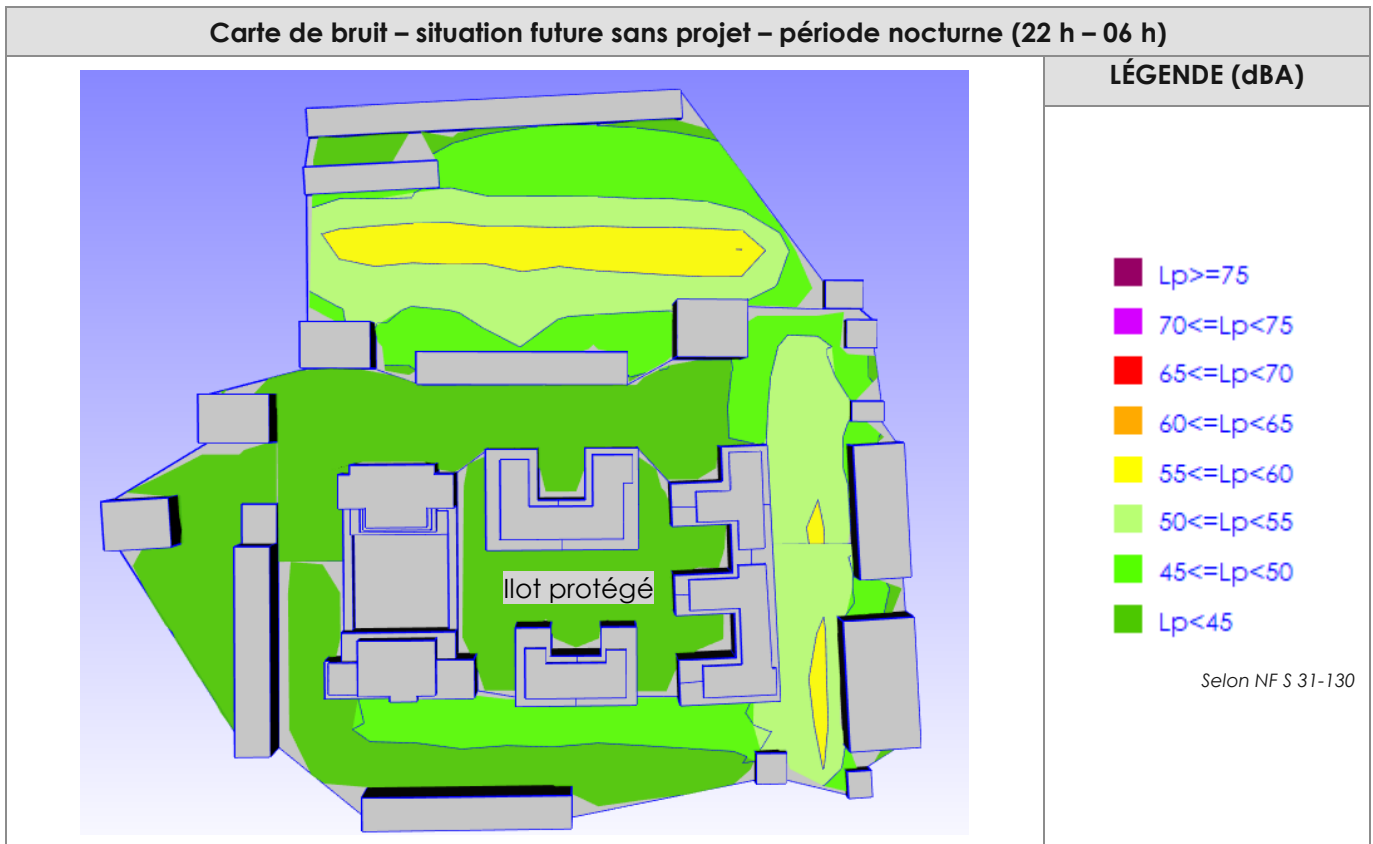
7.1 PRESENTATION DU MODELE

La modélisation de l'état future avec projet permet d'évaluer les niveaux sonores sur l'ensemble du site lorsque la ZAC sera achevée. Cette modélisation permettra par suite d'évaluer l'impact du projet « TAIME » sur l'ensemble des bâtiments proches. Les bâtiments de la ZAC ont été modélisés avec les plans PC présentant les projets environnants. Les autres paramètres du modèle sont inchangés (trafic RER similaire).

7.2 RESULTATS DE LA SIMULATIONS DE LA SITUATION FUTURE AVEC PROJET

Les figures ci-dessous présentent les cartes de bruit L_{Aeq} calculées pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).



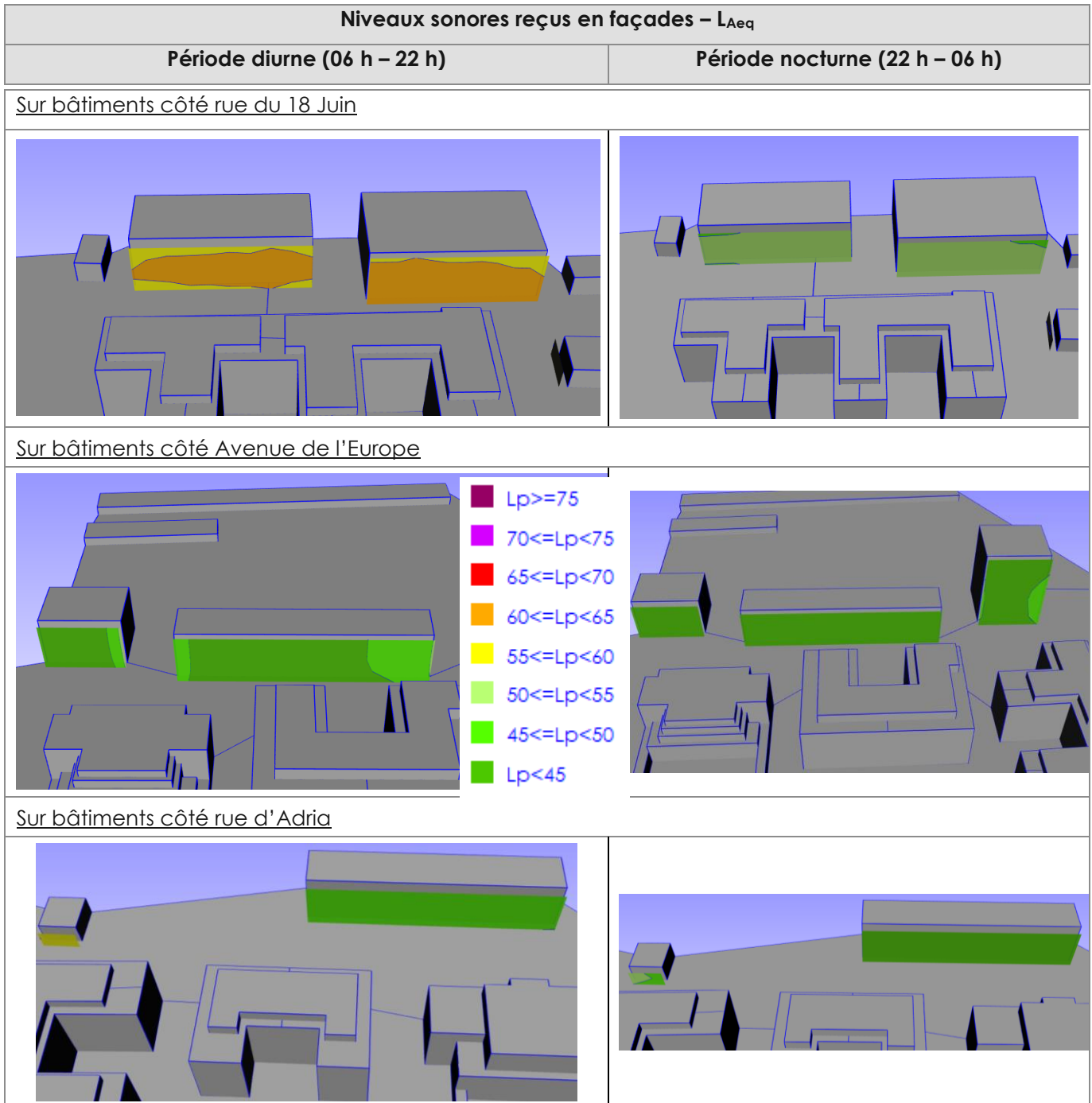


7.3 ANALYSE DE LA SITUATION FUTURE AVEC PROJET

À l'état futur avec projet nous constatons l'impact du projet formant écran notamment vis-à-vis des façades riveraines de part-et-d'autre du projet. Le paragraphe ci-après présente les niveaux sonores calculés en façade des riverains proches.

Le cœur d'îlot justifie comme à l'état initial d'un niveau de pression acoustique < 45 dBA.

7.4 NIVEAUX REÇUS EN FAÇADE – ENSEMBLE DES BATIMENTS



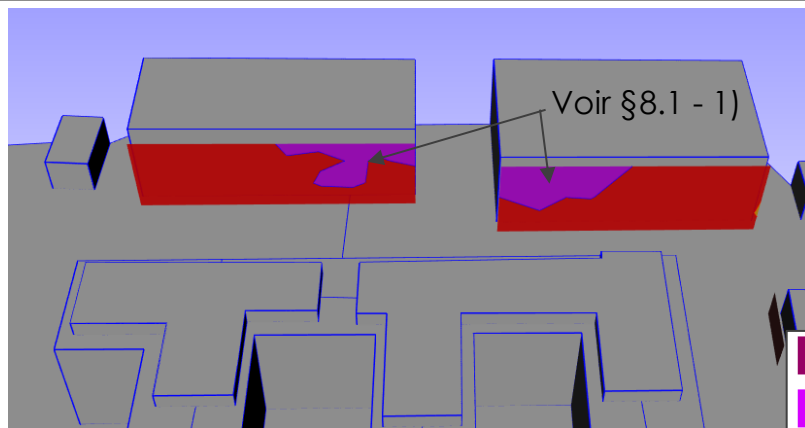
8. COMPARAISON DES NIVEAUX PERÇUS EN FAÇADE AVEC/SANS PROJET

Les cartographies ci-dessous présentent l'évolution du niveau sonore entre la situation « avec projet » et la situation « sans projet »

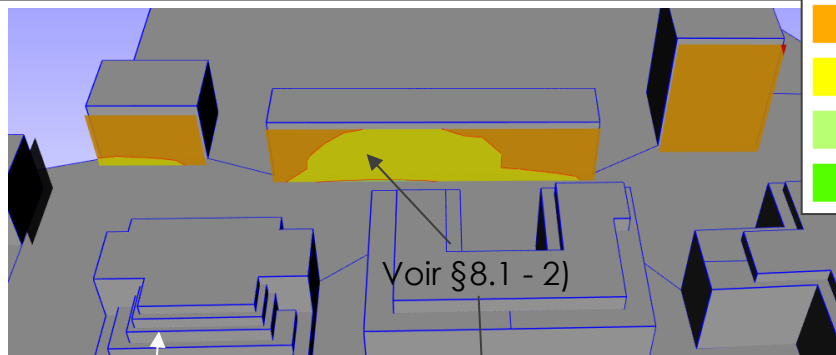
Différence de niveaux sonores avec/sans projet – L_{Aeq} – Période diurne (06h–22h)

(La différence avec/sans projet est la même en période nocturne)

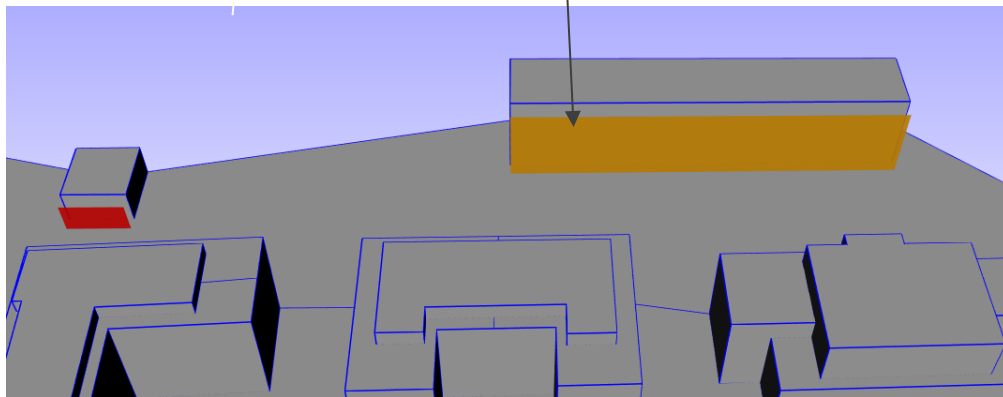
Sur bâtiments côté rue du 18 Juin



Sur bâtiments côté Avenue de l'Europe



Sur bâtiments côté rue d'Adria



8.1 ANALYSE DE LA SITUATION FUTURE AVEC/SANS PROJET

L'analyse des scénarios avec/sans projet permet les constats suivants :

1. Sur bâtiments côté rue du 18 Juin

Le projet global ainsi créé entraîne une réflexion acoustique sur les façades riveraines. L'impact est compris entre 1 et 2 dBA et donc ne nécessite pas de mesures compensatoires vis-à-vis de l'arrêté du 5 mai 1995.



● Sur bâtiments côté rue de l'Europe et rue d'Adria

Le projet global entraîne un effet de masquage des voies routières opposés.

- ➔ Le projet masque le bruit généré par l'avenue de l'Europe vers les bâtiments côté rue d'Adria
- ➔ Le projet masque le bruit généré par la rue d'Adria vers les bâtiments côté avenue de l'Europe

GLOSSAIRE

Bruit ambiant

Bruit extérieur incluant le bruit de l'établissement en fonctionnement.

Bruit résiduel, $L_{p,res}$

Bruit extérieur sans le bruit de l'établissement (état initial avant travaux).

Bruit de fond

Bruit résiduel lors des périodes les plus calmes (indice fractile L90).

dB

Décibel : « Unité » physique permettant d'évaluer le niveau sonore par rapport à un niveau de référence. Également utilisé pour caractériser l'isolement acoustique.

dB(A)

Décibel pondéré A : « Unité » physiologique qui prend en compte la sensibilité de l'oreille et permet d'évaluer la gêne réellement ressentie (bruit d'équipement, exposition au bruit d'une façade, etc.).

Emergence

Augmentation du niveau de bruit extérieur due au fonctionnement de l'établissement.

$L_{A,eq,T}$

Niveau de pression acoustique continu équivalent. Rend compte du niveau de bruit moyen sur la période T considérée.

L_{50}

Niveau acoustique fractile. Rend compte du niveau de bruit moyen dépassé pendant 50% du temps sur la période considérée.

L_{90}

Niveau acoustique fractile. Rend compte du niveau de bruit moyen dépassé pendant 90% du temps sur la période considérée (bruit de fond minimal).

ANNEXE 9



ELAN

**Conseil en immobilier
Créateur de valeur responsable**

K&B ERMONT

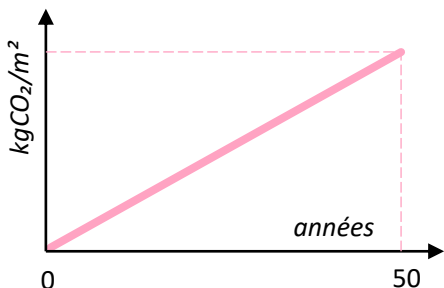
Etude d'impact carbone : Synthèse des résultats

*Rue du 18 juin, rue d'Adria
ERMONT*

Synthèse des résultats

Mission 1

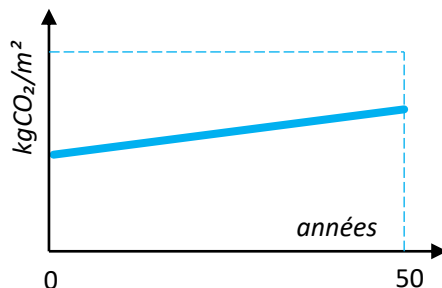
Trajectoire du projet existant



- 1 Estimation des émissions liées aux consommations énergétiques et fuites de fluide frigorigène.

Mission 2

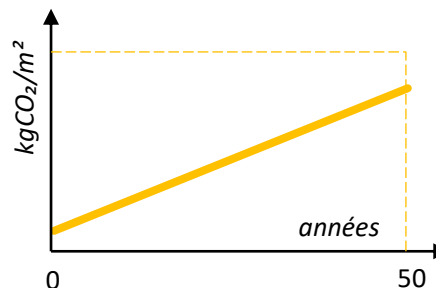
Trajectoire du projet neuf



- 1 Etude critique de l'ACV des logements.
- 2 Estimation des émissions liées à la déconstruction, à la construction neuve et à l'intégration de réemploi.
- 3 Estimation des émissions liées aux consommations énergétiques et fuites de fluide frigorigène.
- 4 Estimation des émissions liées au chantier de déconstruction.

Mission 3

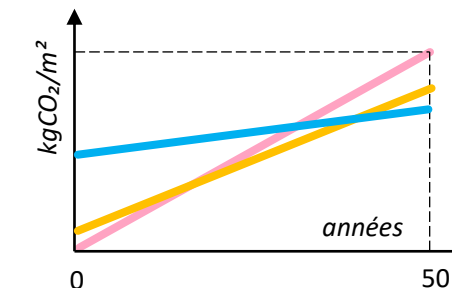
Trajectoire du projet rénové



- 1 Réaliser un scénario de rénovation (ACV neuves de l'IME et des logements) afin d'évaluer les émissions liées aux matériaux de construction.
- 2 Estimation des émissions liées aux consommations énergétiques et fuites de fluide frigorigène.
- 3 Estimation des émissions liées au chantier de déconstruction.

Mission 4

Analyses des trajectoires



- 1 Comparer les différents scénarios d'évolution des émissions

Existant

1 136

kgCO₂/m²

9 000

tCO₂

Neuf

964

kgCO₂/m²

22 900

tCO₂

Rénovation

985

kgCO₂/m²

7 800

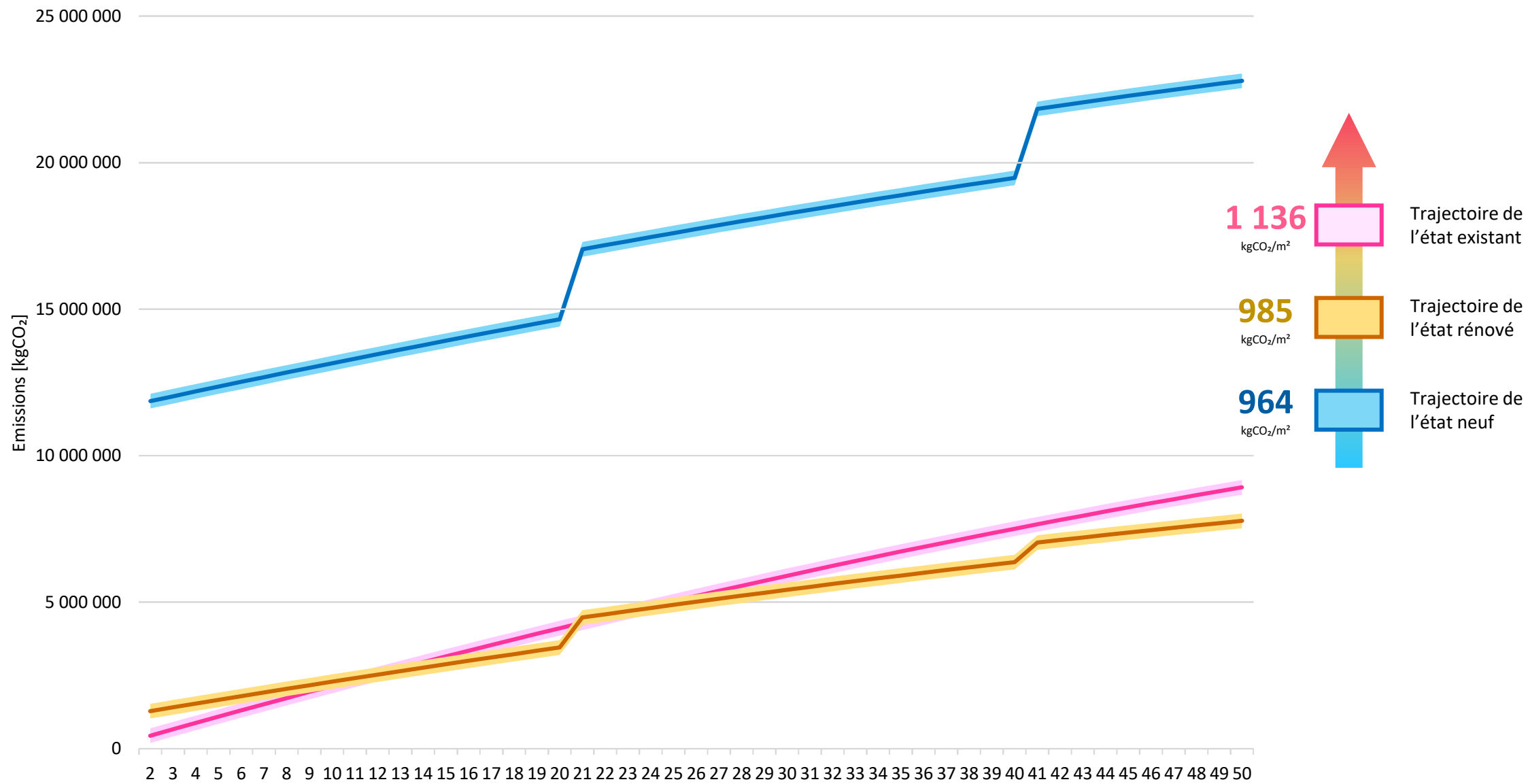
tCO₂

La construction neuve étant plus performante en exploitation que la rénovation, celle-ci émet moins de GES* [kgCO₂/m²] que la rénovation.

La surface de plancher du projet sera également multipliée par trois (IME + logements).



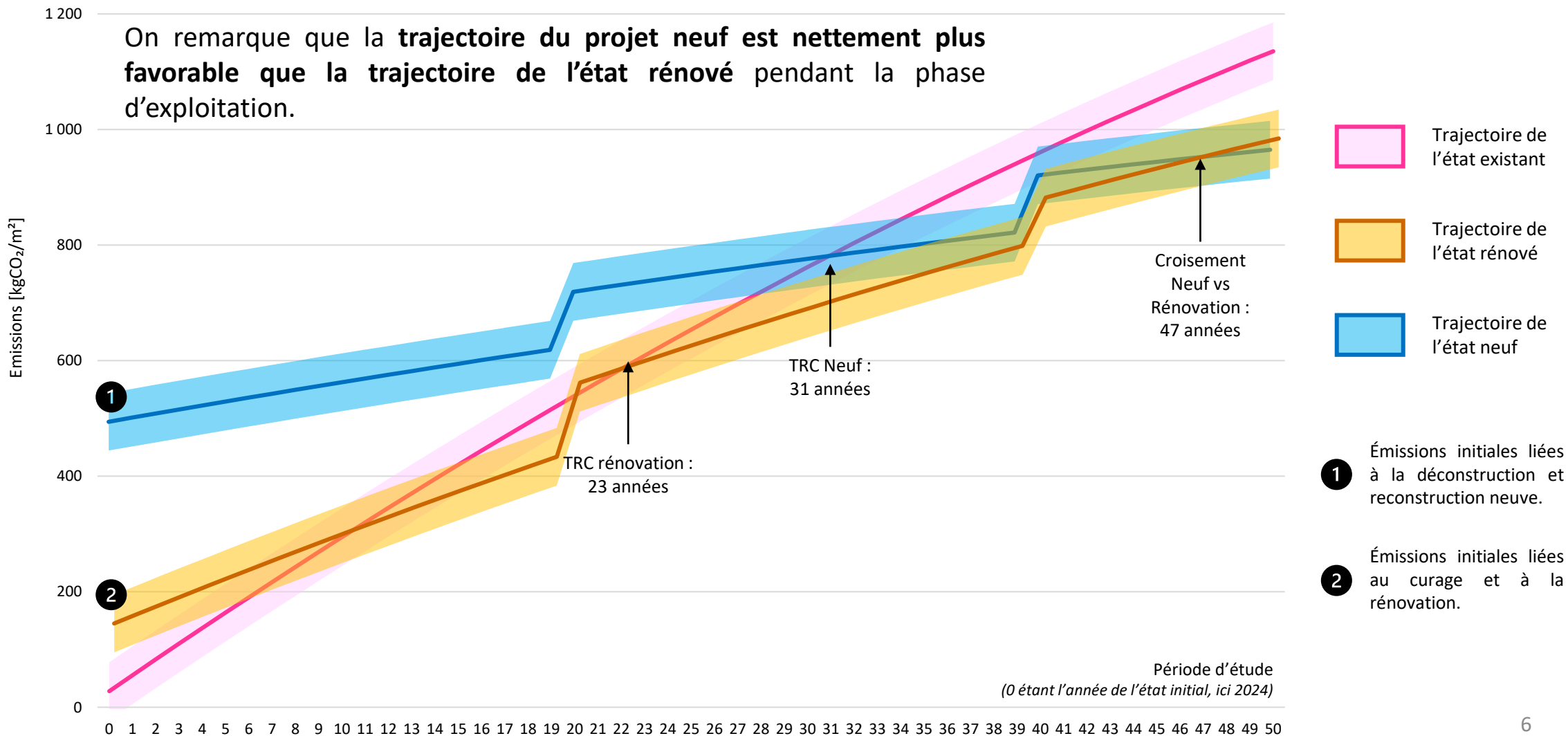
Trajectoires en absolue





Trajectoires probables des scénarios

L'estimation la plus probable prévoit un croisement des trajectoires [kgCO₂/m²] « construction neuve » et « rénovation » au bout de 47 ans.

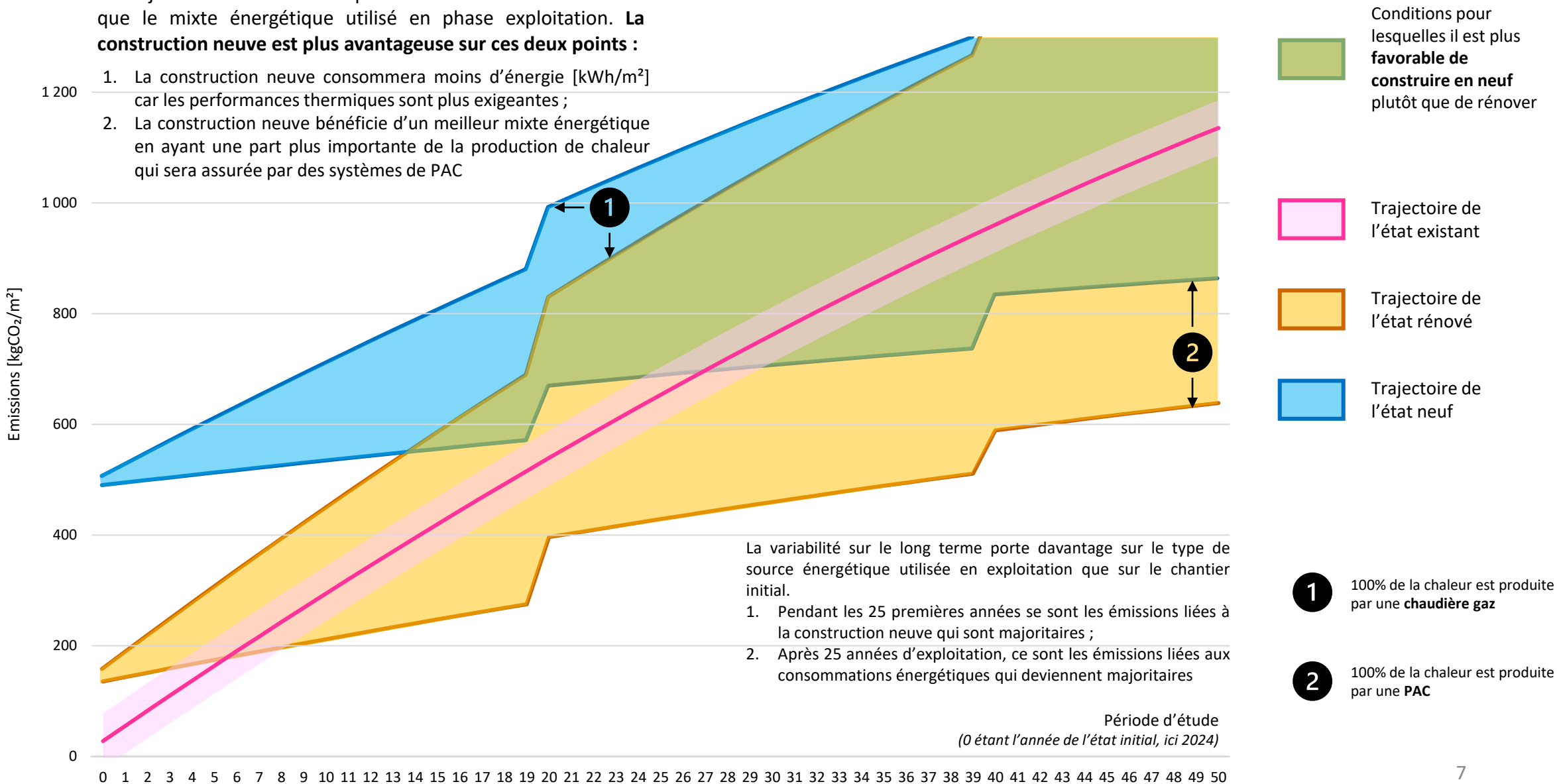




Variabilités de trajectoire en fonction des sources et systèmes énergétiques

La majorité de la variabilité repose sur les consommations ainsi que le mixte énergétique utilisé en phase exploitation. **La construction neuve est plus avantageuse sur ces deux points :**

1. La construction neuve consommera moins d'énergie [kWh/m²] car les performances thermiques sont plus exigeantes ;
2. La construction neuve bénéficie d'un meilleur mixte énergétique en ayant une part plus importante de la production de chaleur qui sera assurée par des systèmes de PAC





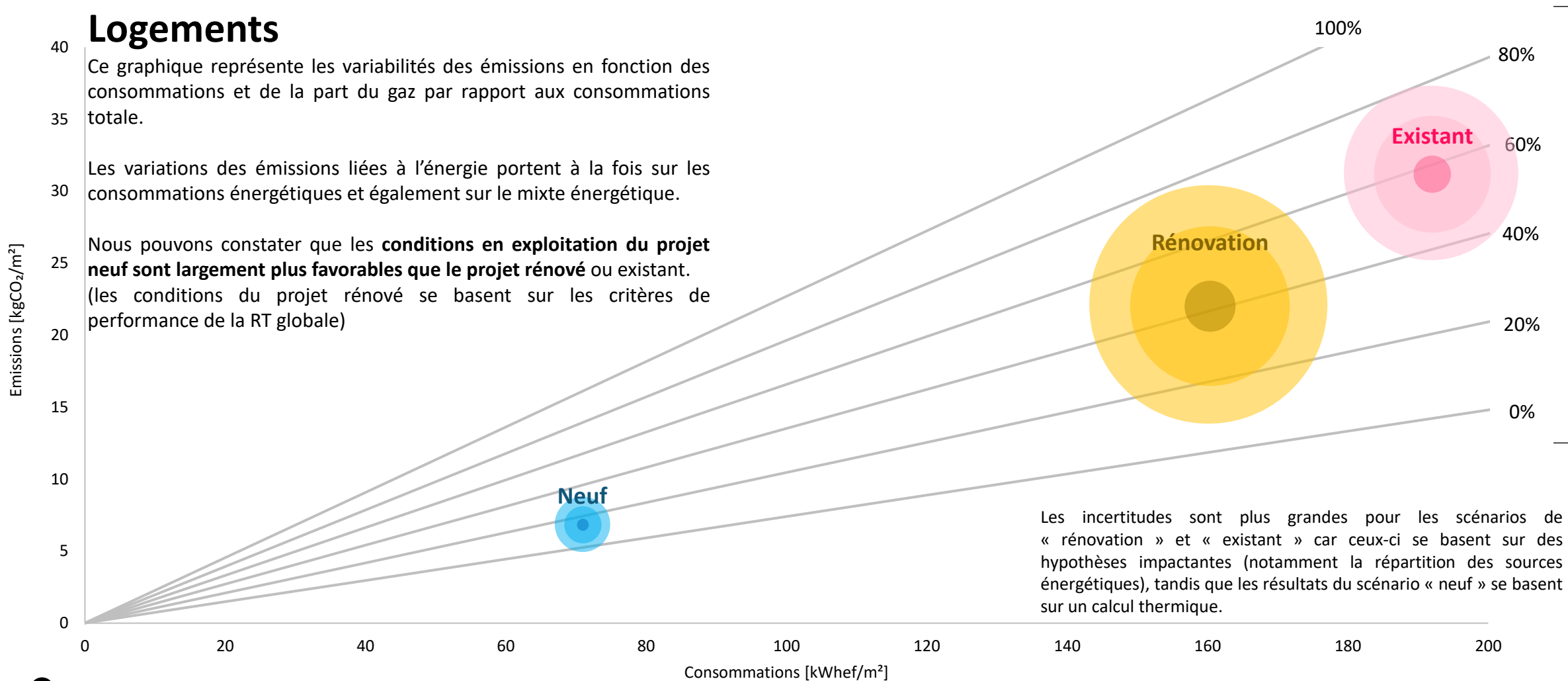
Variabilité des émissions liées aux consommations énergétiques

Logements

Ce graphique représente les variabilités des émissions en fonction des consommations et de la part du gaz par rapport aux consommations totale.

Les variations des émissions liées à l'énergie portent à la fois sur les consommations énergétiques et également sur le mixte énergétique.

Nous pouvons constater que les **conditions en exploitation du projet neuf sont largement plus favorables que le projet rénové ou existant.** (les conditions du projet rénové se basent sur les critères de performance de la RT globale)



Les incertitudes sont plus grandes pour les scénarios de « rénovation » et « existant » car ceux-ci se basent sur des hypothèses impactantes (notamment la répartition des sources énergétiques), tandis que les résultats du scénario « neuf » se basent sur un calcul thermique.

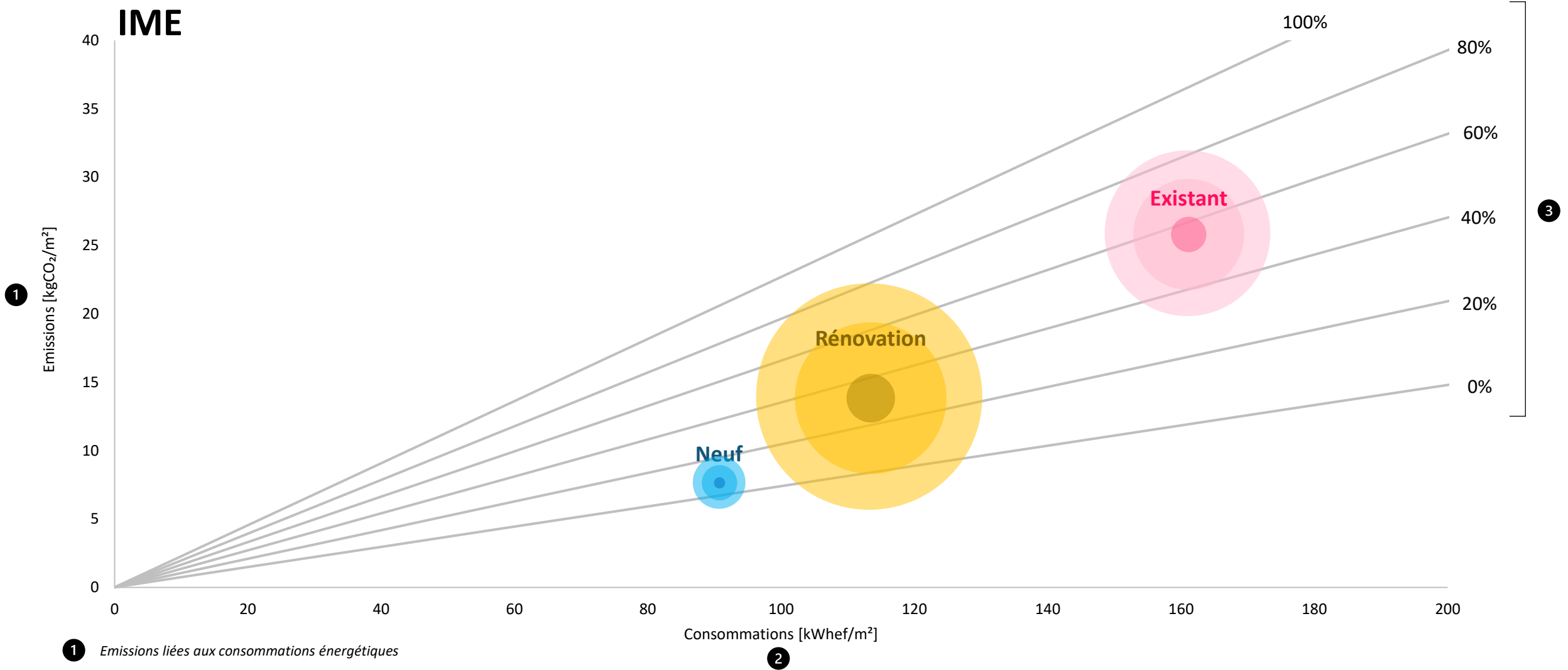
1 Emissions liées aux consommations énergétiques

2 Consommations d'énergie finale

3 Part du gaz par rapport aux consommations totale, le reste des consommations étant électrique



Variabilité des émissions liées aux consommations énergétiques



1 Emissions liées aux consommations énergétiques

2 Consommations d'énergie finale

3 Part du gaz par rapport aux consommations totale, le reste des consommations étant électrique

Equipe



Vos contacts



Eitel KUETE NAMEYIM

Consultant carbone
06 59 46 05 98
e.kuetenameyim@elan-france.com



Isaure FRAISSINET

Manager équipe carbone
06 02 28 33 35
is.fraissinet@elan-france.com



Sébastien IAFOLLA

Consultant Sénior Carbone
06 65 81 69 64
s.iafolla@elan-france.com



Rendez-vous sur notre site internet :

elan-france.com

SUIVEZ-NOUS





ELAN

Conseil en immobilier
Créateur de valeur responsable



ANNEXE 10



Note sur les études de faisabilité des approvisionnements en énergie

Courbevoie, le 5 février 2024

ERMONT

Réalisation d'une opération Immobilière
97-103, rue du 18 juin – Rue Maldegen – rue d'Adria
95 120 ERMONT

Maîtrise d'Ouvrage : KB HOMES
17, quai du Président Paul Doumer
CS 90 001 – 92 672 COURBEVOIE Cedex

Note sur les études de faisabilité des approvisionnements en énergie

Contexte

Le présent projet prévoit la réalisation d'un ensemble immobilier comprenant un IME (Institut Medico Educatif) décomposé en deux bâtiments (internat et externat) ainsi que la réalisation de 330 logements répartis en 7 bâtiments.

Pour assurer la continuité de l'activité de l'IME existant, le chantier sera réalisé en deux tranches distinctes :

La tranche 1 prévoit la réalisation d'un nouvel IME situé en partie Sud du terrain afin de permettre le transfert des activités de l'établissement existant. Ce nouvel IME sera réalisé simultanément avec les bâtiments 1-2-3-4.

La tranche 2 comprendra la démolition de l'IME existant sur le terrain et la réalisation des bâtiments 5-6-7.

Dans le cadre d'une approche écologique visant à réduire l'impact énergétique et environnementale des bâtiments neuf tout en respectant la réglementation environnementale RE 2020. KAUFMAN & BROAD a étudié diverses solutions d'approvisionnement énergétique. Cette démarche a été menée en collaboration avec le bureau d'études thermiques et les différentes entreprises de production et fournisseurs d'énergie telle que EON, AGROENERGIE et ENGIE.

Les différentes solutions d'approvisionnement énergétique étudiées comprennent notamment :

Solution géothermie sur nappe - EON

Cette solution consiste à exploiter l'énergie géothermique de surface présente dans la nappe phréatique (non potable) à quelques dizaines de mètres de profondeur. L'eau pompée est intégralement réinjectée dans la même nappe évitant tout impact négatif pour l'environnement.

La bibliographie disponible sur le Géoportail fait état d'un potentiel géothermique fort sur la zone, qui permettrait de fournir chauffage et eau chaude sanitaire au quartier grâce à cette ressource.

Cependant, les divers échanges avec EON ont révélé des disparités significatives dans les résultats des forages à proximité ne permettant pas de présumer du potentiel géothermique sur l'emprise du projet. Des études détaillées comprenant des forages de reconnaissance et la recherche de ressources alternatives sont nécessaires dans le cadre du projet compte tenu de son potentiel géothermique limité.

Par conséquent, cette solution n'est donc pas viable pour le projet et a été abandonnée.

Solution Biomasse avec appoint gaz - AGROENERGY

La biomasse, provenant de matières organiques telles que le bois, les déchets agricoles et forestiers, se présume comme une alternative renouvelable et neutre en carbone.

Note sur les études de faisabilité des approvisionnements en énergie

Cette solution consiste à utiliser une chaudière à biomasse capable de convertir la biomasse en énergie thermique. Les granulés de bois, sont brûlés de manière contrôlée, générant de la chaleur qui est ensuite utilisée pour chauffer l'eau destinée au chauffage et à l'eau chaude sanitaire.

Une étude de faisabilité a été effectuée par AGROENERGY proposant une solution de chaudière bois avec un appoint gaz impliquant une chaufferie distincte pour chaque tranche de travaux.

Ces chaudières biomasse peuvent couvrir jusqu'à 80% des besoins en chauffage et eau chaude sanitaire sur l'année avec un complément de chaudière gaz pour les pics de consommations ou en cas de dysfonctionnement ou de problème d'approvisionnement du combustible.

Toutefois, cette solution implique les dispositions suivantes :

- Deux chaufferies ayant une surface minimale de 70 m² chacune ;
- Un local silo de 20 m² à accoler à la chaufferie pour chaque phase ;
- Et une aire de stationnement de 10 m de longueur pour la livraison du combustible, à moins de 25m du silo et qui pourra être mutualisée pour les deux chaufferies

Les recommandations techniques d'AGROENERGY imposent des contraintes architecturales considérables, notamment en ce qui concerne l'approvisionnement et le stockage des matières premières

Cette solution nécessite en effet une chaufferie et un silo avec une surface 2,5 fois supérieure à celle prévue aujourd'hui dans le projet. Cela n'est pas compatible aux contraintes réglementaires du PLU et à la surface de pleine terre à respecter.

De plus, le nombre minimal de places de parking requis, soit 507 places incluant les 10 places pour véhicules type trafic répartis sur deux niveaux de sous-sol, ne permet pas l'intégration des dispositions susmentionnées.

La solution n'a pas été retenue car son intégration dans le projet nécessite de fortes contraintes architecturales notamment sur l'approvisionnement et le stockage des matières premières.

Réseau de chaleur urbain – ENGIE :

La demande de raccordement au réseau de chaleur urbain n'a pas abouti car nous n'avons pas obtenu à ce stade de réponses favorables à notre demande auprès d'ENGIE.

La solution a donc été abandonnée au vu de l'avancement du projet et l'absence de réponses dans le délai du projet par les experts en charge des faisabilités techniques.

Pompe à chaleur Air/Eau avec appoint gaz :

Il s'agit d'une solution innovante et collective pour la production de chaleur et d'eau chaude sanitaire reposant sur un système hybride qui associe une Pompe à Chaleur Air/Eau (PAC) en tant que source principale et une chaufferie gaz en tant qu'appoint.

Note sur les études de faisabilité des approvisionnements en énergie

Cette approche offre une efficacité énergétique optimale tout en répondant aux besoins en matière de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

La pompe à chaleur capte l'énergie présente dans l'air extérieur, la transformant ensuite en chaleur pour le chauffage de l'eau. Son fonctionnement repose sur des principes écologiques et économiques, réduisant ainsi l'empreinte carbone tout en offrant une solution durable.

Pour garantir une fiabilité constante du système, une chaufferie gaz par tranche a été intégrée en tant qu'appoint. Cette composante entre en jeu lorsque les conditions climatiques ou la demande en chaleur sont exceptionnelles, assurant ainsi une production continue d'eau chaude et de chaleur.

La combinaison des deux sources d'énergie permet d'optimiser l'efficacité énergétique globale du système, réduisant ainsi les coûts d'exploitation. De plus, la PAC Air/Eau, en tant que source principale, contribue significativement à la réduction des émissions de CO₂, favorisant ainsi une approche plus respectueuse de l'environnement.

Cette solution a été retenue en raison de ses avantages énergétiques et environnementaux, ainsi que de son intégration harmonieuse dans le bâti sans présenter d'obstacles techniques majeurs.

Conclusion

Diverses solutions se présentent comme potentiellement adaptables au projet en fonction des objectifs visés. Dans le contexte énergétique actuel, des résultats de calculs obtenus par bureau d'études thermiques ainsi que les échanges avec les fournisseurs d'énergie, le principe général retenu est **une solution collective de la production de chaleur et d'eau chaude sanitaire. Cela se réalise à travers un système hybride composé de PAC Air/Eau en tant que source principale, complétée par une chaufferie gaz en appoint.**

Cette solution hybride apparaît une solution intéressante et viable sur le plan énergétique et en coût d'exploitation.

ANNEXE 11

**PROJET DE LOGEMENTS RUE DU 18
JUN A ERMONT (95)**

ETUDE D'IMPACT SUR LES DEPLACEMENTS



Rédacteur	N° version	Date version	Vérfié par	Assistant/Technicien	Modifications
M. Pelé m.pele@cdvia.fr +33(0)7.50.55.28.26	1.0	05/01/24	N. Delavenne n.delavenne@cdvia.fr +33(0)6.59.88.24.17		Rapport initial

Certification OPQIBI

Pour la recherche ou la sélection de prestataires d'ingénierie compétents, le maître d'ouvrage ou le donneur d'ordres reste maître des procédures qu'il entend utiliser et du contenu des documents qu'il entend demander. Il peut néanmoins faire référence aux qualifications OPQIBI qui constituent un outil d'aide à la décision, un véritable instrument de confiance. Les qualifications OPQIBI informent qu'un prestataire possède les capacités de réaliser et a déjà réalisé, à la satisfaction de clients, les prestations dans les domaines de l'ingénierie où il est qualifié.

CDVIA s'est vu attribuer le certificat de qualification n° 11 08 2324.



SOMMAIRE

1. PREAMBULE ET GLOSSAIRE	5
1.1. OBJET DU DOSSIER	5
1.2. LEXIQUE.....	6
1.3. CALCULS DE RESERVES DE CAPACITE	6
2. SYNTHESE.....	7
3. DIAGNOSTIC.....	8
3.1. LOCALISATION DU PROJET.....	8
3.2. OFFRE DE DEPLACEMENT TC.....	9
3.3. MODES ACTIFS.....	10
3.4. ANALYSE DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENT	11
3.5. RESULTATS DES ENQUETES DE CIRCULATION	12
3.5.1. Localisation des mesures du trafic	12
3.5.2. Comptages directionnels aux heures de pointe.....	13
3.5.2.1. Trafics routiers relevés en HPM	14
3.5.2.2. Trafics routiers relevés en HPS.....	15
3.5.3. Comptages automatiques	17
3.5.4. Conditions de circulation et dysfonctionnements observés aux heures de pointe.	18
3.6. FONCTIONNEMENT DES DIFFERENTS CARREFOURS	19
3.6.1. Carrefour RD401 / RD506 / Rue du Stand.....	20
3.6.2. Carrefour RD401 / Rue de la Petite Bapaume.....	20
3.6.3. Carrefour RD401 / Rue du 18 juin.....	21
3.6.4. Carrefour Rue du 18 juin / Rue d'Adria.....	21
3.6.5. Carrefour RD401 / RD140.....	21
3.6.6. Carrefour RD140 / Rue des Coteaux	22
3.6.7. Carrefour RD140 / Rue du 18 juin / Avenue de la Mairie	22
3.6.8. Carrefour Avenue Jules Marchand / Rue de la Petite Bapaume / Rue Renoir	22
4. SCENARIO FIL DE L'EAU.....	23
4.1.1. Trafics prévisionnels de référence à l'HPM	24
4.1.2. Trafics prévisionnels de référence à l'HPS	25
5. DESCRIPTION DU PROJET.....	26
5.1. HYPOTHESES LIEES AU PROJET	26
5.2. ESTIMATION DES FLUX GENERES PAR LE PROJET	27
5.3. ESTIMATION DU NOMBRE DE PLACES DE STATIONNEMENT	27
5.4. DISTRIBUTION DES FLUX GENERES PAR LE PROJET	28
6. ANALYSE DE L'IMPACT SUR LE RESEAU.....	29
6.1. FLUX PREVISIONNELS GENERES PAR LE PROJET..	30
6.1.1. Trafics générés par le projet à l'HPM.....	30
6.1.2. Trafics générés par le projet à l'HPS	31

6.2. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT PREVISIONNEL DES CARREFOURS	32
6.2.1. Carrefour RD401 / RD506 / Rue du Stand.....	33
6.2.2. Carrefour RD401 / Rue de la Petite Bapaume	33
6.2.3. Carrefour RD401 / Rue du 18 juin	34
6.2.4. Carrefour Rue du 18 juin / Rue d’Adria	34
6.2.5. Carrefour RD401 / RD140	35
6.2.6. Carrefour RD140 / Rue des Coteaux.....	35
6.2.7. Carrefour RD140 / Rue du 18 juin / Avenue de la Mairie.....	36
6.2.8. Carrefour Avenue Jules Marchand / Rue de la Petite Bapaume / Rue Renoir	36
7. ANNEXES	37
7.1. COMPTAGES SUR LA RD401 – RUE DU SYNDICAT ...	38
7.2. COMPTAGES SUR LA RUE DU 18 JUIN A L’OUEST DE LA RD401	41
7.3. COMPTAGES SUR LA RD401 – AVENUE DE L’EUROPE	44
7.4. COMPTAGES SUR LA RUE DU 18 JUIN A L’EST DE LA RD401	47
7.5. COMPTAGES SUR LA RUE D’ADRIA	49
7.6. COMPTAGES SUR L’AVENUE JULES MARCHAND	51

1. PREAMBULE ET GLOSSAIRE

1.1. OBJET DU DOSSIER

L'objet de cette étude est d'analyser l'impact sur les déplacements du programme de logements situé Rue du 18 juin dans le quartier des Espérances sur la commune d'Ermont.

L'opération prévoit la réalisation de 330 logements, 457 places de stationnement et le déménagement de l'IME.

L'étude a été menée en plusieurs étapes :

- Comptages routiers et diagnostic de la situation actuelle
- Evaluation des flux générés par le projet
- Impact du projet sur les réseaux
- Préconisations et proposition d'aménagement



Localisation de la zone d'étude

1.2. LEXIQUE

Les abréviations courantes indiquées ci-dessous pourront être utilisées dans la suite du rapport :

- **TV** : Tous véhicules
- **VL** : Véhicule Léger
- **PL** : Poids Lourd
- **VP** : Véhicule Particulier (VL ou PL)
- **2R** : Deux roues
- **UVP** : Unité de Véhicule Particulier ($UVP = VL + 2 \times PL + 0.3 \times 2R$)
- **HPM** : Heure de Pointe du Matin
- **HPS** : Heure de Pointe du Soir
- **TMJ** : Trafic Moyen Journalier
- **TMJO** : Trafic Moyen sur les Jours Ouvrés
- **O/D** : Origine / Destination
- **TC** : Transport en Commun
- **Rd** : Route départementale
- **Rn** : Route nationale
- **Fdo** : Fil de l'eau
- **SDP** : Surface de plancher

1.3. CALCULS DE RESERVES DE CAPACITE

Les détails des calculs réalisés sur les carrefours d'étude sont disponibles en annexe.

Les calculs de fonctionnement des carrefours ont été réalisés à partir de logiciels utilisant des méthodes de calcul des réserves de capacité validées par le CEREMA.

Le tableau ci-dessous récapitule la légende utilisée pour les réserves de capacité des lignes de feu, branches d'entrée ou mouvements non prioritaires :

<u>LEGENDE</u>	Carrefour giratoire ou carrefour sans feu	Carrefour à feux
Satisfaisant	25% < réserve	20% < réserve
Chargé	15% < réserve ≤ 25%	10% < réserve ≤ 20%
Très chargé	5% < réserve ≤ 15%	0% < réserve ≤ 10%
Saturé	réserve ≤ 5%	réserve ≤ 0%

2. SYNTHÈSE

Le projet porté par Kaufman&Broad est un programme de logements situé sur la commune d'Ermont le long de la Rue du 18 juin entre l'Avenue de l'Europe (RD401) et la Rue d'Adria. Cette opération prévoit la réalisation de 330 logements, 457 places de stationnement et le déménagement de l'IME.

Ce projet génèrera 66 et 67 flux supplémentaires sur le secteur en émission-réception aux heures de pointe de la circulation du matin et du soir.

Malgré cette hausse prévisionnelle du trafic, les conditions de circulation dans le quartier des Espérances restent satisfaisantes en situation projet. On s'attend toutefois à des difficultés au niveau du carrefour à feux RD506/RD401/Rue du Stand notamment à l'heure de pointe du soir. Néanmoins, les saturations attendues en situation prévisionnelles sont déjà existantes et ne sont donc pas liées à l'opération objet de cette étude. Un réajustement des temps de vert au niveau du carrefour entre les différentes phases du cycle de feu devrait fluidifier les conditions de circulation sur cette entrée d'Ermont.

Par ailleurs, l'offre de stationnement de 457 places semble bien dimensionnée pour accueillir les futurs usagers du programme.

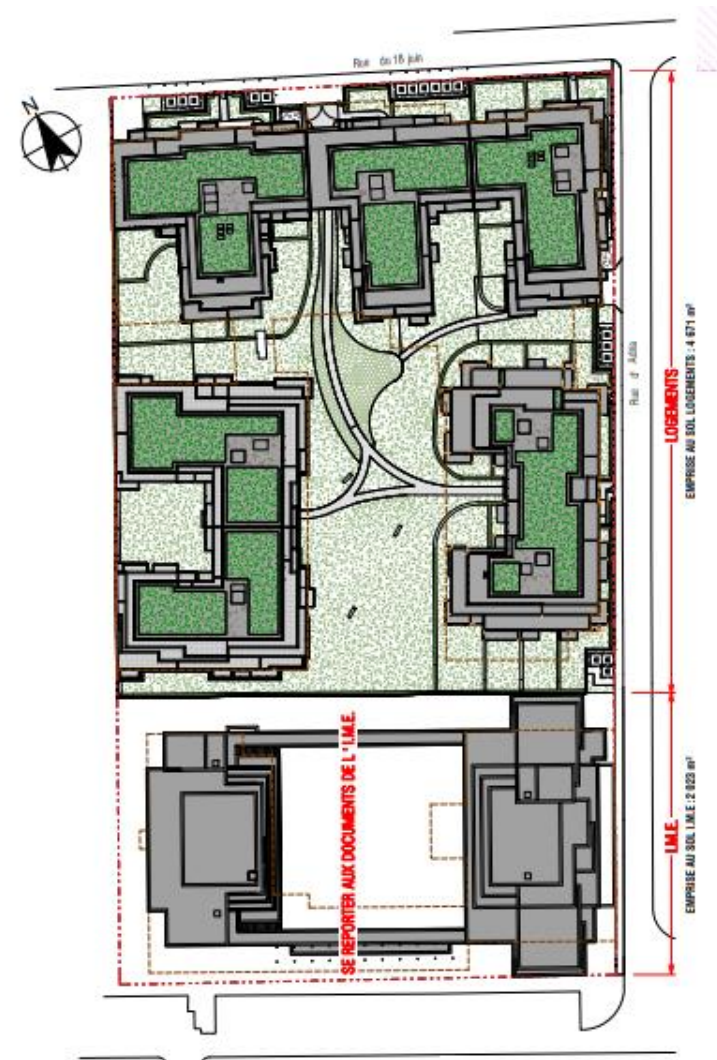
3. DIAGNOSTIC

3.1. LOCALISATION DU PROJET

Le projet se situe sur la commune d'Ermont (95) le long de la Rue du 18 juin entre la Rue du Syndicat (RD401) et la Rue d'Adria.

Deux accès routiers sont prévus sur la Rue du 18 juin et sur la Rue d'Adria.

Le centre-ville d'Ermont est facilement accessible par la Rue du 18 juin. La RD401 et la RD140 situées à proximité permettent de rejoindre l'un des diffuseurs avec A115. Cet axe structurant est toutefois particulièrement chargé aux heures de pointe de trafic.



Plan masse du projet à Ermont

3.2. OFFRE DE DEPLACEMENT TC

La desserte en transport en commun ayant un impact sur l'accessibilité du site et sur la génération de trafic de ce dernier, il est utile de s'y intéresser. Cette partie vise donc à décrire les différentes lignes de transport en commun lourd (train, métro, etc.) et léger (Bus, tram, etc.) desservant les environs du site choisi pour accueillir le projet.

Dans un premier temps, si l'on observe l'offre de transport en commun lourds, on constate que le site est desservi par les gares d'Ermont-Halte (ligne H du transilien) et du Cernay (ligne H du transilien et RER C). Celles-ci sont situées à 17 minutes de marche du site du projet. La ligne H du transilien relie la gare du Nord à Paris et celle de Creil dans l'Oise. La fréquence en heure de pointe est de 1 train toutes les 15 minutes. La ligne C du RER permet de connecter Pontoise et Paris par la gare d'Austerlitz par exemple.

En complément, plusieurs lignes de bus circulent sur le secteur (cf. schéma ci-dessous).



Plan des transports en communs (Source : IDFM)

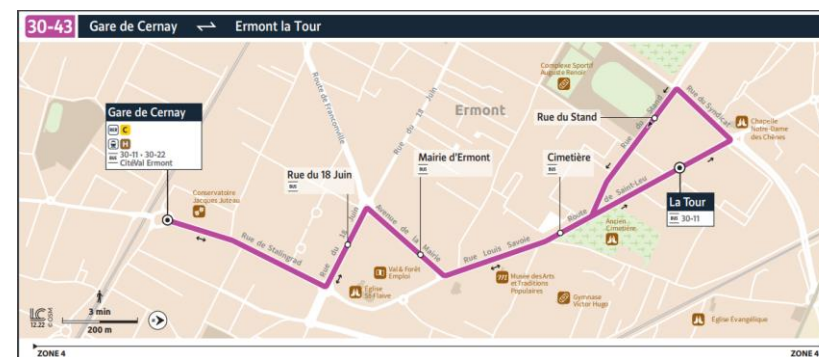
Deux arrêts de bus sont situés à environ 200m du site du projet : Saint-Exupéry et Les Espérances. Les lignes de bus cheminant par cet arrêt sont les lignes 30-11 et 30-43.

La ligne de bus 30-11 relie les quartiers résidentiels d'Ermont autour du centre-ville à la gare d'Ermont-Eaubonne. Cette ligne bénéficie d'une fréquence d'un bus toutes les 10 minutes aux heures de pointe.



Plan de la ligne 30-11 – Source : Ile de France Mobilité

La ligne de bus 30-43, quant à elle une ligne très locale qui permet de rejoindre la gare du Cernay avec une fréquence d'un bus toutes les 15 minutes pendant les horaires de pointe.

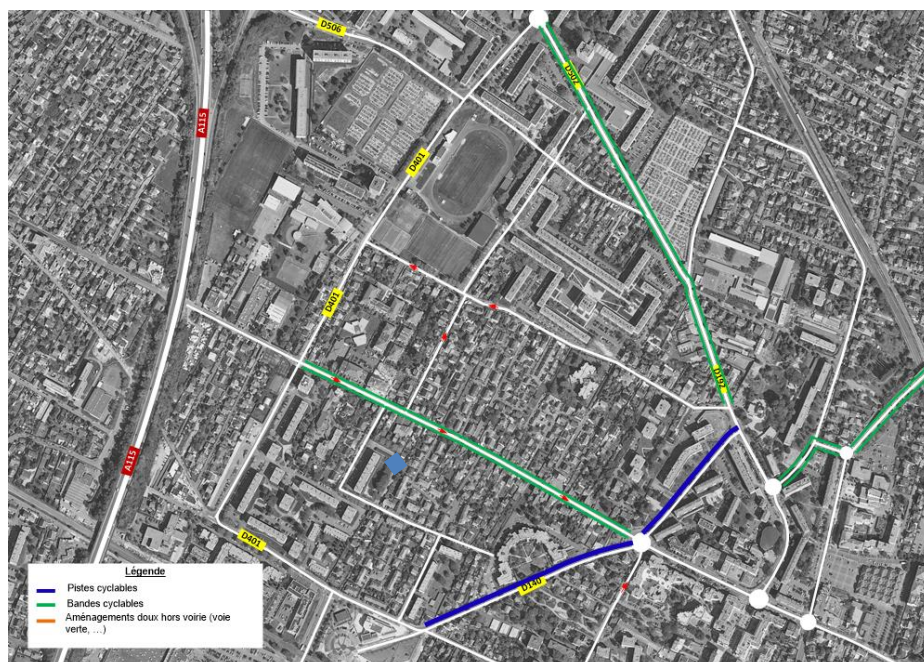


Plan de la ligne 30-43 – Source : Ile de France Mobilité

3.3. MODES ACTIFS

Il est également pertinent d'analyser la desserte du site par les circulations douces et les modes actifs (vélo et marche).

Les principaux aménagements cyclables sur la commune sont situés sur la Rue Louis Savoie (RD192), l'Avenue de la 1^{ère} Armée Française (RD140) et l'Avenue de la Mairie. Il s'agit de bandes bidirectionnelles sur chaussée ou trottoir qui sont dans un état correct.



Offre cyclable sur le secteur

Dans le quartier des Espérances où se situe le projet, la commune d'Ermont a entrepris des modifications de son plan de circulation à l'été 2023 avec mise en place d'une bande cyclable bilatérale bidirectionnelle sur la Rue du 18 Juin entre la RD401 et la RD140 (cf. photo ci-contre).



Vue des aménagements cyclables Rue du 18 juin

Les aménagements pour les piétons sont satisfaisants sur les sections ceinturant le projet (Rue du 18 juin, Rue d'Adria, RD401). Chaque rue dispose de trottoirs larges de part et d'autre de la chaussée.



Vue des trottoirs Avenue de l'Europe (RD401) – Source : Google Maps 2022

3.4. ANALYSE DE LA DEMANDE DE DEPLACEMENT

Afin de comprendre la typologie des déplacements et de la population sur la commune d'Ermont, il est intéressant de se pencher dans un premier temps sur les différentes données statistiques disponibles. Sont présentées ci-contre les informations synthétisant la répartition modale des déplacements sur la commune. Ces données sont obtenues à partir des statistiques de déplacements domicile-travail de l'INSEE datant de 2018.

On constate que 40% des déplacements générés à Ermont se font via des véhicules particuliers (**VP**). Cette proportion est inférieure à celle du département du Val d'Oise (environ 48%).

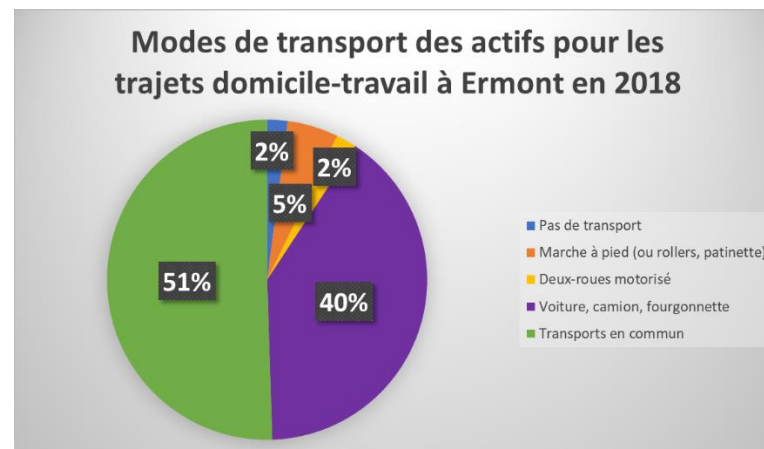
Avec 51%, la majorité des Ermontois réalise leurs déplacements via les transports en commun (**TC**) au-dessus de la moyenne départementale qui est de 33%. Ceci s'explique notamment par la présence de la ligne H du transilien et de la ligne C du RER.

Le taux de motorisation (proportion des ménages possédant au moins une voiture) de la commune d'Ermont est 77%. A titre de comparaison le taux de motorisation en Val d'Oise est de 84% et il est de 65% à l'échelle de l'Île de France.

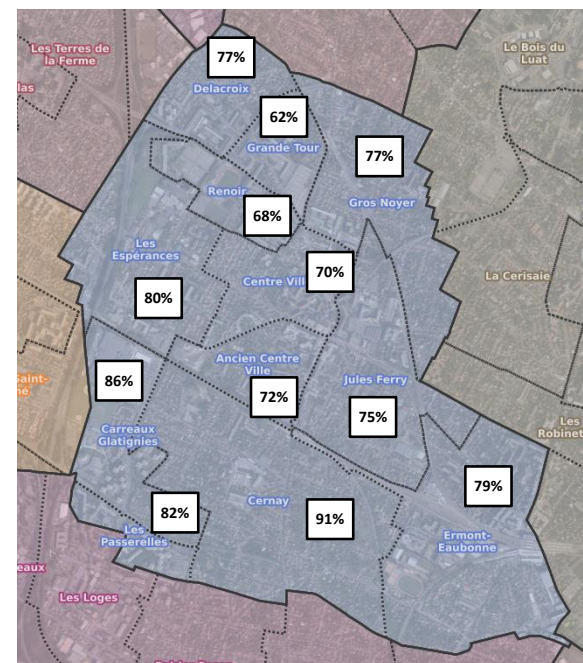
Dans tous les cas, le taux de motorisation est relativement élevé, et est caractéristique d'une agglomération péri-urbaine où la voiture reste très utilisée.

On présente ci-contre une carte des taux de motorisation sur la commune d'Ermont par IRIS. Pour rappel, un IRIS, Îlot Regroupé pour Information Statistique, est un découpage de la commune permettant de recueillir des informations statistiques plus précises tout en garantissant l'anonymat des données.

Le taux de motorisation varie entre 62% et 91% à l'échelle de la commune. Sur l'IRIS Les Espérances (IRIS où se situe le projet sous étude) le taux de motorisation est de 80% quasi équivalent au taux de motorisation sur l'ensemble de la commune.



Part modale déplacements domicile-travail - Source : INSEE 2018



Taux de motorisation à l'IRIS à Ermont - Source : INSEE 2018

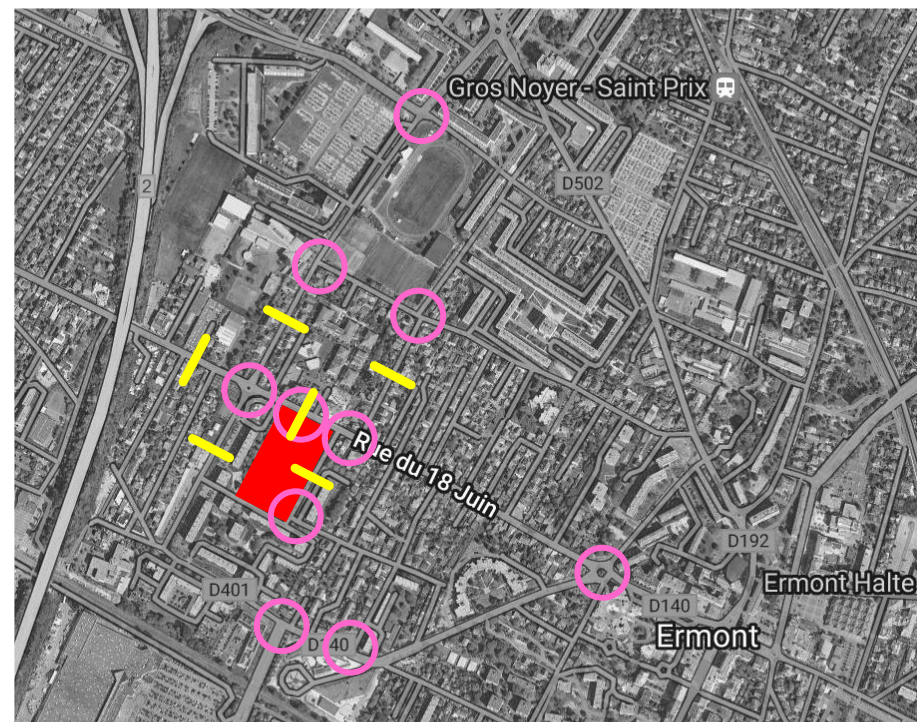
3.5. RESULTATS DES ENQUETES DE CIRCULATION

3.5.1. Localisation des mesures du trafic

Une campagne de comptages a été réalisée sur la zone d'étude afin de mesurer le volume, et la répartition du trafic actuel.

On présente ci-contre le plan récapitulant la localisation et le type de comptages effectués.

- Les comptages directionnels ont été effectués aux heures de pointe de circulation du matin et du soir.
- Les comptages automatiques sur une journée représentative, par pose de caméra sur la voirie.



Programme d'enquêtes – Projet Ermont (95)

Comptage en ligne débits/vitesses sur une semaine

Comptages directionnels HPM 07h-09h, HPS 17h-19h

Localisation des points d'enquête

3.5.2. Comptages directionnels aux heures de pointe

Des comptages directionnels ont été effectués par pose de caméras sur les carrefours structurants du secteur. Ils permettent d'avoir la structure des mouvements tournants aux heures de pointe de circulation.

Ces comptages ont été réalisés le mardi 28 novembre 2023 aux périodes de pointe du matin et du soir. Les heures de pointe obtenues sont 08h00-09h00 le matin et 17h15-18h15 le soir.

A l'heure de pointe du matin on constate :

- Des flux importants au niveau du carrefour RD506 / RD401 / Rue du Stand avec une pointe sur la RD506 en entrée de la commune d'Ermont de l'ordre de 780 UVP/h.
- Des flux importants mais plus modérés au niveau du carrefour RD401 / Rue du 18 juin avec des niveaux de trafic relativement élevés sur la Rue du 18 juin dans le sens vers le centre-ville d'Ermont (environ 570 UVP/h au droit du carrefour avec la RD401) et sur la RD401 dans le sens descendant vers la RD140 (environ 520 UVP/h au droit du carrefour avec la RD401).
- Des flux modérés sur la RD140 en traversée du centre-ville d'Ermont avec respectivement 450 UVP/h environ vers le Sud.
- Des flux faibles sur la Rue d'Adria et l'Avenue Marchand avec moins de 100 UVP/h par sens de circulation.

A l'heure de pointe du soir on constate :

- Des flux importants sur la RD506 avec une pointe remarquable vers A115 (plus de 850 UVP/h en sortie du carrefour avec la RD401).
- Des flux importants mais plus modérés que le matin au niveau du carrefour RD401 / Rue du 18 juin avec des niveaux de trafic relativement élevés sur la Rue du 18 juin dans le sens vers le centre-ville d'Ermont (environ 440 UVP/h au droit du carrefour avec la RD401) et sur la RD401 dans le sens descendant vers la RD140 (environ 460 UVP/h au droit du carrefour avec la RD401).
- Des flux modérés sur la RD140 en traversée du centre-ville d'Ermont avec respectivement 500 UVP/h environ vers le Sud.
- Des flux faibles sur la Rue d'Adria et l'Avenue Marchand avec moins de 100 UVP/h par sens de circulation.

On remarque que la charge de trafic globale sur la zone est légèrement plus importante le soir que le matin.

Sur les pages suivantes sont présentés les résultats des comptages en UVP/h.

3.5.2.1. Trafics routiers relevés en HPM



3.5.2.2. Trafics routiers relevés en HPS





3.5.3. Comptages automatiques

On présente ci-contre le récapitulatif des comptages automatiques effectués à Ermont par sens de circulation pendant une semaine. Les mesures ont été réalisées du 28 novembre au 4 décembre 2023 dans des conditions normales de circulation.

Le BET détaille également la proportion de PL par rapport au reste du trafic.

La RD401 est l'axe le plus fréquenté avec jusqu'à 7.500 véh/jour (2 sens confondus). Sur la Rue du 18 juin au droit de notre projet, on dénombre 4.250 véh/jour vers le centre-ville d'Ermont. Le trafic sur l'Avenue Marchand et la Rue d'Adria est très faible avec moins de 1.000 véh/jour.

Le taux de poids lourds est relativement faible sur notre secteur d'étude avec des valeurs comprises entre 1 et 2% du trafic sur ces axes.



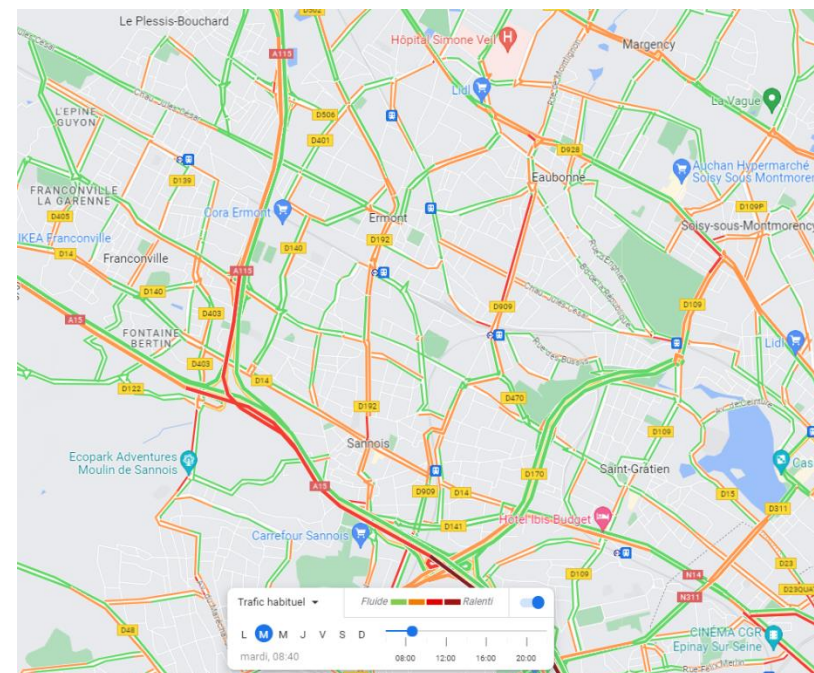
3.5.4. Conditions de circulation et dysfonctionnements observés aux heures de pointe.

Les schémas ci-contre représentent les conditions de circulation actuelles sur le secteur aux périodes de pointe du matin et du soir à une échelle élargie. Elles sont représentatives des principales difficultés observées sur site.

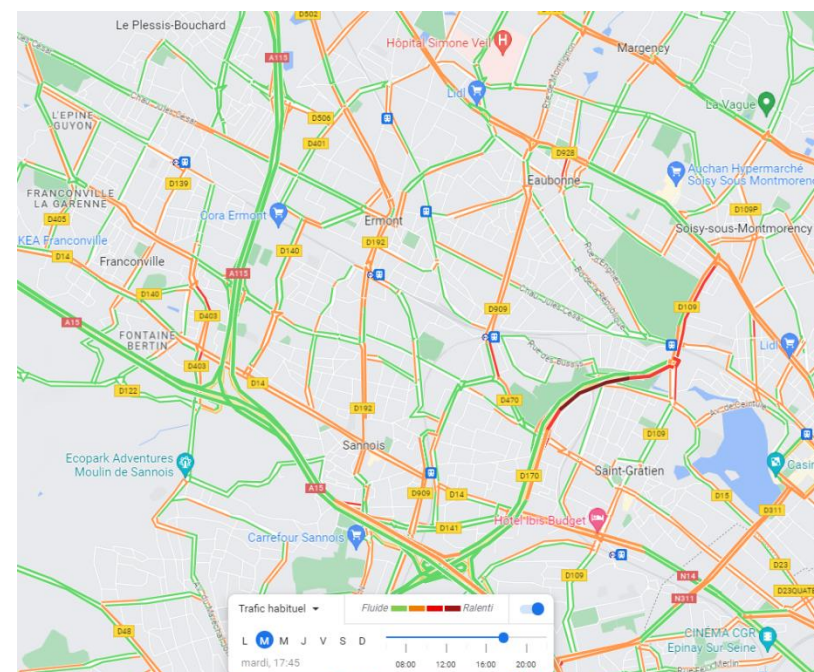
Sur le secteur, on note les difficultés récurrentes suivantes :

- Le matin : les fortes saturations sur A15 induisent des remontées de files sur A115 jusqu'à la hauteur d'Ermont. A l'Est de la commune, les conditions de circulation sont particulièrement difficiles sur la RD909 depuis la Rue du Général de Gaulle jusqu'au carrefour avec la Chaussée Jules César.
- Le soir : de fortes saturations sont observées sur le BIP et sur l'Avenue Kellerman à Soisy-Sous-Montmorency. Des ralentissements sont également constatés à l'Est de la commune sur la RD470 depuis la Place de la gare jusqu'au-delà du giratoire avec la Rue de Soisy.
- Le matin comme le soir, il n'est pas observé de saturation sur le réseau de desserte du projet.

NB : sur Google Maps Trafic les couleurs correspondent aux vitesses moyennes enregistrées. Seules les sections apparaissant en rouge ou marron présentent de réelles difficultés de circulation.



Conditions de circulation le mardi à 08h40



Conditions de circulation le mardi à 17h45

3.6. FONCTIONNEMENT DES DIFFERENTS CARREFOURS

Il est ici question de vérifier par des calculs théoriques les niveaux de service des carrefours pour lesquels des données de comptages ont été relevées. Ces calculs font ressortir des indicateurs moyens aux heures de pointe en donnant pour chacune des entrées des carrefours leur réserve de capacité conformément aux règles de calculs recommandées par le CEREMA.

Par définition, une réserve de capacité correspond au pourcentage de trafic supplémentaire que chaque entrée caractérisée peut supporter avant d'arriver à saturation (0%).

Par convention, il ressort de ces calculs une échelle de niveau de service telle que définie ci-dessous :

- Réserve de capacité > 25% : entrée fluide,
- Réserve de capacité comprise entre 10% et 25% : entrée chargée,
- Réserve de capacité < 10% : entrée saturée.

Ce type de calcul permet ainsi de lisser les phénomènes d'hyperpointe et donne un résultat moyen sur l'ensemble de l'heure de pointe considérée pour chacun des carrefours et de manière indépendante. Les saturations en sortie ne sont ainsi pas considérées.

On présente par la suite les résultats obtenus en situation actuelle sur la base des flux relevés aux carrefours en novembre 2023 sur le périmètre d'étude.

Ces résultats pourront être comparés avec les résultats obtenus en situation prévisionnelle et ainsi témoigner de l'évolution des conditions de circulation.

On rappelle sur le schéma ci-contre le régime de priorité des différents carrefours du secteur d'étude.

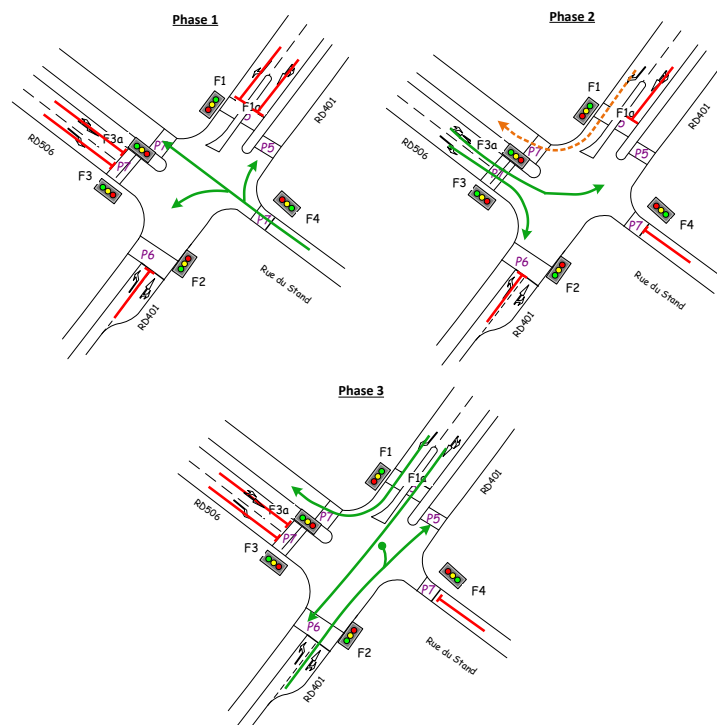


Les résultats détaillés des calculs de réserves de capacité et des remontées de files d'attente aux carrefours sont disponibles pages suivantes.

3.6.1. Carrefour RD401 / RD506 / Rue du Stand

Ce carrefour est géré par feux tricolores. (3 phases – cycle de 100s).

Le détail du phasage est précisé sur le schéma ci-dessous :



Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans le tableau ci-dessous.

RD401/RD506/Rue du Stand		ACTUEL							
Carrefour à feux		HPM				HPS			
Branche d'entrée	Nb de file	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale
RD401 Nord	1	1752	74%	15 m	35 m	2034	70%	20 m	40 m
RD401 Nord TAD	1		48%	35 m	60 m		49%	40 m	70 m
RD401 Sud	1		62%	15 m	25 m		35%	25 m	45 m
RD506 Ouest	1		53%	25 m	50 m		70%	20 m	40 m
RD506 Ouest TAG	1		14%	85 m	125 m		-8%	435 m	495 m
Rue du Stand Est	1		46%	20 m	40 m		21%	35 m	60 m

A l'heure de pointe du matin comme à l'heure de pointe du soir, on observe des remontées de files d'attente sur la file de tourne-à-gauche de la RD506. Le soir des saturations sont visibles sur cette branche (-8% de réserve de capacité).

Les réserves de capacité sont relativement satisfaisantes sur les autres entrées donc on préconise un rééquilibrage des temps de vert le soir.

3.6.2. Carrefour RD401 / Rue de la Petite Bapaume

Ce carrefour est géré avec un stop sur la Rue de la Petite Bapaume.

La demande de trafic est modérée aux heures de pointe avec 700 à 800 UVP/h.

Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans le tableau ci-dessous.

Carrefour	Branche d'entrée ou mouvement non prioritaire	Nombre de files	ACTUEL							
			HPM				HPS			
			Charge globale (uvp)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)	Charge globale (uvp)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)
RD401 / Rue de la Petite Bapaume Carrefour à priorité	Rue de la Petite Bapaume - Tourne-à-droite	1	727	92%	5	10	754	93%	5	10
	Rue de la Petite Bapaume - Tourne-à-gauche	1		68%	15	15		67%	16	15

Les réserves de capacité sont satisfaisantes aux heures de pointe (>65%). Dans les faits, on observe des ralentissements entre 8h et 8h30 en lien avec l'arrivée des scolaires au Collège Saint-Exupéry. En effet, le feu en sortie du carrefour est régulièrement déclenché par appel sur bouton poussoir sur cet intervalle ce qui crée des retenues récurrentes sur la RD401 empêchant l'insertion des véhicules depuis la Rue de la Petite Bapaume.

3.6.3. Carrefour RD401 / Rue du 18 juin

Ce carrefour est géré en configuration giratoire.

Les caractéristiques retenues pour l'étude du giratoire sont les suivantes :

- Rayon de l'îlot franchissable : 5m
- Largeur de la bande franchissable : 2m
- Largeur de l'anneau : 5m
- Rayon extérieur du giratoire : 12m
- Environnement : Urbain

La demande de trafic est modérée aux heures de pointe avec environ 1.300 UVP/h. Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans le tableau ci-dessous.

RD401 / Rue du 18 Juin		ACTUEL									
Carrefour giratoire		HPM					HPS				
Branche d'entrée	Nb de file	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Temps d'attente	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Temps d'attente
RD401 Nord	1		71%	0 m	15 m	1 s		71%	0 m	15 m	1 s
Rue du 18 Juin	1	1316	55%	0 m	20 m	2 s	1287	69%	0 m	15 m	1 s
RD401 Sud	1		79%	0 m	15 m	2 s		68%	0 m	20 m	2 s

Les réserves de capacité sont satisfaisantes aux heures de pointe avec des valeurs supérieures à 55%.

3.6.4. Carrefour Rue du 18 juin / Rue d'Adria

Ce carrefour est géré avec un stop sur la Rue d'Adria.

La demande de trafic est modérée aux heures de pointe avec 400 à 600 UVP/h.

Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans le tableau ci-dessous.

RD401 / Rue du 18 Juin		ACTUEL									
Carrefour à priorité		HPM					HPS				
Carrefour	Branche d'entrée ou mouvement non prioritaire	Nombre de files	Charge globale (uvp)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)	Charge globale (uvp)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)	
Rue du 18 juin / Rue d'Adria	Rue d'Adria - Tourne-à-droite	1	606	96%	7	10	409	97%	6	10	

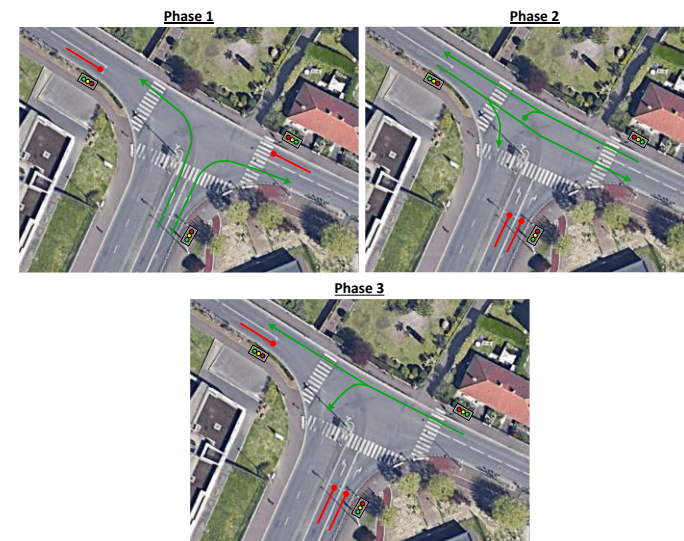
Les réserves de capacité sont satisfaisantes aux heures de pointe (>95%).

3.6.5. Carrefour RD401 / RD140

Ce carrefour est géré par feux tricolores (3 phases – cycle de 78s).

La demande de trafic est chargée aux heures de pointe avec 1.000 à 1.300 UVP/h.

Le détail du phasage est précisé sur le schéma ci-dessous :



Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans le tableau ci-dessous.

RD140 / Rue Jean Richepin		ACTUEL							
Carrefour à feux		HPM				HPS			
Branche d'entrée	Nb de file	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale
RD140 TAD	1		53%	20 m	40 m		18%	45 m	70 m
RD140 TAG	1		69%	15 m	25 m		38%	35 m	60 m
Rue Richepin Est	1	1223	18%	40 m	70 m	1404	21%	40 m	70 m
Rue Richepin Ouest	1		27%	45 m	70 m		45%	25 m	50 m

À l'heure de pointe du matin comme à l'heure de pointe du soir, on observe quelques remontées de files d'attente toutefois limitées à 70m à l'approche du carrefour. Les réserves de capacité sont relativement satisfaisantes avec a minima 20% aux heures de pointe.

3.6.6. Carrefour RD140 / Rue des Coteaux

Ce carrefour est géré avec un stop sur la Rue des Coteaux.

La demande de trafic est modérée aux heures de pointe avec 700 à 900 UVP/h.

Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans le tableau ci-dessous.

Carrefour	Branche d'entrée ou mouvement non prioritaire	Nombre de files	ACTUEL							
			HPM			HPS				
			Charge globale (u/p)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)	Charge globale (u/p)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)
RD140 / Rue des Coteaux Carrefour à priorité	Rue des Coteaux - Tourne-à-droite	1	735	98%	6	10	929	99%	7	10
	RD140 Ouest - Tourne-à-gauche	1		100%	5	10		98%	5	10
	Rue des Coteaux - Tourne-à-gauche	1		97%	13	10		98%	18	10

Les réserves de capacité sont satisfaisantes aux heures de pointe (>95%).

3.6.7. Carrefour RD140 / Rue du 18 juin / Avenue de la Mairie

Ce carrefour est géré en configuration giratoire.

Les caractéristiques retenues pour l'étude du giratoire sont les suivantes :

- Rayon de l'îlot franchissable : 11m
- Largeur de l'anneau : 7m
- Rayon extérieur du giratoire : 18m
- Environnement : Urbain

La demande de trafic est modérée aux heures de pointe avec 1.300 à 1.350 UVP/h. Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans le tableau ci-dessous.

RD140 / Avenue de la Mairie / Rue du 18 Juin / Rue Jean Moulin Carrefour giratoire		ACTUEL									
Branche d'entrée	Nb de file	HPM				HPS					
		Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Temps d'attente	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Temps d'attente
RD140 Est	1	1344	82%	0 m	15 m	1 s	1342	74%	0 m	15 m	1 s
Avenue de la Mairie	1		86%	0 m	15 m	1 s		85%	0 m	15 m	1 s
Rue du 18 Juin	1		52%	0 m	20 m	3 s		71%	0 m	20 m	2 s
RD140 Ouest	1		75%	0 m	20 m	2 s		72%	0 m	15 m	2 s
Rue Jean Moulin	1		91%	0 m	15 m	2 s		90%	0 m	15 m	2 s

Les réserves de capacité sont satisfaisantes aux heures de pointe avec des valeurs supérieures à 50%.

3.6.8. Carrefour Avenue Jules Marchand / Rue de la Petite Bapaume / Rue Renoir

Ce carrefour est géré avec des stops sur l'Avenue Jules Marchand et sur la Rue Renoir.

La demande de trafic est très faible aux heures de pointe avec 200 à 250 UVP/h.

Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans le tableau ci-dessous.

Carrefour	Branche d'entrée ou mouvement non prioritaire	Nombre de files	ACTUEL							
			HPM			HPS				
			Charge globale (u/p)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)	Charge globale (u/p)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)
Avenue Marchand / Rue de la Petite Bapaume / Rue Renoir Carrefour à priorité	Rue Renoir - Tourne-à-droite	1	180	98%	4	10	226	98%	4	10
	Av Marchand - Tout droit	1		97%	5	10		95%	5	10
	Av Marchand - Tourne-à-gauche	1		94%	6	10		95%	6	10

Les réserves de capacité sont satisfaisantes aux heures de pointe (>90%).

4. SCENARIO FIL DE L'EAU

En l'absence de projet d'aménagement urbain sur le secteur, il a été pris en compte une augmentation forfaitaire de 1% / an des flux actuels sur le réseau départemental du périmètre d'étude. Cette hypothèse permet de définir une situation prévisionnelle hors projet à l'horizon de fin de travaux en 2029.

Le détail des flux prévisionnels aux heures de pointe défini dans le cadre de ce scénario est présenté pages suivantes.

4.1.1. Trafics prévisionnels de référence à l'HPM



4.1.2. Trafics prévisionnels de référence à l'HPS



5. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet porté par KAUFMAN&BROAD est un programme de logements situé sur la commune d'Ermont le long de la Rue du 18 juin entre l'Avenue de l'Europe (RD401) et la Rue d'Adria.

L'opération prévoit 330 logements et le déménagement de l'IME.

Les principales hypothèses de calcul prises en compte pour chaque scénario sont présentées ci-dessous :

- Moyenne d'habitants par logement : 2.3 (donnée INSEE 2018) ;
- Pourcentage d'actifs occupés : 39.0% (donnée INSEE 2018) ;
- Taux de covoiturage : 1.1 ;
- Taux de présence : 90% ;
- Part modale en véhicule particulier en émission/réception : 40%/60% (donnée INSEE 2018).

La part modale en véhicule particulier sur notre zone d'étude a été estimée en tenant compte de la part modale en émission comme on étudie l'impact d'un projet de logements avec des flux principaux sortants le matin et entrants le soir. On retient cette valeur moyenne dans la mesure où le taux de motorisation pour les habitants du quartier des Espérances où est situé le projet est quasi similaire au taux de motorisation sur l'ensemble de la commune.

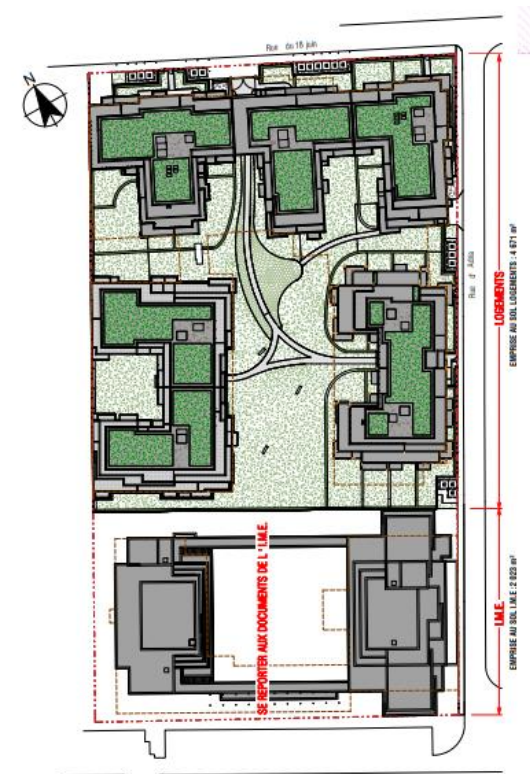
5.1. HYPOTHESES LIEES AU PROJET

L'opération prévoit 330 logements dont le détail est le suivant :

- Tranche 1 – Bâtiments 1,2,3,4 – 167 logements ;
- Tranche 2 – Bâtiments 5,6,7 + IME– 163 logements + IME ;

A ce stade, un parking de stationnement de 457 places est prévu essentiellement pour les futurs résidents.

Est rappelé ci-dessous le masse du projet. L'accès aux bâtiments de la tranche 1 se fera par la Rue d'Adria et ceux de la tranche 2 ainsi que de l'IME se fera par la Rue du 18 juin.



Plan masse du projet

5.2. ESTIMATION DES FLUX GENERES PAR LE PROJET

Le volume des flux générés par les logements du futur projet est estimé à partir :

- Des hypothèses transmises par le client sur la programmation du projet ;
- Des données INSEE 2018 sur la commune d'Ermont ;
- De ratios de génération de trafic.

Ermont	HPM		HPS	
	Emis	Reçu	Emis	Reçu
Nbre moyen de personnes par logement	2.3	2.3	2.3	2.3
Taux d'actifs occupés	39%	39%	39%	39%
Part modale VP	40%	40%	40%	40%
Taux de présence	90%	90%	90%	90%
Covoiturage	5%	5%	5%	5%
Etalement de la pointe	55%	10%	15%	50%
Ratio véh./ logement	0.17	0.03	0.05	0.15

Ratio de génération générés par les logements

Aux heures de pointe, le projet devrait générer les flux suivants :

- **56 UVP émis et 10 UVP reçus à l'HPM**
- **16 UVP émis et 51 UVP reçus à l'HPS.**

5.3. ESTIMATION DU NOMBRE DE PLACES DE STATIONNEMENT

A partir des données INSEE 2018, dans la zone IRIS du projet, le BET a évalué un taux de 1.01 véhicule par logement (ce nombre prend en compte les ménages ne possédant pas de voiture, les ménages possédant 1 voiture et les ménages possédant 2 voitures ou plus). A l'échelle de la commune, on évalue un taux de 0.94 véhicule par logement.

L'estimation du nombre de places attendues est réalisée à partir du taux obtenu sur l'IRIS du projet équivalent au taux de la commune.

L'opération réalisée comportera 330 logements. A partir du taux évalué précédemment sur l'IRIS du projet, le BET estime que 333 nouveaux véhicules pourraient être générés.

Le PDUIF préconise de ne pas dépasser un nombre de places par logement supérieur à 1,5 fois le taux de motorisation constaté sur la commune. Pour rappel, le taux de motorisation à l'échelle de la commune est de 77%.

Avec un taux de motorisation de 77%, le PDUIF recommande 384 places de stationnement pour 330 logements.

A cela il faudra ajouter quelques places liées aux employés de l'IME et aux visiteurs. Soit 10 à 15 places supplémentaires.

L'ensemble du projet nécessite au maximum la création de 399 places de stationnement.

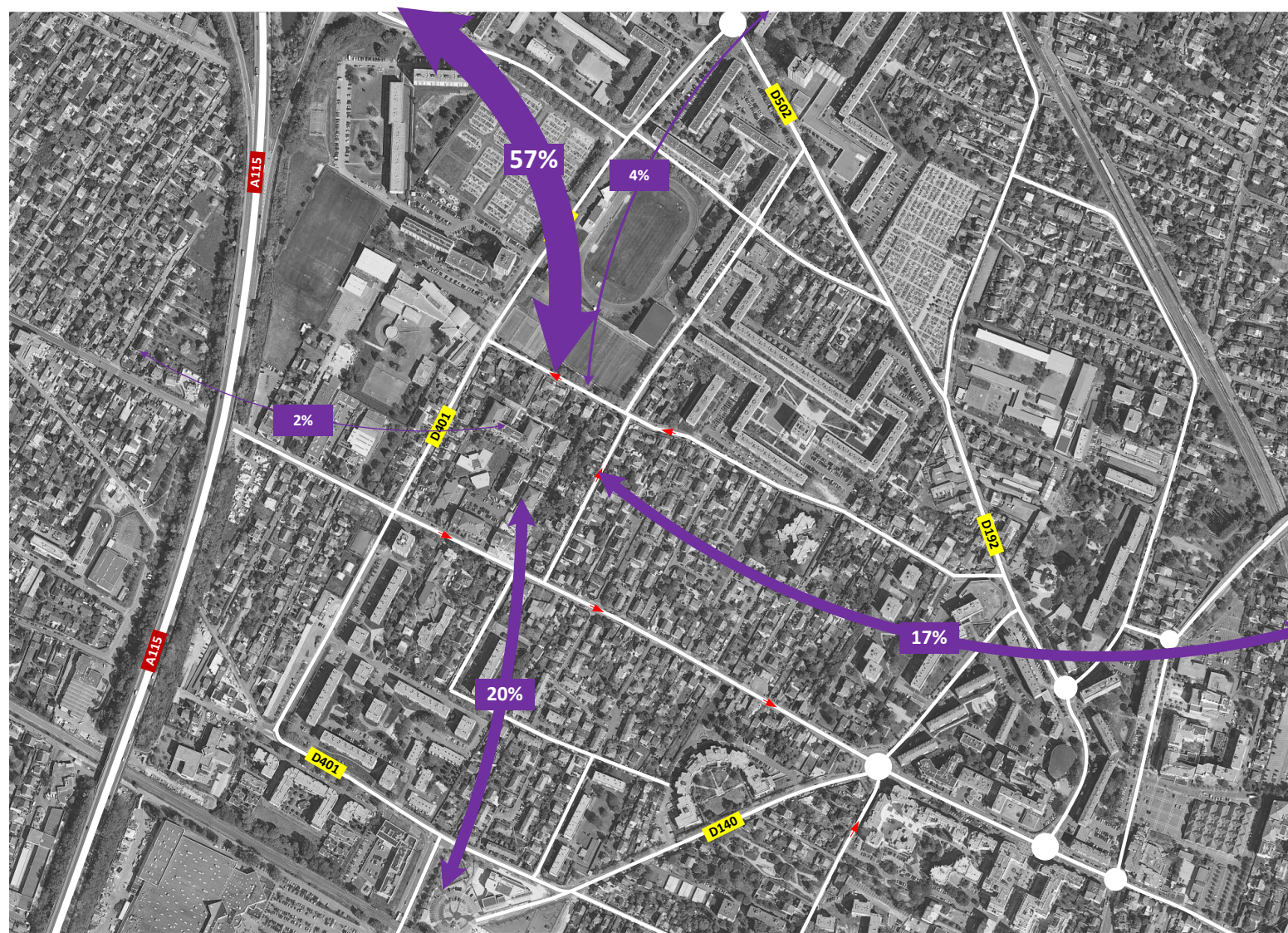
En conclusion, les 457 places de stationnement prévues pour l'ensemble du projet semblent en mesure d'absorber la demande au regard des caractéristiques du projet.

5.4. DISTRIBUTION DES FLUX GENERES PAR LE PROJET

Pour appréhender la diffusion spatiale des flux le BET utilise les données INSEE de mobilités, notamment celles concernant les déplacements domicile ⇌ travail en émission depuis Ermont. Pour la présente évaluation, un échantillon a été considéré en ne retenant que les premières communes de destinations des habitants représentant ainsi 80% de l'échantillon total des flux domicile ⇌ travail.

La distribution spatiale des flux VL présentée ci-après le matin a donc été évaluée sur la base de cet échantillon de manière pondérée en fonction du flux DT par commune de destination. Cette distribution est ensuite comparée et adaptée avec notre modèle de trafic afin d'obtenir une répartition la plus juste possible.

Les flux étant pendulaires, l'origine – destination des flux est inversée le soir par rapport au matin.



6. ANALYSE DE L'IMPACT SUR LE RESEAU

Sur la base des flux définis en scénario fil de l'eau au paragraphe 4, des flux supplémentaires générés par le projet au paragraphe 5.2 et de la distribution des flux du projet décrite dans le paragraphe 5.4 le BET a établi les flux prévisionnels en scénario projet aux heures de pointe de matin et du soir.

6.1. FLUX PREVISIONNELS GENERES PAR LE PROJET

6.1.1. Trafics générés par le projet à l'HPM



6.1.2. Trafics générés par le projet à l'HPS



6.2. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT PREVISIONNEL DES CARREFOURS

Il est ici question de vérifier par des calculs théoriques les niveaux de service prévisionnels des carrefours pour lesquels des données de trafic prévisionnels ont été établis afin d'en comparer les résultats en termes de niveau de service par rapport à la situation actuelle.

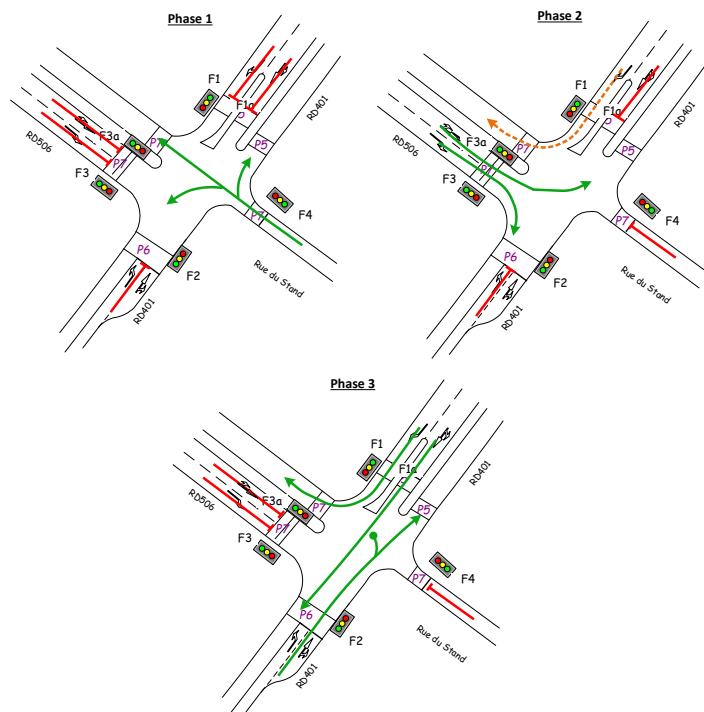
Les résultats des calculs sont présentés pages suivantes et sont dans un 1^{er} temps basé sur le maintien de la géométrie des carrefours.

De manière générale, matin comme soir, les réserves de capacité globales des carrefours diminuent logiquement avec l'augmentation du trafic liée à la création du programme mixte. Néanmoins les carrefours conservent, dans l'ensemble, des réserves de capacité convenables permettant d'assurer une circulation fluide. La principale difficulté pressentie se situe au niveau du carrefour RD41 / Rue des Frères Bonneff à l'heure de pointe du matin. Le trafic supplémentaire généré par le programme s'insérera difficilement sur la RD41 depuis la Rue des Frères Bonneff. En cas de difficulté constatée en situation prévisionnelle, un réaménagement du carrefour avec STOP en carrefour à feux pourra être envisagé.

6.2.1. Carrefour RD401 / RD506 / Rue du Stand

Ce carrefour est géré par feux tricolores. (3 phases – cycle de 100s).

Le détail du phasage est précisé sur le schéma ci-dessous :



Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans les tableaux ci-dessous.

RD401/RD506/Rue du Stand		FIL DE L'EAU							
Carrefour à feux		HPM				HPS			
Branche d'entrée	Nb de file	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale
RD401 Nord	1	1828	72%	15 m	35 m	2120	68%	20 m	40 m
RD401 Nord TAD	1		44%	40 m	65 m		46%	45 m	80 m
RD401 Sud	1		58%	15 m	25 m		29%	25 m	50 m
RD506 Ouest	1		49%	35 m	60 m		67%	20 m	45 m
RD506 Ouest TAG	1		14%	85 m	125 m		-8%	435 m	495 m
Rue du Stand Est	1		46%	20 m	40 m		21%	35 m	60 m

RD401/RD506/Rue du Stand		PROJET							
Carrefour à feux		HPM				HPS			
Branche d'entrée	Nb de file	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale
RD401 Nord	1	1868	72%	15 m	35 m	2160	68%	20 m	40 m
RD401 Nord TAD	1		44%	40 m	65 m		46%	45 m	80 m
RD401 Sud	1		47%	20 m	40 m		26%	35 m	50 m
RD506 Ouest	1		48%	35 m	60 m		63%	25 m	50 m
RD506 Ouest TAG	1		14%	85 m	125 m		-8%	435 m	495 m
Rue du Stand Est	1		46%	20 m	40 m		21%	35 m	60 m

En scénario Fil de l'Eau, on observe toujours des remontées de files d'attente sur la file de tourne-à-gauche de la RD506 aux heures de pointe. Le tourne-à-gauche de la RD506 reste le mouvement le plus difficile le soir avec -8% de réserve de capacité. L'impact du projet est faible sur les réserves de capacité aux heures de pointe. Celles-ci restent satisfaisantes à l'exception du tourne-à-gauche depuis la RD506 vers la branche Nord de la RD401. On préconise un rééquilibrage des temps de vert entre les différentes phases du cycle de feu.

6.2.2. Carrefour RD401 / Rue de la Petite Bapaume

Ce carrefour est géré avec un stop sur la Rue de la Petite Bapaume.

La demande de trafic reste modérée aux heures de pointe avec 750 à 850 UVP/h en situation prévisionnelle. Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans les tableaux ci-dessous.

RD401 / Rue de la Petite Bapaume		FIL DE L'EAU								
Carrefour à priorité		HPM				HPS				
Carrefour	Branche d'entrée ou mouvement non prioritaire	Nombre de files	Charge globale (upv)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)	Charge globale (upv)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)
RD401 / Rue de la Petite Bapaume	Rue de la Petite Bapaume - Tourne-à-droite	1	765	92%	5	15	795	93%	5	10
	Rue de la Petite Bapaume - Tourne-à-gauche	1		67%	16	15		64%	18	20

RD401 / Rue de la Petite Bapaume		PROJET								
Carrefour à priorité		HPM				HPS				
Carrefour	Branche d'entrée ou mouvement non prioritaire	Nombre de files	Charge globale (upv)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)	Charge globale (upv)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)
RD401 / Rue de la Petite Bapaume	Rue de la Petite Bapaume - Tourne-à-droite	1	808	88%	5	15	844	92%	5	15
	Rue de la Petite Bapaume - Tourne-à-gauche	1		65%	17	20		60%	20	20

Les réserves de capacité sont satisfaisantes aux heures de pointe (>60%). Le projet impacte peu le fonctionnement du carrefour qui demeure fluide.

6.2.3. Carrefour RD401 / Rue du 18 juin

Ce carrefour est géré en configuration giratoire.

Les caractéristiques retenues pour l'étude du giratoire sont les suivantes :

- Rayon de l'îlot franchissable : 5m
- Largeur de la bande franchissable : 2m
- Largeur de l'anneau : 5m
- Rayon extérieur du giratoire : 12m
- Environnement : Urbain

La demande de trafic est modérée aux heures de pointe avec entre 1.300 et 1.400 UVP/h.

Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans les tableaux ci-dessous.

RD401 / Rue du 18 Juin		FIL DE L'EAU									
Carrefour giratoire		HPM					HPS				
Branche d'entrée	Nb de file	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Temps d'attente	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Temps d'attente
RD401 Nord	1	1350	69%	0 m	15 m	1 s	1333	69%	0 m	15 m	1 s
Rue du 18 Juin	1		54%	0 m	20 m	2 s		69%	0 m	20 m	1 s
RD401 Sud	1		78%	0 m	15 m	2 s		66%	0 m	20 m	2 s

RD401 / Rue du 18 Juin		PROJET									
Carrefour giratoire		HPM					HPS				
Branche d'entrée	Nb de file	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Temps d'attente	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Temps d'attente
RD401 Nord	1	1361	69%	0 m	15 m	1 s	1384	67%	0 m	15 m	1 s
Rue du 18 Juin	1		54%	0 m	20 m	3 s		67%	0 m	20 m	2 s
RD401 Sud	1		78%	0 m	15 m	2 s		63%	0 m	20 m	2 s

Les réserves de capacité sont satisfaisantes aux heures de pointe avec des valeurs supérieures à 50%. Les résultats des calculs de capacité sont similaires aux résultats obtenus en situation actuelle.

6.2.4. Carrefour Rue du 18 juin / Rue d'Adria

Ce carrefour est géré avec un stop sur la Rue d'Adria.

La demande de trafic est modérée aux heures de pointe avec 400 à 600 UVP/h.

Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans le tableau ci-dessous.

RD401 / Rue du 18 Juin		FIL DE L'EAU								
Carrefour à priorité		HPM				HPS				
Carrefour	Branche d'entrée ou mouvement non prioritaire	Nombre de files	Charge globale (uvp)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)	Charge globale (uvp)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)
Rue du 18 juin / Rue d'Adria	Rue d'Adria - Tourne-à-droite	1	606	96%	7	10	409	97%	6	10

RD401 / Rue du 18 Juin		PROJET								
Carrefour à priorité		HPM				HPS				
Carrefour	Branche d'entrée ou mouvement non prioritaire	Nombre de files	Charge globale (uvp)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)	Charge globale (uvp)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)
Rue du 18 juin / Rue d'Adria	Rue d'Adria - Tourne-à-droite	1	665	90%	8	15	449	96%	6	10

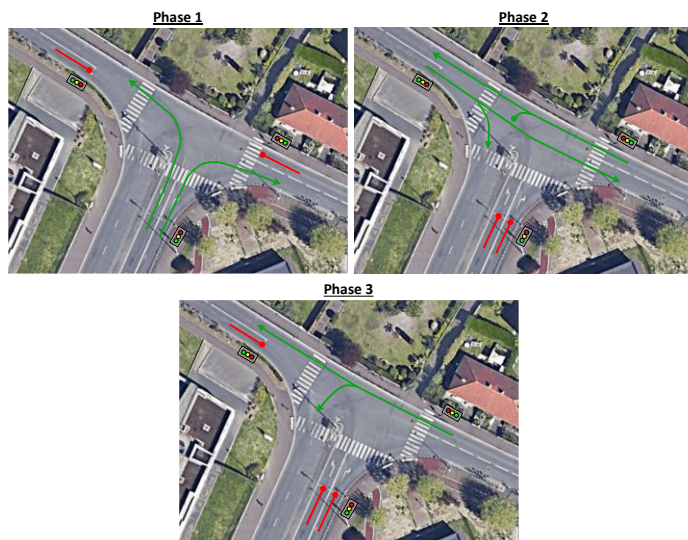
Les réserves de capacité sont satisfaisantes aux heures de pointe (>95%) en situation prévisionnelle.

6.2.5. Carrefour RD401 / RD140

Ce carrefour est géré par feux tricolores (3 phases – cycle de 78s).

La demande de trafic est chargée aux heures de pointe avec 1.000 à 1.300 UVP/h.

Le détail du phasage est précisé sur le schéma ci-dessous :



Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans les tableaux ci-dessous.

RD140 / Rue Jean Richepin		FIL DE L'EAU							
Carrefour à feux		HPM				HPS			
Branche d'entrée	Nb de file	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale
RD140 TAD	1	1309	50%	20 m	45 m	1483	12%	45 m	80 m
RD140 TAG	1		67%	15 m	35 m		33%	35 m	60 m
Rue Richepin Est	1		12%	45 m	80 m		15%	45 m	80 m
Rue Richepin Ouest	1		22%	45 m	80 m		45%	25 m	50 m

RD140 / Rue Jean Richepin		PROJET							
Carrefour à feux		HPM				HPS			
Branche d'entrée	Nb de file	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale
RD140 TAD	1	1322	50%	20 m	45 m	1514	12%	45 m	80 m
RD140 TAG	1		66%	15 m	35 m		31%	35 m	60 m
Rue Richepin Est	1		10%	45 m	80 m		15%	45 m	80 m
Rue Richepin Ouest	1		22%	45 m	80 m		41%	35 m	50 m

En situation prévisionnelle, les réserves de capacité se dégradent dès le scénario Fil de l'Eau avec a minima 12% aux heures de pointe sur les branches les plus difficiles. L'impact du projet est faible sur ces réserves de capacité qui diminuent de 1 à 2% aux heures de pointe.

6.2.6. Carrefour RD140 / Rue des Coteaux

Ce carrefour est géré avec un stop sur la Rue des Coteaux.

La demande de trafic est modérée aux heures de pointe avec 750 à 1.000 UVP/h.

Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans les tableaux ci-dessous.

RD140 / Rue des Coteaux		FIL DE L'EAU								
Carrefour à priorité		HPM				HPS				
Carrefour	Branche d'entrée ou mouvement non prioritaire	Nombre de files	Charge globale (up)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)	Charge globale (up)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)
RD140 / Rue des Coteaux	Rue des Coteaux - Tourne-à-droite	1	784	98%	6	10	991	99%	7	10
	RD140 Ouest - Tourne-à-gauche	1		100%	5	10		98%	5	10
	Rue des Coteaux - Tourne-à-gauche	1		97%	15	10		98%	20	10

RD140 / Rue des Coteaux		PROJET								
Carrefour à priorité		HPM				HPS				
Carrefour	Branche d'entrée ou mouvement non prioritaire	Nombre de files	Charge globale (up)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)	Charge globale (up)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Longueur maximale de file d'attente (m)
RD140 / Rue des Coteaux	Rue des Coteaux - Tourne-à-droite	1	793	98%	6	10	993	99%	7	10
	RD140 Ouest - Tourne-à-gauche	1		100%	5	10		98%	5	10
	Rue des Coteaux - Tourne-à-gauche	1		97%	15	10		98%	20	10

Les réserves de capacité restent satisfaisantes aux heures de pointe en situation prévisionnelle (>95%).

6.2.7. Carrefour RD140 / Rue du 18 juin / Avenue de la Mairie

Ce carrefour est géré en configuration giratoire.

Les caractéristiques retenues pour l'étude du giratoire sont les suivantes :

- Rayon de l'îlot franchissable : 11m
- Largeur de l'anneau : 7m
- Rayon extérieur du giratoire : 18m
- Environnement : Urbain

La demande de trafic est modérée aux heures de pointe avec 1.350 à 1.400 UVP/h. Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans les tableaux ci-dessous.

RD140 / Avenue de la Mairie / Rue du 18 Juin / Rue Jean Moulin Carrefour giratoire											
FIL DE L'EAU											
Branche d'entrée	Nb de file	HPM				HPS				Temps d'attente	Temps d'attente
		Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale		
RD140 Est	1	1366	81%	0 m	15 m	1 s	1372	73%	0 m	15 m	1 s
Avenue de la Mairie	1		86%	0 m	15 m	1 s		85%	0 m	15 m	1 s
Rue du 18 Juin	1		52%	0 m	20 m	3 s		71%	0 m	20 m	3 s
RD140 Ouest	1		74%	0 m	20 m	2 s		71%	0 m	20 m	2 s
Rue Jean Moulin	1		91%	0 m	15 m	2 s		90%	0 m	15 m	2 s

RD140 / Avenue de la Mairie / Rue du 18 Juin / Rue Jean Moulin Carrefour giratoire											
PROJET											
Branche d'entrée	Nb de file	HPM				HPS				Temps d'attente	Temps d'attente
		Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale	Charge Globale	Réserve	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale		
RD140 Est	1	1384	81%	0 m	15 m	1 s	1377	73%	0 m	15 m	1 s
Avenue de la Mairie	1		86%	0 m	15 m	1 s		85%	0 m	15 m	1 s
Rue du 18 Juin	1		50%	5 m	25 m	3 s		70%	0 m	20 m	3 s
RD140 Ouest	1		74%	0 m	20 m	2 s		70%	0 m	20 m	2 s
Rue Jean Moulin	1		91%	0 m	15 m	2 s		90%	0 m	15 m	2 s

Les réserves de capacité sont satisfaisantes aux heures de pointe avec des valeurs supérieures à 50%.

6.2.8. Carrefour Avenue Jules Marchand / Rue de la Petite Bapaume / Rue Renoir

Ce carrefour est géré avec des stops sur l'Avenue Jules Marchand et sur la Rue Renoir.

La demande de trafic est très faible aux heures de pointe avec 200 à 250 UVP/h.

Les réserves de capacité théoriques du carrefour aux heures de pointe du matin et du soir sont données dans les tableaux ci-dessous.

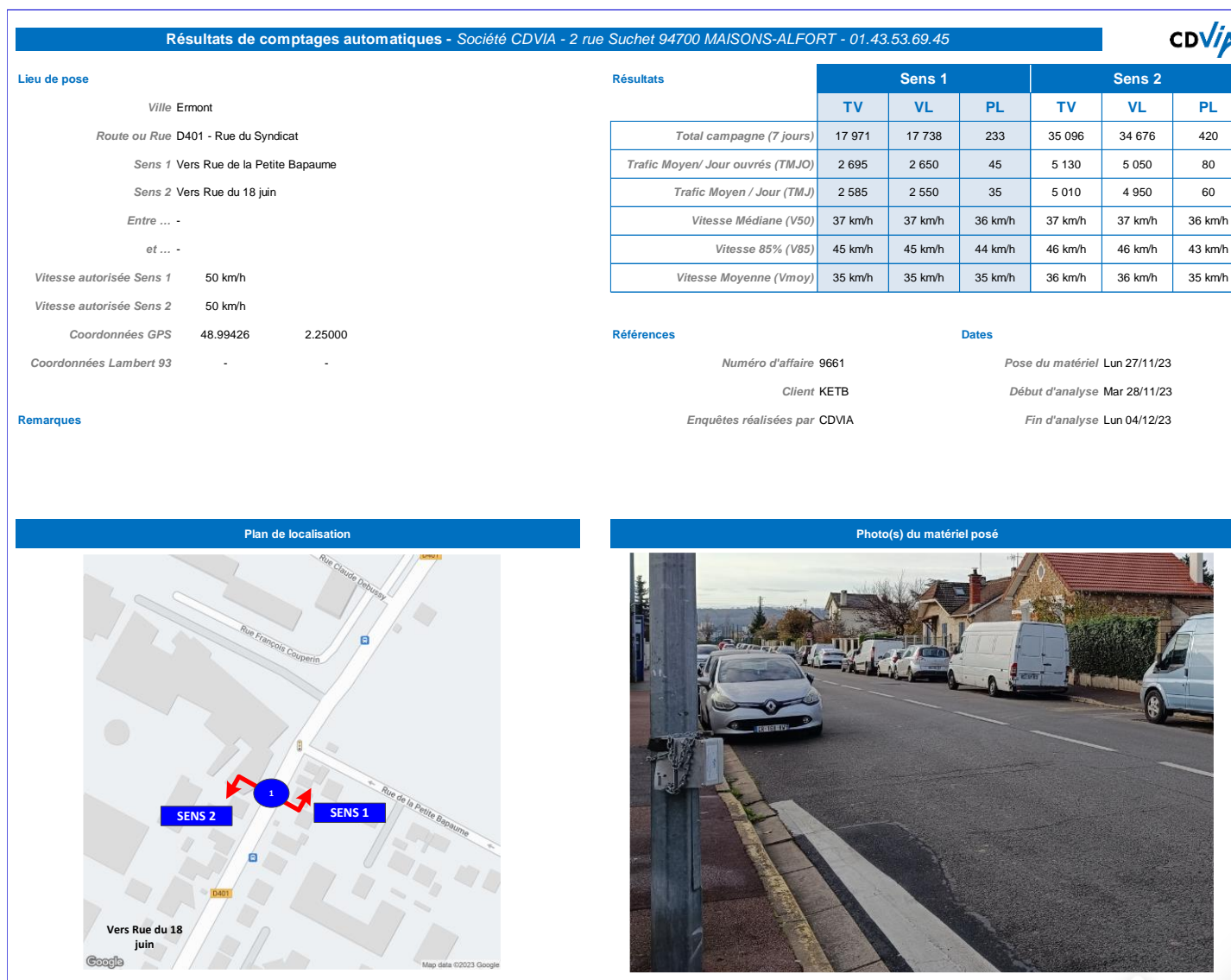
FIL DE L'EAU										
Carrefour	Branche d'entrée ou mouvement non prioritaire	Nombre de files	HPM			HPS			Longueur maximale de file d'attente (m)	Longueur maximale de file d'attente (m)
			Charge globale (u/vp)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Charge globale (u/vp)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)		
Avenue Marchand / Rue de la Petite Bapaume / Rue Renoir Carrefour à priorité	Rue Renoir - Tourne-à-droite	1	180	98%	4	10	226	98%	4	10
	Av Marchand - Tout droit	1		97%	5	10		95%	5	10
	Av Marchand - Tourne-à-gauche	1		94%	6	10		95%	6	10

PROJET										
Carrefour	Branche d'entrée ou mouvement non prioritaire	Nombre de files	HPM			HPS			Longueur maximale de file d'attente (m)	Longueur maximale de file d'attente (m)
			Charge globale (u/vp)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)	Charge globale (u/vp)	Réserve de capacité (%)	Tps d'attente moyen (s)		
Avenue Marchand / Rue de la Petite Bapaume / Rue Renoir Carrefour à priorité	Rue Renoir - Tourne-à-droite	1	217	98%	4	10	244	98%	4	10
	Av Marchand - Tout droit	1		97%	5	10		95%	5	10
	Av Marchand - Tourne-à-gauche	1		89%	6	15		93%	6	10

Les réserves de capacité sont satisfaisantes aux heures de pointe (>85%).

7. ANNEXES

7.1. COMPTAGES SUR LA RD401 – RUE DU SYNDICAT



SENS 1 D401 - Rue du Syndicat / Vers Rue de la Petite Bapaume / à Ermont

SYNTHESE du Mar 28/11/23 au Lun 04/12/23



SYNTHESE DES DONNEES

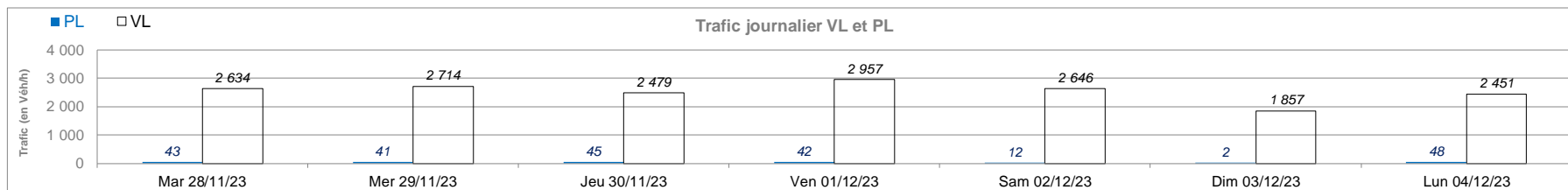
HPM 9 h 10 h HPS 17 h 18 h diurne 6 h 22 h nocturne 22 h 6 h TMJ-VMJ & TMJO-VMJO trafic et vitesse moyens et jours ouvrés

	TRAFIC MOYEN											
	TV				VL				PL			
	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO
diurne	2 350	92%	2 500	93%	2 350	92%	2 450	92%	30	100%	40	100%
nocturne	200	8%	200	7%	200	8%	200	8%	0	0%	0	0%
HPM	120	5%	137	5%	119	5%	135	5%	1	5%	2	5%
HPS	223	9%	237	9%	220	9%	232	9%	3	10%	4	11%

	VITESSES (en km/h)											
	TV				VL				PL			
	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy
VMJ	26	37	45	35	26	37	45	35	23	36	44	35
VMJO	25	36	45	35	25	36	45	35	22	36	44	34
HPM	23	35	45	34	22	35	44	31	27	38	-	31
HPS	20	35	43	33	20	35	42	33	27	-	46	32

RECAPITULATIF DES FLUX ET VITESSES

Jour/Heure	TV																							Diurne	Nocturne	Journée	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23
Mar 28/11/23	21	12	5	11	11	38	30	91	128	135	152	163	147	176	145	160	205	249	249	212	138	103	65	31	2 483	194	2 677
Mer 29/11/23	19	12	5	9	20	39	35	97	129	140	117	153	164	216	179	203	208	246	223	197	137	97	79	31	2 541	214	2 755
Jeu 30/11/23	14	6	6	7	9	27	41	95	142	131	138	151	131	180	152	168	174	234	204	201	142	89	62	20	2 373	151	2 524
Ven 01/12/23	21	7	11	7	9	36	44	83	135	149	134	186	182	240	199	208	185	237	251	253	161	120	84	57	2 767	232	2 999
Sam 02/12/23	44	23	21	17	11	17	24	45	21	49	179	186	245	234	207	230	127	227	195	213	123	92	59	69	2 397	261	2 658
Dim 03/12/23	43	35	22	9	10	10	7	27	50	106	125	135	201	111	50	133	119	153	141	147	77	78	42	28	1 660	199	1 859
Lun 04/12/23	13	12	6	12	14	34	38	75	138	131	128	146	190	212	132	171	183	217	184	185	121	69	59	29	2 320	179	2 499
Trafic moyen TLJ	25	15	11	10	12	29	31	73	106	120	139	160	180	196	152	182	172	223	207	201	128	93	64	38	2 363	204	2 567
Trafic moyen JO	18	10	7	9	13	35	38	88	134	137	134	160	163	205	161	182	191	237	222	210	140	96	70	34	2 497	194	2 691
Vmoy (km/h) TLJ	43	39	45	46	43	41	39	36	32	34	36	35	35	34	35	35	34	33	34	35	37	39	40	40	35	41	35
Vmoy (km/h) JO	42	39	43	47	44	41	39	36	31	34	36	35	34	33	35	35	33	33	34	35	36	39	40	41	34	41	35



Jour/Heure	VL																							Diurne	Nocturne	Journée	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23
Mar 28/11/23	21	12	5	11	11	38	30	90	126	134	149	159	144	173	143	157	201	245	244	209	135	101	65	31	2 440	194	2 634
Mer 29/11/23	19	12	5	9	20	39	35	96	127	138	116	150	161	213	176	200	204	242	219	194	135	95	78	31	2 501	213	2 714
Jeu 30/11/23	14	6	6	7	9	27	41	93	140	129	135	149	128	176	149	164	170	230	200	198	140	87	61	20	2 329	150	2 479
Ven 01/12/23	21	7	11	7	9	36	44	82	133	147	133	183	179	237	195	205	182	233	247	249	159	118	83	57	2 726	231	2 957
Sam 02/12/23	44	23	20	17	11	16	21	45	21	49	179	186	245	230	207	230	126	227	195	211	123	92	59	69	2 387	259	2 646
Dim 03/12/23	43	35	22	9	10	10	7	27	50	106	125	135	201	111	50	133	119	153	141	146	76	78	42	28	1 658	199	1 857
Lun 04/12/23	13	12	6	12	14	34	38	74	135	128	126	142	186	208	129	167	179	212	180	181	119	68	59	29	2 272	179	2 451
Trafic moyen TLJ	25	15	11	10	12	29	31	72	105	119	138	158	178	193	150	179	169	220	204	198	127	91	64	38	2 330	204	2 534
Trafic moyen JO	18	10	7	9	13	35	38	87	132	135	132	157	160	201	158	179	187	232	218	206	138	94	69	34	2 454	193	2 647

Jour/Heure	PL																							Diurne	Nocturne	Journée		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23	
Mar 28/11/23	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	3	4	3	3	2	3	4	4	5	3	3	2	0	0	43	0	43	
Mer 29/11/23	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	2	1	0	40	1	41	
Jeu 30/11/23	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	3	2	3	4	3	4	4	4	4	4	3	2	1	0	44	1	45	
Ven 01/12/23	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	2	2	1	0	41	1	42
Sam 02/12/23	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	10	2	12	
Dim 03/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	2	
Lun 04/12/23	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	2	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	2	1	0	0	48	0	48
Trafic moyen TLJ	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	1	0	0	33	1	33	
Trafic moyen JO	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	2	1	0	0	43	1	44	
Taux de PL TLJ	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	1%	1%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	1%	0%	1%	
Taux de PL JO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	1%	1%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	0%	2%	0%	2%	

SENS 2 D401 - Rue du Syndicat / Vers Rue du 18 juin / à Ermont

SYNTHESE du Mar 28/11/23 au Lun 04/12/23

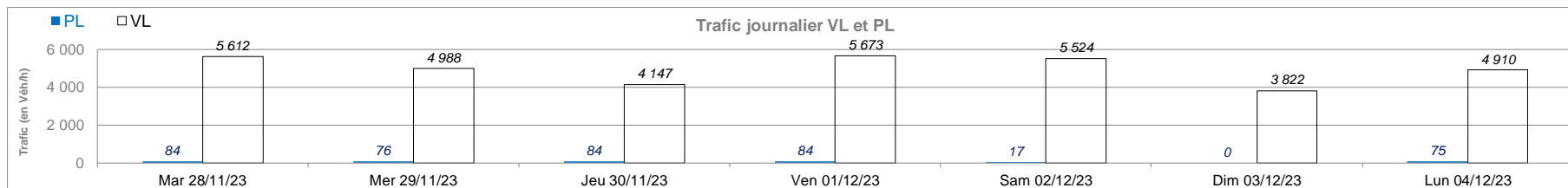


SYNTHESE DES DONNEES

	HPM 8 h 9 h HPS 18 h 19 h diurne 6 h 22 h nocturne 22 h 6 h												TMJ-VMJ & TMJO-VMJO trafic et vitesse moyens et jours ouvrés											
	TRAFIC MOYEN												VITESSES (en km/h)											
	TV				VL				PL				TV				VL				PL			
	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy
diurne	4 650	93%	4 850	94%	4 600	93%	4 750	94%	60	100%	80	100%	28	37	46	36	28	37	46	36	26	36	43	35
nocturne	350	7%	300	6%	350	7%	300	6%	0	0%	0	0%	27	36	45	35	27	36	45	35	25	36	43	34
HPM	322	6%	392	8%	317	6%	386	8%	4	7%	6	8%	21	35	42	33	21	35	42	38	20	34	-	38
HPS	442	9%	477	9%	436	9%	469	9%	6	10%	8	10%	25	35	43	34	25	35	43	34	20	-	41	34

RECAPITULATIF DES FLUX ET VITESSES

Jour/Heure	TV																							Diurne	Nocturne	Journée	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23
Mar 28/11/23	26	25	17	9	20	37	153	295	531	324	263	330	340	285	304	429	447	455	460	367	260	143	109	67	5 386	310	5 696
Mer 29/11/23	31	26	13	8	21	32	104	210	366	240	256	269	357	320	322	329	371	430	462	336	262	132	105	62	4 766	298	5 064
Jeu 30/11/23	37	17	18	10	15	43	287	229	130	93	129	158	140	147	197	173	300	525	551	409	282	148	119	74	3 898	333	4 231
Ven 01/12/23	41	20	20	7	17	45	114	203	441	288	259	323	509	388	313	326	416	453	458	414	297	155	156	94	5 357	400	5 757
Sam 02/12/23	79	45	37	16	25	34	40	105	194	256	360	429	483	421	446	406	393	407	388	315	268	166	115	113	5 077	464	5 541
Dim 03/12/23	84	64	26	21	24	16	29	58	101	165	220	296	362	277	280	190	288	300	320	255	168	111	92	75	3 420	402	3 822
Lun 04/12/23	20	10	6	9	19	27	142	245	490	294	214	294	319	287	256	300	383	416	454	324	215	129	87	45	4 762	223	4 985
Trafic moyen TLJ	45	30	20	11	20	33	124	192	322	237	243	300	359	304	303	308	371	427	442	346	250	141	112	76	4 667	347	5 014
Trafic moyen JO	31	20	15	9	18	37	160	236	392	248	224	275	333	285	278	311	383	456	477	370	263	141	115	68	4 834	313	5 147
Vmoy (km/h) TLJ	42	42	44	43	44	42	40	38	33	35	36	36	35	34	36	35	35	34	34	37	38	39	40	41	36	42	36
Vmoy (km/h) JO	42	42	41	44	44	41	40	38	33	35	36	35	33	36	35	34	33	34	36	37	39	40	42	35	41	35	



Jour/Heure	VL																							Diurne	Nocturne	Journée	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23
Mar 28/11/23	26	25	17	9	20	37	151	291	523	319	259	325	335	280	299	423	440	448	453	361	256	141	107	67	5 304	308	5 612
Mer 29/11/23	31	26	13	8	21	32	102	207	360	236	252	265	352	315	317	324	365	423	454	331	259	130	103	62	4 692	296	4 988
Jeu 30/11/23	37	17	18	10	15	43	281	225	127	91	127	155	137	144	193	170	293	514	539	400	276	146	117	72	3 818	329	4 147
Ven 01/12/23	41	20	20	7	17	45	112	200	435	284	255	318	502	382	308	321	410	446	451	407	293	153	154	92	5 277	396	5 673
Sam 02/12/23	78	45	37	16	25	34	40	105	193	255	359	427	481	420	443	403	392	406	388	315	268	166	115	113	5 061	463	5 524
Dim 03/12/23	84	64	26	21	24	16	29	58	101	165	220	296	362	277	280	190	288	300	320	255	168	111	92	75	3 420	402	3 822
Lun 04/12/23	20	10	6	9	19	27	140	242	483	289	211	290	313	282	252	295	377	409	447	319	212	127	86	45	4 688	222	4 910
Trafic moyen TLJ	45	30	20	11	20	33	122	190	317	234	240	297	355	300	299	304	366	421	436	341	247	139	111	75	4 609	345	4 954
Trafic moyen JO	31	20	15	9	18	37	157	233	386	244	221	271	328	281	274	307	377	448	469	364	259	139	113	68	4 756	310	5 066

Jour/Heure	PL																							Diurne	Nocturne	Journée	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23
Mar 28/11/23	0	0	0	0	0	0	2	4	8	5	4	5	5	5	5	6	7	7	7	6	4	2	2	0	82	2	84
Mer 29/11/23	0	0	0	0	0	0	2	3	6	4	4	4	5	5	5	6	7	8	5	3	2	2	0	74	2	76	
Jeu 30/11/23	0	0	0	0	0	0	6	4	3	2	2	3	3	3	4	3	7	11	12	9	6	2	2	2	80	4	84
Ven 01/12/23	0	0	0	0	0	0	2	3	6	4	4	5	7	6	5	5	6	7	7	7	4	2	2	2	80	4	84
Sam 02/12/23	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	1	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	16	1	17
Dim 03/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lun 04/12/23	0	0	0	0	0	0	2	3	7	5	3	4	6	5	4	5	6	7	7	5	3	2	1	0	74	1	75
Trafic moyen TLJ	0	0	0	0	0	0	2	2	4	3	3	3	4	4	4	4	5	6	6	5	3	1	1	1	58	2	60
Trafic moyen JO	0	0	0	0	0	0	3	3	6	4	3	4	5	5	5	6	8	8	6	6	4	2	2	1	78	3	81
Taux de PL TLJ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Taux de PL JO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	2%	1%	2%	1%	2%

7.2. COMPTAGES SUR LA RUE DU 18 JUIN A L'OUEST DE LA RD401

Résultats de comptages automatiques - Société CDVIA - 2 rue Suchet 94700 MAISONS-ALFORT - 01.43.53.69.45

Lieu de pose

Ville Ermont

Route ou Rue Rue du 18 juin

Sens 1 Vers Avenue de l'Europe

Sens 2 Sens 2 : ?

Entre ... -

et ... -

Vitesse autorisée Sens 1 50 km/h

Vitesse autorisée Sens 2 50 km/h

Coordonnées GPS 48.99266 2.24839

Coordonnées Lambert 93 - -

Remarques

Résultats

	Sens 1			Sens 2		
	TV	VL	PL	TV	VL	PL
Total campagne (7 jours)	34 186	33 753	433	23 621	23 323	298
Trafic Moyen/ Jour ouvrés (TMJO)	5 130	5 050	80	3 710	3 650	60
Trafic Moyen / Jour (TMJ)	4 860	4 800	60	3 395	3 350	45
Vitesse Médiane (V50)	17 km/h	17 km/h	17 km/h	25 km/h	25 km/h	24 km/h
Vitesse 85% (V85)	29 km/h	29 km/h	29 km/h	36 km/h	36 km/h	36 km/h
Vitesse Moyenne (Vmoy)	17 km/h	17 km/h	17 km/h	23 km/h	23 km/h	22 km/h

Références

Numéro d'affaire -

Client Client ?

Enquêtes réalisées par CDVIA

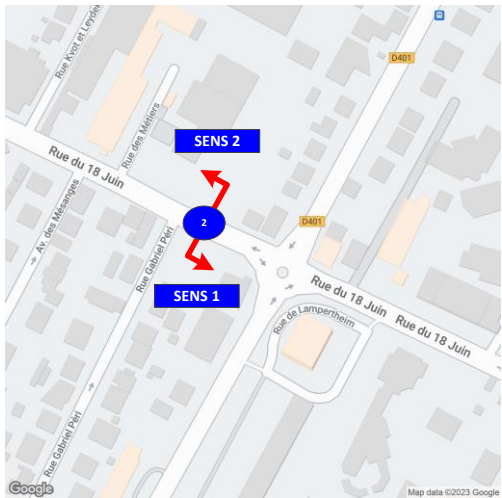
Dates

Pose du matériel Lun 27/11/23


Début d'analyse Mar 28/11/23

Fin d'analyse Lun 04/12/23

Plan de localisation



Photo(s) du matériel posé



SENS 1 Rue du 18 juin / Vers Avenue de l'Europe / à Ermont

SYNTHESE du Mar 28/11/23 au Lun 04/12/23

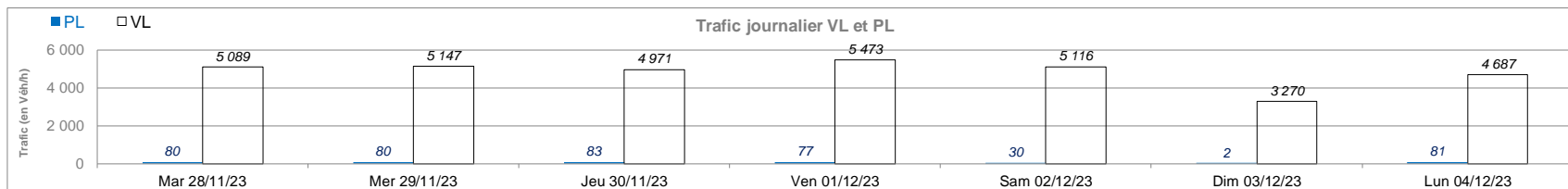


SYNTHESE DES DONNEES

	HPM 8 h				HPS 9 h				17 h 18 h				diurne 6 h 22 h				nocturne 22 h 6 h				TMJ-VMJ & TMJO-VMJO				trafic et vitesse moyens et jours ouvrés			
	TRAFIC MOYEN								VITESSES (en km/h)																			
	TV				VL				PL				TV				VL				PL							
	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy				
diurne	4 600	94%	4 900	95%	4 550	95%	4 800	95%	60	100%	80	100%	5	17	29	17	5	17	29	17	5	17	29	17				
nocturne	300	6%	250	5%	250	5%	250	5%	0	0%	0	0%	5	17	29	17	5	17	29	17	5	17	29	17				
HPM	353	7%	440	9%	348	7%	433	9%	5	9%	7	8%	5	16	27	16	5	16	27	16	5	15	-	17				
HPS	376	8%	384	7%	372	8%	378	7%	4	7%	6	8%	5	16	27	16	5	16	27	16	5	-	26	16				

RECAPITULATIF DES FLUX ET VITESSES

Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
Mar 28/11/23	27	7	12	8	10	37	172	405	453	315	295	242	318	309	269	313	312	399	366	359	241	123	120	57	4 891	278	5 169
Mer 29/11/23	19	15	4	7	17	34	148	345	417	336	268	273	339	372	323	360	303	391	346	371	230	122	136	51	4 944	283	5 227
Jeu 30/11/23	24	13	13	9	11	25	177	466	460	293	240	268	278	324	291	321	301	369	328	336	226	135	81	65	4 813	241	5 054
Ven 01/12/23	28	12	9	6	11	24	128	326	445	338	262	289	312	411	377	385	377	415	372	364	269	165	144	80	5 236	314	5 550
Sam 02/12/23	65	30	35	18	14	14	42	143	195	343	355	347	447	377	362	395	409	403	311	333	193	126	92	97	4 781	365	5 146
Dim 03/12/23	57	48	25	15	11	2	19	80	81	184	207	232	260	214	201	244	213	314	245	305	128	102	59	26	3 029	243	3 272
Lun 04/12/23	12	7	13	10	16	30	152	382	423	320	245	300	268	327	240	329	296	344	317	320	204	90	81	42	4 557	211	4 768
Trafic moyen TLJ	33	19	16	10	13	24	120	307	353	304	268	279	317	333	295	335	316	376	326	341	213	123	102	60	4 607	276	4 884
Trafic moyen JO	22	11	10	8	13	30	155	385	440	320	262	274	303	349	300	342	318	384	346	350	234	127	112	59	4 888	265	5 154
Vmoy (km/h) TLJ	21	21	21	22	21	19	20	17	16	17	18	18	18	17	17	17	17	16	17	17	18	20	20	20	17	20	17
Vmoy (km/h) JO	23	23	20	23	21	19	20	17	16	17	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	18	20	20	20	17	20	17



VL

Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
Mar 28/11/23	27	7	12	8	10	37	169	398	446	310	291	238	313	304	264	308	307	393	361	354	237	121	118	56	4 814	275	5 089
Mer 29/11/23	19	15	4	7	17	34	146	339	411	331	263	268	333	366	318	354	299	385	341	365	227	121	134	50	4 867	280	5 147
Jeu 30/11/23	24	13	13	9	11	25	174	458	453	288	236	264	273	319	286	315	296	363	323	330	222	132	80	64	4 732	239	4 971
Ven 01/12/23	28	12	9	6	11	24	126	321	439	333	260	284	308	405	372	379	372	409	367	359	265	163	142	79	5 162	311	5 473
Sam 02/12/23	64	30	35	18	14	13	36	139	192	340	354	347	443	370	362	395	409	403	311	333	193	126	92	97	4 753	363	5 116
Dim 03/12/23	57	48	25	15	11	2	19	80	81	184	207	231	260	213	201	244	213	314	245	305	128	102	59	26	3 027	243	3 270
Lun 04/12/23	12	7	13	10	16	30	149	375	416	314	241	295	263	321	236	324	290	338	312	315	200	89	80	41	4 478	209	4 687
Trafic moyen TLJ	33	19	16	10	13	24	117	301	348	300	265	275	313	328	291	331	312	372	323	337	210	122	101	59	4 548	274	4 822
Trafic moyen JO	22	11	10	8	13	30	153	378	433	315	258	270	298	343	295	336	313	378	341	345	230	125	111	58	4 811	263	5 073

PL

Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
Mar 28/11/23	0	0	0	0	0	0	3	7	7	5	4	4	5	5	5	5	5	6	5	5	4	2	2	1	77	3	80
Mer 29/11/23	0	0	0	0	0	0	2	6	6	5	5	5	6	6	5	6	4	6	5	6	3	1	2	1	77	3	80
Jeu 30/11/23	0	0	0	0	0	0	3	8	7	5	4	4	5	5	5	6	5	6	5	6	4	3	1	1	81	2	83
Ven 01/12/23	0	0	0	0	0	0	2	5	6	5	3	5	4	6	5	6	5	6	5	5	4	2	2	1	74	3	77
Sam 02/12/23	1	0	0	0	0	1	6	4	3	3	1	0	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	2	30
Dim 03/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Lun 04/12/23	0	0	0	0	0	0	3	7	7	6	4	5	5	6	4	5	6	6	5	5	4	1	1	1	79	2	81
Trafic moyen TLJ	0	0	0	0	0	0	3	5	5	4	3	3	4	5	3	4	4	4	4	4	3	1	1	1	60	2	62
Trafic moyen JO	0	0	0	0	0	0	3	7	7	5	4	5	5	6	5	6	5	6	5	5	4	2	2	1	78	3	80
Taux de PL TLJ	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Taux de PL JO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	2%	2%	1%	1%	2%	2%	1%	2%

SENS 2 Rue du 18 juin / Sens 2 : ? / à Ermont

SYNTHESE du Mar 28/11/23 au Lun 04/12/23

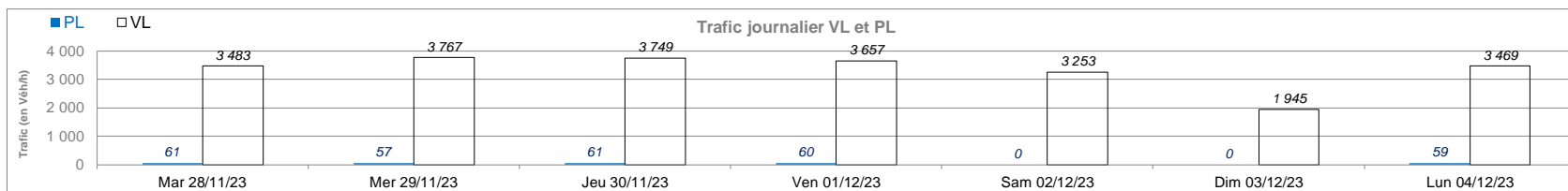


SYNTHESE DES DONNEES

	HPM 8 h				9 h				HPS 17 h				18 h				diurne 6 h				22 h				nocturne 22 h				6 h				TMJ-VMJ & TMJO-VMJO				trafic et vitesse moyens et jours ouvrés			
	TRAFIC MOYEN								VITESSES (en km/h)																															
	TV				VL				PL				TV				VL				PL																			
	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy												
diurne	3 200	94%	3 500	95%	3 150	94%	3 450	95%	40	100%	60	100%	7	25	36	23	7	25	36	23	7	24	36	22	7	24	36	22												
nocturne	200	6%	200	5%	200	6%	200	5%	0	0%	0	0%	7	25	36	23	7	25	36	23	7	24	36	22	7	24	36	22												
HPM	164	5%	188	5%	161	5%	185	5%	2	6%	3	5%	8	26	37	24	8	26	37	24	7	24	-	24	7	24	-	24												
HPS	302	9%	358	10%	298	9%	352	10%	4	11%	6	10%	7	22	35	22	7	22	35	22	7	-	36	22	7	-	36	22												

RECAPITULATIF DES FLUX ET VITESSES

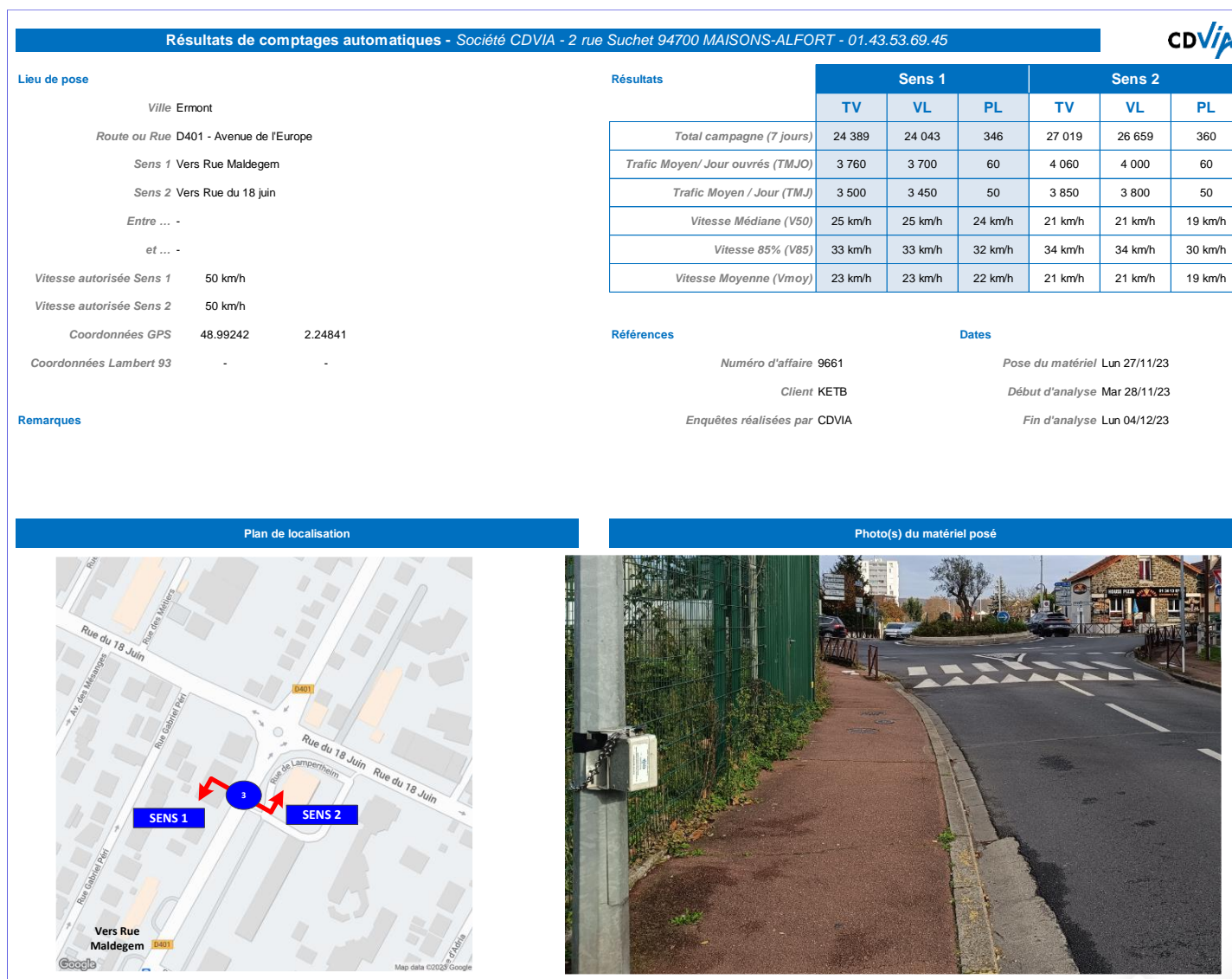
Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
Mar 28/11/23	18	17	9	3	4	21	41	142	169	142	142	195	194	171	176	227	343	411	399	321	189	88	79	43	3 350	194	3 544
Mer 29/11/23	12	12	8	6	10	29	38	122	175	128	157	190	256	301	238	268	232	304	357	332	309	177	80	83	3 584	240	3 824
Jeu 30/11/23	28	16	13	5	7	23	44	166	203	201	176	218	269	252	293	250	323	373	338	249	186	82	54	41	3 623	187	3 810
Ven 01/12/23	26	14	9	5	5	21	51	146	210	198	176	212	325	192	218	226	288	330	330	294	193	103	81	64	3 492	225	3 717
Sam 02/12/23	44	28	13	5	8	11	56	98	132	152	208	247	319	263	321	248	213	200	198	180	114	86	52	57	3 035	218	3 253
Dim 03/12/23	27	34	12	3	4	4	20	44	71	85	117	173	189	131	175	130	159	123	144	124	77	50	30	19	1 812	133	1 945
Lun 04/12/23	14	10	6	5	7	22	56	109	185	211	149	209	283	283	282	229	235	373	302	241	169	72	52	24	3 388	140	3 528
Trafic moyen TLJ	24	19	10	5	6	19	44	118	164	160	161	206	262	228	243	225	256	302	295	249	177	94	61	47	3 183	191	3 374
Trafic moyen JO	20	14	9	5	7	23	46	137	188	176	160	205	265	240	241	240	284	358	345	287	209	104	69	51	3 487	197	3 685
Vmoy (km/h) TLJ	24	25	22	24	26	25	24	24	24	24	23	23	22	23	23	23	22	22	22	23	24	25	25	25	23	25	23
Vmoy (km/h) JO	24	25	20	23	26	25	24	24	24	24	24	23	22	23	23	22	23	22	21	23	24	25	25	25	23	25	23



Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
Mar 28/11/23	18	17	9	3	4	21	41	140	166	140	140	191	190	168	173	223	337	404	392	315	185	86	77	43	3 291	192	3 483
Mer 29/11/23	12	12	8	6	10	29	38	120	172	126	154	187	252	296	235	264	229	300	352	327	304	174	79	81	3 530	237	3 767
Jeu 30/11/23	28	16	13	5	7	23	44	163	200	198	173	215	264	248	288	246	317	366	332	245	183	80	54	41	3 562	187	3 749
Ven 01/12/23	26	14	9	5	5	21	51	144	206	195	173	209	320	189	215	223	283	324	324	289	189	101	79	63	3 435	222	3 657
Sam 02/12/23	44	28	13	5	8	11	56	98	132	152	208	247	319	263	321	248	213	200	198	180	114	86	52	57	3 035	218	3 253
Dim 03/12/23	27	34	12	3	4	4	20	44	71	85	117	173	189	131	175	130	159	123	144	124	77	50	30	19	1 812	133	1 945
Lun 04/12/23	14	10	6	5	7	22	55	107	182	207	147	205	278	278	277	225	231	367	297	237	166	70	52	24	3 329	140	3 469
Trafic moyen TLJ	24	19	10	5	6	19	44	117	161	158	159	204	259	225	241	223	253	298	291	245	174	92	60	47	3 142	190	3 332
Trafic moyen JO	20	14	9	5	7	23	46	135	185	173	157	201	261	236	238	236	279	352	339	283	205	102	68	50	3 429	196	3 625

Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
Mar 28/11/23	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	2	4	4	3	3	4	6	7	7	6	4	2	2	0	59	2	61
Mer 29/11/23	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	3	3	4	5	3	4	3	4	5	5	3	1	2	54	3	57	
Jeu 30/11/23	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	5	4	5	4	6	7	6	4	3	2	0	0	61	0	61
Ven 01/12/23	0	0	0	0	0	0	0	2	4	3	3	3	5	3	3	3	5	6	6	5	4	2	2	1	57	3	60
Sam 02/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dim 03/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lun 04/12/23	0	0	0	0	0	1	2	3	4	2	4	5	5	5	5	4	4	6	5	4	3	2	0	0	59	0	59
Trafic moyen TLJ	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	1	0	41	1	43
Trafic moyen JO	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3	3	5	4	4	4	5	6	6	5	4	2	1	1	58	2	60
Taux de PL TLJ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%
Taux de PL JO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	2%	1%	2%

7.3. COMPTAGES SUR LA RD401 – AVENUE DE L'EUROPE



SENS 1 D401 - Avenue de l'Europe / Vers Rue Maldegem / à Ermont														SYNTHESE du Mar 28/11/23 au Lun 04/12/23										CDVia
SYNTHESE DES DONNEES														trafic et vitesse moyens et jours ouvrés										
TRAFIC MOYEN														VITESSES (en km/h)										
TV														VL										
PL														VMJ										
VMJO														HPS										
HPS														HPS										
diurne	3 300	94%	3 550	95%	3 250	94%	3 500	95%	50	100%	60	100%	9	25	33	23	9	25	33	23	9	24	32	22
nocturne	200	6%	200	5%	200	6%	200	5%	0	0%	0	0%	9	25	33	23	9	25	33	23	9	24	32	22
HPM	270	8%	350	9%	266	8%	343	9%	4	9%	6	10%	9	23	32	22	9	23	32	23	8	22	-	23
HPS	259	7%	272	7%	255	7%	267	7%	4	8%	5	8%	8	24	33	22	8	24	33	22	8	-	31	22

RECAPITULATIF DES FLUX ET VITESSES																											
TV																											
Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
Mar 28/11/23	14	9	6	6	19	24	163	234	421	238	208	237	247	194	204	311	286	283	253	221	168	88	69	33	3 756	180	3 936
Mer 29/11/23	14	12	3	9	12	17	76	163	242	187	182	227	245	240	241	225	231	254	261	261	165	85	86	41	3 285	194	3 479
Jeu 30/11/23	20	10	9	5	14	16	250	308	369	211	199	232	218	231	176	198	241	261	251	238	153	87	69	41	3 623	184	3 807
Ven 01/12/23	21	8	7	4	18	19	89	189	359	244	210	231	269	279	262	235	307	325	283	263	208	86	112	64	3 839	253	4 092
Sam 02/12/23	43	21	22	7	20	12	14	52	93	200	273	277	299	260	277	305	289	296	235	195	139	89	61	63	3 293	249	3 542
Dim 03/12/23	50	35	17	8	14	4	10	33	50	119	171	216	182	125	138	135	153	159	147	148	87	57	44	31	1 930	203	2 133
Lun 04/12/23	12	5	3	8	18	16	125	213	357	224	196	235	216	223	170	190	220	237	261	176	142	64	60	29	3 249	151	3 400
Trafic moyen TLJ	25	14	10	7	16	15	104	170	270	203	206	236	239	222	210	228	247	259	242	215	152	79	72	43	3 282	202	3 484
Trafic moyen JO	16	9	6	6	16	18	141	221	350	221	199	232	239	233	211	232	257	272	262	232	167	82	79	42	3 550	192	3 743
Vmoy (km/h) TLJ	23	22	23	22	25	24	25	23	22	22	22	22	22	24	24	23	23	23	21	22	23	23	24	22	23	23	23
Vmoy (km/h) JO	23	22	21	23	24	23	25	23	22	21	22	21	21	24	24	23	23	22	23	24	24	25	25	24	23	24	23

■ PL □ VL

Trafic journalier VL et PL

Date	Traffic Total (Vé/h)
Mar 28/11/23	3 870
Mer 29/11/23	3 421
Jeu 30/11/23	3 744
Ven 01/12/23	4 029
Sam 02/12/23	3 510
Dim 03/12/23	2 133
Lun 04/12/23	3 336

VL																											
Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
Mar 28/11/23	14	9	6	6	19	24	160	230	413	234	205	233	243	191	201	306	281	278	249	217	165	86	68	32	3 692	178	3 870
Mer 29/11/23	14	12	3	9	12	17	75	160	238	184	179	223	241	236	237	222	249	256	256	162	84	84	41	3 229	192	3 421	
Jeu 30/11/23	20	10	9	5	14	16	245	302	362	208	196	228	215	227	173	195	237	256	247	234	150	86	68	41	3 561	183	3 744
Ven 01/12/23	21	8	7	4	18	19	88	186	354	240	207	227	264	275	258	231	302	320	278	258	205	85	111	63	3 778	251	4 029
Sam 02/12/23	43	21	22	6	20	12	13	49	93	198	268	275	294	257	273	302	288	294	235	195	139	89	61	63	3 262	248	3 510
Dim 03/12/23	50	35	17	8	14	4	10	33	50	119	171	216	182	125	138	135	153	159	147	148	87	57	44	31	1 930	203	2 133
Lun 04/12/23	12	5	3	8	18	16	123	209	350	220	192	230	212	219	167	186	216	232	256	173	139	63	59	28	3 187	149	3 336
Trafic moyen TLJ	25	14	10	7	16	15	102	167	266	200	203	233	236	219	207	225	243	255	238	212	150	79	71	43	3 234	201	3 435
Trafic moyen JO	16	9	6	6	16	18	138	217	343	217	196	228	235	230	207	228	253	267	257	228	164	81	78	41	3 489	191	3 680

PL																											
Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
Mar 28/11/23	0	0	0	0	0	0	3	4	8	4	3	4	4	3	3	5	5	5	4	4	3	2	1	1	64	2	66
Mer 29/11/23	0	0	0	0	0	0	1	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	5	5	5	3	1	2	0	56	2	58
Jeu 30/11/23	0	0	0	0	0	0	5	6	7	3	3	4	3	4	3	3	4	5	4	4	3	1	1	0	62	1	63
Ven 01/12/23	0	0	0	0	0	0	1	3	5	4	3	4	5	4	4	4	5	5	5	5	3	1	1	1	61	2	63
Sam 02/12/23	0	0	0	1	0	0	1	3	0	2	5	2	5	3	4	3	1	2	0	0	0	0	0	0	31	1	32
Dim 03/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lun 04/12/23	0	0	0	0	0	0	2	4	7	4	4	5	4	4	3	4	4	5	3	3	3	1	1	1	62	2	64
Trafic moyen TLJ	0	0	0	0	0	0	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	2	1	1	0	48	1	49
Trafic moyen JO	0	0	0	0	0	0	2	4	6	4	3	4	4	4	3	4	4	5	5	4	3	1	1	1	61	2	63
Taux de PL TLJ	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Taux de PL JO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	2%	1%	2%	1%	2%

SENS 2 D401 - Avenue de l'Europe / Vers Rue du 18 juin / à Ermont

SYNTHESE du Mar 28/11/23 au Lun 04/12/23



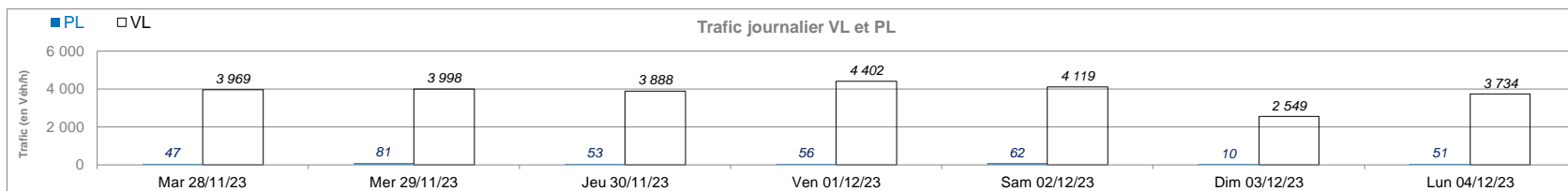
SYNTHESE DES DONNEES

HPM 8 h 9 h HPS 18 h 19 h diurne 6 h 22 h nocturne 22 h 6 h TMJ-VMJ & TMJO-VMJO trafic et vitesses moyens et jours ouvrés

	TRAFIC MOYEN												VITESSES (en km/h)											
	TV				VL				PL				TV				VL				PL			
	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy
diurne	3 600	94%	3 800	94%	3 550	93%	3 750	94%	40	80%	50	83%	6	21	34	21	6	21	34	21	6	19	30	19
nocturne	250	6%	250	6%	250	7%	250	6%	10	20%	10	17%	6	21	33	20	6	21	33	20	6	19	30	19
HPM	175	5%	209	5%	172	5%	206	5%	3	5%	3	4%	6	19	33	19	6	19	33	22	7	17	-	21
HPS	345	9%	381	9%	344	9%	380	10%	1	2%	1	2%	5	17	29	17	5	17	29	17	7	-	27	17

RECAPITULATIF DES FLUX ET VITESSES

Jour/Heure	TV																							Diurne	Nocturne	Journée	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23
Mar 28/11/23	33	14	3	11	12	26	36	108	199	203	208	246	272	271	205	208	332	378	411	339	235	135	80	51	3 786	230	4 016
Mer 29/11/23	36	12	6	10	11	28	33	118	199	179	206	252	312	275	275	264	304	321	358	342	242	138	108	50	3 818	261	4 079
Jeu 30/11/23	31	19	9	6	12	23	31	114	221	198	190	241	256	248	251	255	297	348	382	307	232	130	88	52	3 701	240	3 941
Ven 01/12/23	36	16	11	10	6	25	38	114	226	213	211	272	373	260	256	263	359	361	402	368	272	157	120	89	4 145	313	4 458
Sam 02/12/23	66	32	23	16	13	22	43	79	114	168	283	316	370	311	331	278	299	291	311	283	214	137	87	94	3 828	353	4 181
Dim 03/12/23	68	35	25	10	8	11	10	30	66	95	177	234	259	164	181	168	174	183	195	168	112	96	53	37	2 312	247	2 559
Lun 04/12/23	29	17	4	8	14	24	35	103	198	207	188	203	282	276	204	245	291	351	353	291	203	115	98	46	3 545	240	3 785
Trafic moyen TLJ	43	21	12	10	11	23	32	95	175	180	209	252	303	258	243	240	294	319	345	300	216	130	91	60	3 591	269	3 860
Trafic moyen JO	33	16	7	9	11	25	35	111	209	200	201	243	299	266	238	247	317	352	381	329	237	135	99	58	3 799	257	4 056
Vmoy (km/h) TLJ	25	25	25	29	27	27	24	22	20	21	21	21	21	22	22	21	19	18	18	19	21	24	24	25	20	25	21
Vmoy (km/h) JO	25	25	27	30	26	27	24	21	19	21	22	21	21	21	21	21	19	17	17	18	20	24	24	25	20	25	20




Jour/Heure	VL																							Diurne	Nocturne	Journée	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23
Mar 28/11/23	30	13	1	10	12	25	35	107	198	200	201	241	269	271	203	206	331	374	411	335	235	132	79	50	3 749	220	3 969
Mer 29/11/23	33	11	4	10	11	25	29	101	195	175	200	249	305	271	270	261	300	319	356	338	240	137	108	50	3 746	252	3 998
Jeu 30/11/23	30	12	6	6	10	23	28	112	220	196	189	233	252	246	249	252	295	346	381	304	229	129	88	52	3 661	227	3 888
Ven 01/12/23	35	14	9	10	6	25	33	113	222	211	205	266	371	257	250	257	358	359	402	363	272	155	120	89	4 094	308	4 402
Sam 02/12/23	64	30	21	15	11	19	34	68	109	162	281	313	370	309	326	277	298	291	310	282	212	137	86	94	3 779	340	4 119
Dim 03/12/23	68	35	24	10	8	11	10	30	66	95	176	233	259	162	181	167	174	182	194	168	111	95	53	37	2 303	246	2 549
Lun 04/12/23	29	17	4	7	14	23	34	100	195	204	183	194	280	274	203	243	287	345	351	288	201	114	98	46	3 496	238	3 734
Trafic moyen TLJ	41	19	10	10	10	22	29	90	172	178	205	247	301	256	240	238	292	317	344	297	214	128	90	60	3 547	262	3 808
Trafic moyen JO	31	13	5	9	11	24	32	107	206	197	196	237	295	264	235	244	314	349	380	326	235	133	99	57	3 749	249	3 998

Jour/Heure	PL																							Diurne	Nocturne	Journée	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23
Mar 28/11/23	3	1	2	1	0	1	1	1	1	3	7	5	3	0	2	2	1	4	0	4	0	3	1	1	37	10	47
Mer 29/11/23	3	1	2	0	0	3	4	17	4	4	6	3	7	4	5	3	4	2	2	4	2	1	0	0	72	9	81
Jeu 30/11/23	1	7	3	0	2	0	3	2	1	2	1	8	4	2	2	3	2	2	1	3	3	1	0	0	40	13	53
Ven 01/12/23	1	2	2	0	0	0	5	1	4	2	6	6	2	3	6	6	1	2	0	5	0	2	0	0	51	5	56
Sam 02/12/23	2	2	2	1	2	3	9	11	5	6	2	3	0	2	5	1	1	0	1	1	2	0	1	0	49	13	62
Dim 03/12/23	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	9	1	10
Lun 04/12/23	0	0	0	1	0	1	1	3	3	3	3	5	9	2	2	1	2	4	6	2	3	2	1	0	49	2	51
Trafic moyen TLJ	1	2	2	0	1	1	3	5	3	3	4	5	3	2	3	3	2	2	1	3	1	1	0	0	44	8	51
Trafic moyen JO	2	2	2	0	0	1	3	5	3	3	3	5	6	4	2	3	3	2	3	1	4	1	2	0	50	8	58
Taux de PL TLJ	3%	9%	15%	4%	5%	5%	10%	5%	1%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	0%	0%	1%	3%	1%
Taux de PL JO	5%	14%	27%	4%	4%	4%	8%	4%	1%	1%	2%	3%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	0%	0%	1%	3%	1%

7.4. COMPTAGES SUR LA RUE DU 18 JUIN A L'EST DE LA RD401

Résultats de comptages automatiques - Société CDVIA - 2 rue Suchet 94700 MAISONS-ALFORT - 01.43.53.69.45



Lieu de pose

Ville Ermont

Route ou Rue Rue du 18 Juin

Sens 1 Vers Rue d'Adria

Sens 2 -

Entre ... -

et ... -

Vitesse autorisée Sens 1 50 km/h

Vitesse autorisée Sens 2 -

Coordonnées GPS 48.99212 2.25007

Coordonnées Lambert 93 - -

Remarques

Résultats

	Sens 1			Sens 2		
	TV	VL	PL	TV	VL	PL
Total campagne (7 jours)	29 761	29 415	346	-	-	-
Trafic Moyen/ Jour ouvrés (TMJO)	4 610	4 550	60	-	-	-
Trafic Moyen / Jour (TMJ)	4 250	4 200	50	-	-	-
Vitesse Médiane (V50)	35 km/h	35 km/h	35 km/h	-	-	-
Vitesse 85% (V85)	44 km/h	44 km/h	42 km/h	-	-	-
Vitesse Moyenne (Vmoy)	33 km/h	33 km/h	33 km/h	-	-	-

Références

Numéro d'affaire 9661

Client KETB

Enquêtes réalisées par CDVIA

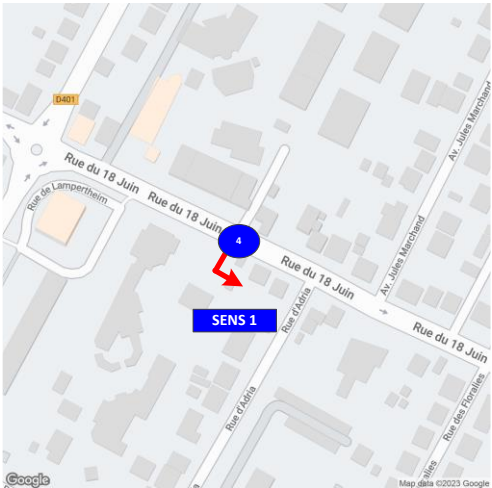
Dates

Pose du matériel Lun 27/11/23


Début d'analyse Mar 28/11/23

Fin d'analyse Lun 04/12/23

Plan de localisation



Photo(s) du matériel posé



SENS 1 Rue du 18 Juin / Vers Rue d'Adria / à Ermont														SYNTHESE du Mar 28/11/23 au Lun 04/12/23										CDVIA	
SYNTHESE DES DONNEES														trafic et vitesse moyens et jours ouvrés											
TRAFIC MOYEN														VITESSES (en km/h)											
	TV				VL				PL				TV				VL				PL				
	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy	
diurne	4 000	94%	4 400	95%	3 950	94%	4 350	95%	50	100%	60	100%	22	35	44	33	22	35	44	33	21	35	42	33	
nocturne	250	6%	250	5%	250	6%	250	5%	0	0%	0	0%	21	35	43	33	21	35	43	33	21	35	43	33	
HPM	372	9%	474	10%	366	9%	468	10%	5	11%	6	11%	13	32	40	29	13	32	40	33	14	32	-	33	
HPS	355	8%	379	8%	351	8%	374	8%	4	8%	5	9%	20	34	41	32	20	34	41	32	14	-	40	32	

RECAPITULATIF DES FLUX ET VITESSES																											
TV																											
Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
Mar 28/11/23	25	9	12	4	6	17	139	345	547	295	230	217	212	245	234	241	334	419	400	327	207	100	100	65	4 492	238	4 730
Mer 29/11/23	29	14	7	0	7	18	117	260	386	277	223	231	287	233	251	299	281	385	391	322	228	132	96	43	4 303	214	4 517
Jeu 30/11/23	25	13	14	7	6	18	141	459	500	246	201	286	244	237	213	246	335	378	377	308	201	121	82	75	4 493	240	4 733
Ven 01/12/23	29	17	12	5	4	19	105	244	427	248	214	253	237	373	285	301	447	356	351	357	221	146	129	74	4 565	289	4 854
Sam 02/12/23	53	27	38	17	10	21	27	88	165	206	284	282	321	285	263	273	306	316	275	285	188	126	85	75	3 690	326	4 016
Dim 03/12/23	61	31	24	19	10	12	13	50	65	86	149	170	220	161	157	173	193	271	249	213	126	92	51	38	2 388	246	2 634
Lun 04/12/23	19	8	8	2	7	11	125	323	512	250	171	209	210	247	185	250	330	358	365	295	175	100	73	44	4 105	172	4 277
Trafic moyen TLJ	34	17	16	8	7	17	95	253	372	230	210	235	247	254	227	255	318	355	344	301	192	117	88	59	4 005	246	4 252
Trafic moyen JO	25	12	11	4	6	17	125	326	474	263	208	239	238	267	234	267	345	379	377	322	206	120	96	60	4 392	231	4 622
Vmoy (km/h) TLJ	37	36	38	37	38	38	38	34	29	33	34	34	34	34	34	33	32	33	33	34	35	36	36	37	33	37	33
Vmoy (km/h) JO	37	36	38	39	39	39	38	33	29	32	34	34	35	35	34	33	31	32	33	33	35	36	35	37	33	37	33

■ PL □ VL

Trafic journalier VL et PL

Date	VL	PL
Mar 28/11/23	4 668	62
Mer 29/11/23	4 458	59
Jeu 30/11/23	4 668	65
Ven 01/12/23	4 795	59
Sam 02/12/23	3 980	36
Dim 03/12/23	2 629	5
Lun 04/12/23	4 217	60

VL																											
Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
Mar 28/11/23	25	9	12	4	6	17	137	340	539	291	226	214	209	242	231	238	330	414	395	322	204	99	99	65	4 431	237	4 668
Mer 29/11/23	29	14	7	0	7	18	116	256	381	273	219	227	283	230	248	295	277	380	386	318	225	131	95	43	4 245	213	4 458
Jeu 30/11/23	25	13	14	7	6	18	139	452	493	242	198	282	240	234	210	242	330	373	372	304	199	119	81	75	4 429	239	4 668
Ven 01/12/23	29	17	12	5	4	19	104	242	422	244	211	250	234	369	282	297	441	351	346	352	219	144	127	74	4 508	287	4 795
Sam 02/12/23	52	26	38	17	10	20	25	84	159	204	282	279	316	278	262	273	306	316	275	285	187	126	85	75	3 657	323	3 980
Dim 03/12/23	61	31	24	19	10	12	13	50	65	85	149	169	220	161	156	173	192	270	249	213	126	92	51	38	2 383	246	2 629
Lun 04/12/23	19	8	8	2	7	11	123	319	505	246	169	205	207	243	183	246	325	352	360	291	173	99	72	44	4 046	171	4 217
Trafic moyen TLJ	34	17	16	8	7	16	94	249	366	226	208	232	244	251	225	252	314	351	340	298	190	116	87	59	3 957	245	4 202
Trafic moyen JO	25	12	11	4	6	17	124	322	468	259	205	236	235	264	231	264	341	374	372	317	204	118	95	60	4 332	229	4 561

PL																											
Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
Mar 28/11/23	0	0	0	0	0	0	2	5	8	4	4	3	3	3	3	3	4	5	5	5	3	1	1	0	61	1	62
Mer 29/11/23	0	0	0	0	0	0	1	4	5	4	4	4	4	3	3	4	4	5	5	4	3	1	1	0	58	1	59
Jeu 30/11/23	0	0	0	0	0	0	2	7	7	4	3	4	4	3	3	4	5	5	5	4	2	2	1	0	64	1	65
Ven 01/12/23	0	0	0	0	0	0	1	2	5	4	3	3	3	4	3	4	6	5	5	5	2	2	2	0	57	2	59
Sam 02/12/23	1	1	0	0	0	1	2	4	6	2	2	3	5	7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	33	3	36
Dim 03/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	0	5
Lun 04/12/23	0	0	0	0	0	0	2	4	7	4	2	4	3	4	2	4	5	6	5	4	2	1	1	0	59	1	60
Trafic moyen TLJ	0	0	0	0	0	0	1	4	5	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	2	1	1	0	48	1	49
Trafic moyen JO	0	0	0	0	0	0	2	4	6	4	3	4	3	3	3	4	5	5	5	4	2	1	1	0	60	1	61
Taux de PL TLJ	0%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	1%
Taux de PL JO	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	2%	1%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	1%

7.5. COMPTAGES SUR LA RUE D'ADRIA

Résultats de comptages automatiques - Société CDVIA - 2 rue Suchet 94700 MAISONS-ALFORT - 01.43.53.69.45
CDVIA

Lieu de pose

Ville Taverny

Route ou Rue D106 - Rue d'Herblay

Sens 1 Vers Avenue de Verdun

Sens 2 Vers Rue Jeanne Planche

Entre ... -

et ... -

Vitesse autorisée Sens 1 50 km/h

Vitesse autorisée Sens 2 50 km/h

Coordonnées GPS 49.01715 2.21041

Coordonnées Lambert 93 - -

Remarques

Résultats

	Sens 1			Sens 2		
	TV	VL	PL	TV	VL	PL
Total campagne (7 jours)	21 452	20 951	501	26 103	25 572	531
Trafic Moyen/ Jour ouvrés (TMJO)	3 500	3 400	100	4 150	4 050	100
Trafic Moyen / Jour (TMJ)	3 070	3 000	70	3 730	3 650	80
Vitesse Médiane (V50)	38 km/h	38 km/h	34 km/h	48 km/h	48 km/h	44 km/h
Vitesse 85% (V85)	47 km/h	47 km/h	43 km/h	57 km/h	58 km/h	51 km/h
Vitesse Moyenne (Vmoy)	37 km/h	37 km/h	33 km/h	48 km/h	48 km/h	43 km/h

0.022058824

Références

Numéro d'affaire 9545

Client CD95

Enquêtes réalisées par CDVIA

Dates


Pose du matériel Jeu 09/11/23

Début d'analyse Ven 10/11/23


Fin d'analyse Jeu 16/11/23

Plan de localisation

Photo(s) du matériel posé



Sens 1



Sens 2

SENS 1 Rue d'Adria / Vers Rue du 18 juin / à Ermont

SYNTHESE du Mar 28/11/23 **au** Lun 04/12/23



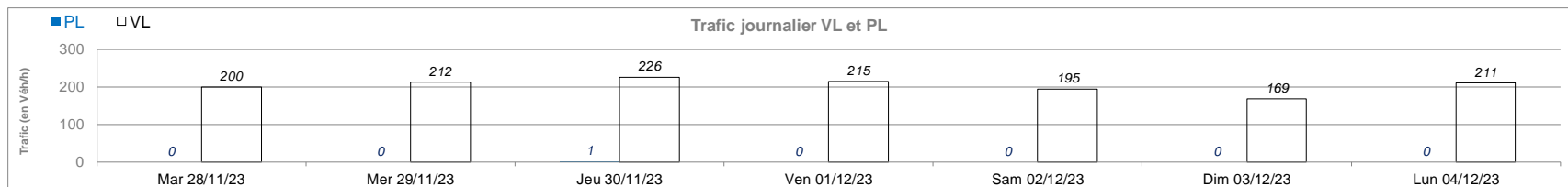
SYNTHESE DES DONNEES

HPM 8 h 9 h HPS 18 h 19 h diurne 6 h 22 h nocturne 22 h 6 h TMJ-VMJ & TMJO-VMJO trafic et vitesse moyens et jours ouvrés

	TRAFIC MOYEN								VITESSES (en km/h)															
	TV				VL				TV				VL											
	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy				
diurne	200	100%	200	100%	200	100%	200	100%	0	-	0	-	8	24	36	23	8	24	36	23	5	15	26	15
nocturne	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	-	0	-	8	25	36	23	8	25	36	23	5	15	26	15
HPM	13	7%	16	8%	13	7%	16	8%	0	-	0	-	6	20	34	20	6	20	34	23	-	-	-	-
HPS	16	8%	20	10%	16	8%	20	10%	0	-	0	-	6	21	34	20	6	21	34	20	-	-	-	-

RECAPITULATIF DES FLUX ET VITESSES

TV	Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
	Mar 28/11/23	1	2	1	0	0	4	5	9	19	17	11	4	14	16	8	8	13	12	20	15	8	5	4	4	184	16	200
	Mer 29/11/23	1	0	1	0	1	5	4	7	12	5	10	14	6	16	15	13	18	19	19	22	14	8	2	0	202	10	212
	Jeu 30/11/23	0	1	2	0	2	4	3	13	15	8	13	9	16	15	18	8	16	29	16	19	10	4	2	4	212	15	227
	Ven 01/12/23	2	1	0	0	3	3	4	12	15	11	14	8	13	22	7	8	11	20	23	12	8	9	5	4	197	18	215
	Sam 02/12/23	2	1	4	2	0	2	4	3	5	8	5	21	12	19	12	14	12	18	7	20	10	6	3	5	176	19	195
	Dim 03/12/23	8	1	0	6	0	0	1	0	8	7	9	15	5	15	18	14	12	12	10	13	10	4	0	1	153	16	169
	Lun 04/12/23	3	0	0	0	1	4	6	7	20	13	11	9	8	17	13	14	16	15	20	13	11	5	2	3	198	13	211
	Trafic moyen TLJ	2	1	1	1	1	3	4	7	13	10	10	11	11	17	13	11	14	18	16	16	10	6	3	3	189	15	204
	Trafic moyen JO	1	1	1	0	1	4	4	10	16	11	12	9	11	17	12	10	15	19	20	16	10	6	3	3	199	14	213
	Vmoy (km/h) TLJ	30	22	25	19	24	24	23	23	21	23	23	25	26	25	22	23	23	23	20	23	24	25	23	20	23	24	23
	Vmoy (km/h) JO	34	25	20	-	24	25	23	23	20	24	23	26	26	25	22	23	23	23	20	23	24	25	23	21	23	24	23




VL	Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
	Mar 28/11/23	1	2	1	0	0	4	5	9	19	17	11	4	14	16	8	8	13	12	20	15	8	5	4	4	184	16	200
	Mer 29/11/23	1	0	1	0	1	5	4	7	12	5	10	14	6	16	15	13	18	19	19	22	14	8	2	0	202	10	212
	Jeu 30/11/23	0	1	2	0	2	4	3	13	15	8	13	9	16	15	18	8	16	29	16	19	9	4	2	4	212	15	226
	Ven 01/12/23	2	1	0	0	3	3	4	12	15	11	14	8	13	22	7	8	11	20	23	12	8	9	5	4	197	18	215
	Sam 02/12/23	2	1	4	2	0	2	4	3	5	8	5	21	12	19	12	14	12	18	7	20	10	6	3	5	176	19	195
	Dim 03/12/23	8	1	0	6	0	0	1	0	8	7	9	15	5	15	18	14	12	12	10	13	10	4	0	1	153	16	169
	Lun 04/12/23	3	0	0	0	1	4	6	7	20	13	11	9	8	17	13	14	16	15	20	13	11	5	2	3	198	13	211
	Trafic moyen TLJ	2	1	1	1	1	3	4	7	13	10	10	11	11	17	13	11	14	18	16	16	10	6	3	3	189	15	204
	Trafic moyen JO	1	1	1	0	1	4	4	10	16	11	12	9	11	17	12	10	15	19	20	16	10	6	3	3	198	14	213

PL	Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Diurne	Nocturne	Journée
	Mar 28/11/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mer 29/11/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jeu 30/11/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
	Ven 01/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sam 02/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dim 03/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lun 04/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trafic moyen TLJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trafic moyen JO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Taux de PL TLJ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Taux de PL JO	0%	0%	0%	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

7.6. COMPTAGES SUR L'AVENUE JULES MARCHAND

Résultats de comptages automatiques - Société CDVIA - 2 rue Suchet 94700 MAISONS-ALFORT - 01.43.53.69.45



Lieu de pose

Ville Ermont

Route ou Rue Avenue Jules Marchand

Sens 1 Vers Rue de la Petite Bapaume

Sens 2 -

Entre ... -

et ... -

Vitesse autorisée Sens 1 30 km/h

Vitesse autorisée Sens 2 -

Coordonnées GPS 48.99344 2.25224

Coordonnées Lambert 93 - -

Remarques

Résultats

	Sens 1			Sens 2		
	TV	VL	PL	TV	VL	PL
Total campagne (7 jours)	4 078	4 078	0			
Trafic Moyen/ Jour ouvrés (TMJO)	600	600	0			
Trafic Moyen / Jour (TMJ)	600	600	0			
Vitesse Médiane (V50)	30 km/h	30 km/h	-			
Vitesse 85% (V85)	39 km/h	39 km/h	-			
Vitesse Moyenne (Vmoy)	27 km/h	27 km/h	-			

Références

Numéro d'affaire 9661

Client KETB

Enquêtes réalisées par CDVIA

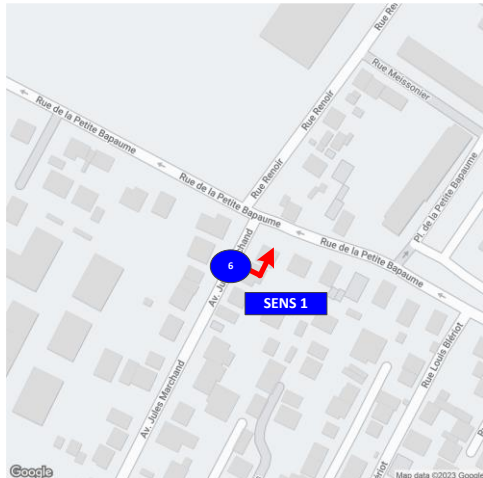
Dates

Pose du matériel Lun 27/11/23


Début d'analyse Mar 28/11/23

Fin d'analyse Lun 04/12/23

Plan de localisation



Photo(s) du matériel posé



SENS 1 Avenue Jules Marchand / Vers Rue de la Petite Bapaume / à Ermont

SYNTHESE du Mar 28/11/23 au Lun 04/12/23

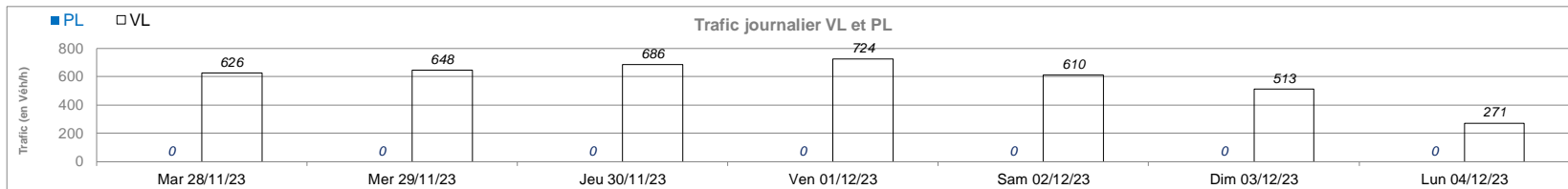


SYNTHESE DES DONNEES

	TRAFIC MOYEN												VITESSES (en km/h)											
	TV				VL				PL				TV				VL				PL			
	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	J	%TMJ	JO	%TMJO	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy	V15	V50	V85	Vmoy
diurne	550	92%	550	92%	550	92%	550	92%	0	-	0	-	12	30	39	27	12	30	39	27	-	-	-	-
nocturne	50	8%	50	8%	50	8%	50	8%	0	-	0	-	11	30	39	27	11	30	39	27	-	-	-	-
HPM	35	6%	44	7%	35	6%	44	7%	0	-	0	-	9	29	38	26	9	29	38	26	-	-	-	-
HPS	63	11%	70	12%	63	11%	70	12%	0	-	0	-	9	28	38	26	9	28	38	26	-	-	-	-

RECAPITULATIF DES FLUX ET VITESSES

TV																								Diurne	Nocturne	Journée	
Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
Mar 28/11/23	4	2	3	1	1	5	10	16	58	25	25	23	27	26	24	36	61	56	80	60	31	20	18	14	578	48	626
Mer 29/11/23	7	1	3	0	0	9	10	11	34	39	32	28	36	26	29	44	49	52	76	62	49	21	22	8	598	50	648
Jeu 30/11/23	6	3	4	0	0	10	5	14	64	38	29	29	43	41	26	35	63	72	63	57	32	23	15	14	634	52	686
Ven 01/12/23	7	0	2	2	1	4	9	16	62	29	37	32	37	48	46	52	68	56	57	61	35	28	20	15	673	51	724
Sam 02/12/23	9	5	6	4	1	1	2	9	14	29	39	33	56	51	47	42	40	47	51	42	25	29	13	15	556	54	610
Dim 03/12/23	18	6	2	5	5	2	2	4	12	18	30	38	45	34	36	29	36	42	41	50	27	14	13	4	458	55	513
Lun 04/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	3	1	76	74	46	27	20	12	8	251	20	271
Trafic moyen TLJ	7	2	3	2	1	4	5	10	35	25	28	26	35	32	30	34	45	57	63	54	32	22	16	11	535	47	583
Trafic moyen JO	5	1	2	1	0	6	7	11	44	26	25	22	29	28	25	34	48	62	70	57	35	22	17	12	547	44	591
Vmoy (km/h) TLJ	27	29	33	33	25	23	24	27	26	26	28	29	28	30	27	28	27	27	26	27	28	29	28	27	27	27	27
Vmoy (km/h) JO	30	33	32	28	25	23	23	27	26	26	28	29	29	31	28	28	27	28	26	26	27	28	26	27	27	27	27



VL																								Diurne	Nocturne	Journée	
Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
Mar 28/11/23	4	2	3	1	1	5	10	16	58	25	25	23	27	26	24	36	61	56	80	60	31	20	18	14	578	48	626
Mer 29/11/23	7	1	3	0	0	9	10	11	34	39	32	28	36	26	29	44	49	52	76	62	49	21	22	8	598	50	648
Jeu 30/11/23	6	3	4	0	0	10	5	14	64	38	29	29	43	41	26	35	63	72	63	57	32	23	15	14	634	52	686
Ven 01/12/23	7	0	2	2	1	4	9	16	62	29	37	32	37	48	46	52	68	56	57	61	35	28	20	15	673	51	724
Sam 02/12/23	9	5	6	4	1	1	2	9	14	29	39	33	56	51	47	42	40	47	51	42	25	29	13	15	556	54	610
Dim 03/12/23	18	6	2	5	5	2	2	4	12	18	30	38	45	34	36	29	36	42	41	50	27	14	13	4	458	55	513
Lun 04/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	3	1	76	74	46	27	20	12	8	251	20	271
Trafic moyen TLJ	7	2	3	2	1	4	5	10	35	25	28	26	35	32	30	34	45	57	63	54	32	22	16	11	535	47	583
Trafic moyen JO	5	1	2	1	0	6	7	11	44	26	25	22	29	28	25	34	48	62	70	57	35	22	17	12	547	44	591

PL																								Diurne	Nocturne	Journée	
Jour/Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
Mar 28/11/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mer 29/11/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jeu 30/11/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ven 01/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sam 02/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dim 03/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lun 04/12/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trafic moyen TLJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trafic moyen JO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taux de PL TLJ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Taux de PL JO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%



ANNEXE 12



Rapport de l'écologie

DIAGNOSTIC DU PATRIMOINE ARBORÉ

Méthodologie basée sur la méthode V.T.A. (Visual Tree Assessment)

Opération immobilière de reconstruction de l'Institut Médico Educatif du Clos Fleuri

97 à 103, rue du 18 juin ERMONT 95219

Ecologie

Société:

ELAN

1 Av. Eugène Freyssinet
78 061 St-Quentin-en-Yvelines

Contacts :

BERTAUT Quentin : q.beraut@elan-france.com

CANDELIER Laure-Hélène : lh.candelier@elan-france.com

Maître d'ouvrage
KAUFMAN & BROAD

Version 1 : 22/01/2024

Auteur : BERTAUT Quentin
Vérification : CANDELIER Laure-Hélène

SOMMAIRE

I - PRÉSENTATION DE L'EXPERTISE

- I.1 – Contexte et objectifs de l'étude*
- I.2 – Localisation du site de projet*
- I.3 – Recensement du patrimoine arboré*

II - MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE

III - ANALYSE DE LA BIBLIOGRAPHIE

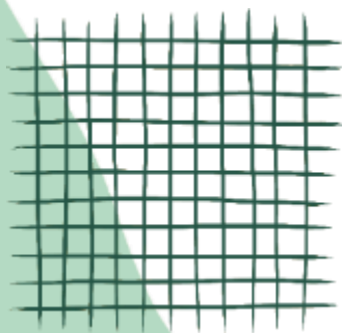
- III.1 – Le patrimoine arboré dans le PLU de la ville d'Ermont*
- III.2 – L'OAP sectorielle de reconstruction de l'Institut Médico Educatif*
- III.3 – Historique de l'occupation du sol du site*
- III.4 – Inventaire préalable du patrimoine arboré du site initial de projet*

IV - RÉSULTATS DE L'EXPERTISE

- IV.1 – Présentation des résultats du diagnostic visuel des arbres*
- IV.2 - Bilan du diagnostic sanitaire et mécanique du patrimoine arboré*
- IV.3 – Bilan de la valeur écologique des arbres*
- IV.4 – Conclusion et préconisations de l'écologue*

V - ANNEXE : FICHES TERRAIN DE RELEVÉ DES ARBRES

VI - ANNEXE : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE DES ARBRES





I - PRÉSENTATION DE L'EXPERTISE

I.1 – Contexte et objectifs de l'étude

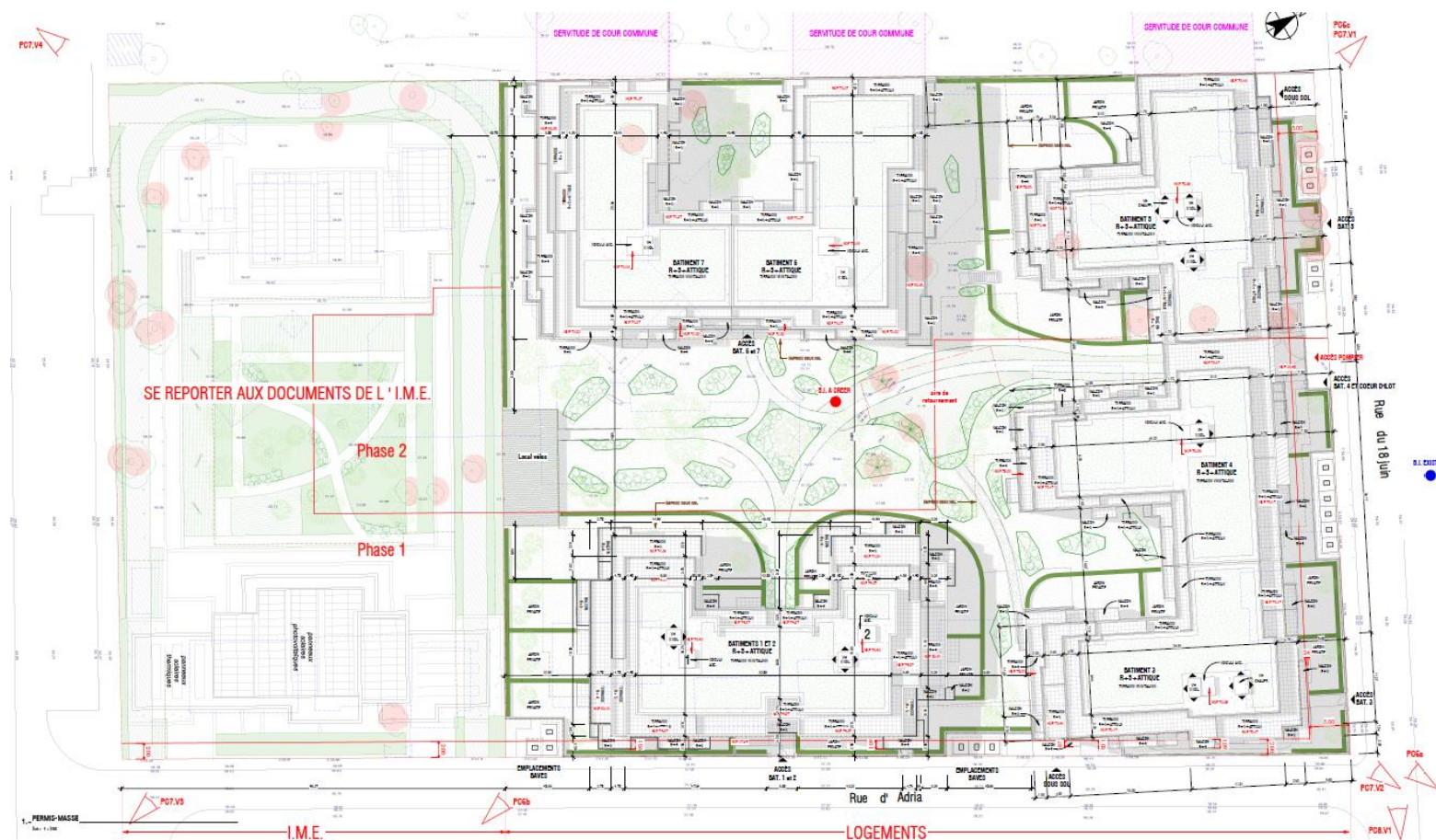
I.2 – Localisation du site d'étude

I.3 – Recensement du patrimoine arboré



I.1 - CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

A la demande du Maître d'Ouvrage KAUFMAN & BROAD, un recensement du patrimoine arboré ainsi qu'un diagnostic sanitaire et mécanique des arbres présents sur les parcelles situées au 97 à 103 rue du 18 juin à Ermont (95219) a été réalisé par Quentin BERTAUT et Laure-Hélène CANDELIER, tous deux consultants écologues chez ELAN, le 4 janvier 2024. Cette expertise s'inscrit dans les études préalables à l'opération immobilière de reconstruction de l'Institut Médico Educatif du Clos Fleuri.



Plan de masse général - PC (Synthèse Architecture, juin 2023)



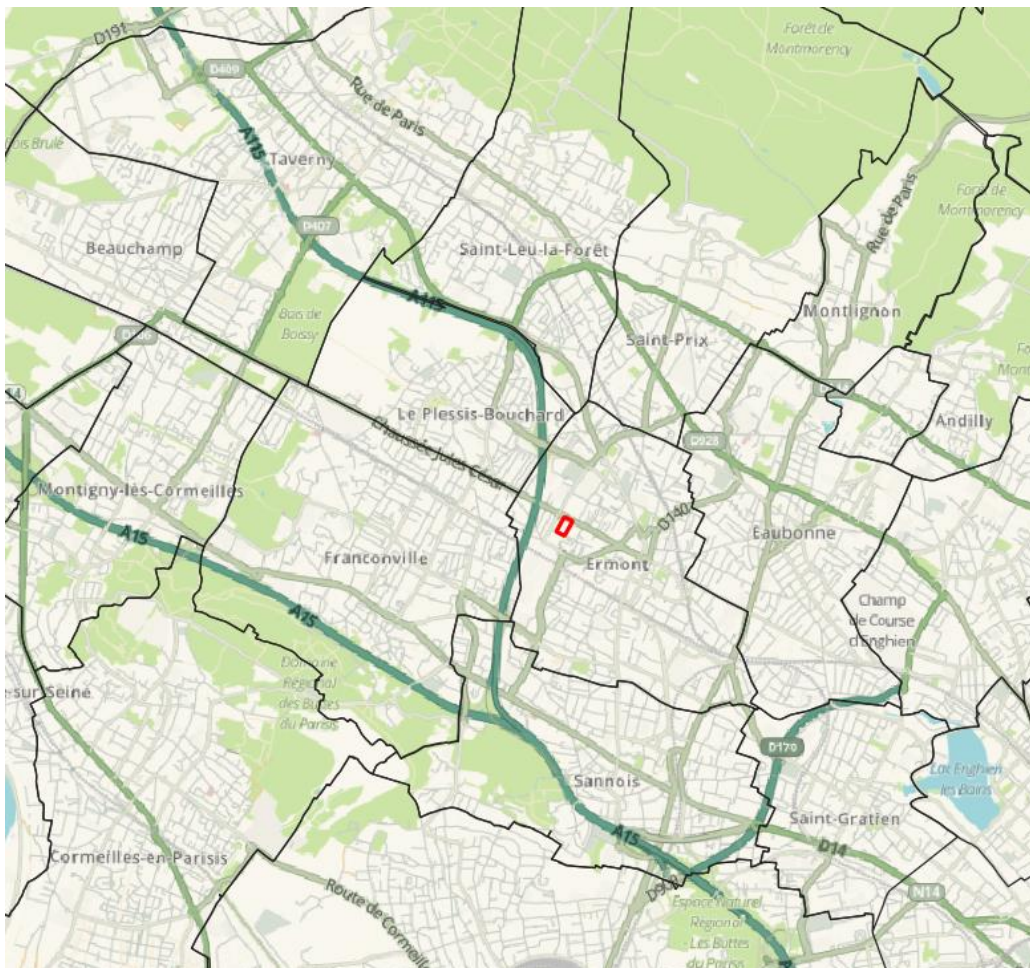
LES OBJECTIFS DE LA MISSION

- Analyser le PLU pour étudier la réglementation qui s'applique au patrimoine arboré du site.
- Analyser les photographies aériennes depuis 1950 pour comprendre l'origine des arbres et dater leur plantation/pousse naturelle.
- Identifier les arbres présents sur la parcelle de projet et relever leur emplacement par géolocalisation sur SIG.
- Diagnostiquer chacun des arbres et apprécier, d'une part leur état sanitaire et mécanique par une méthode simplifiée basée sur un diagnostic visuel, et d'autre part leur valeur écologique.
- Emettre des préconisations quant au devenir des arbres sur le site de projet (arbres à conserver et à abattre, préconisations en phase chantier, plan de gestion, etc.).

I.2 - LOCALISATION DU SITE D'ÉTUDE

Le site de projet de construction de logements et de reconstruction de l'IME Le Clos Fleuri est situé à l'ouest de la commune d'Ermont (à l'angle de la rue du 18 juin et de la rue d'Adria), dans le département du Val d'Oise en Ile-de-France.

Le périmètre du projet est de 13 278 m².



Localisation du site de projet (Bing map, 2024)



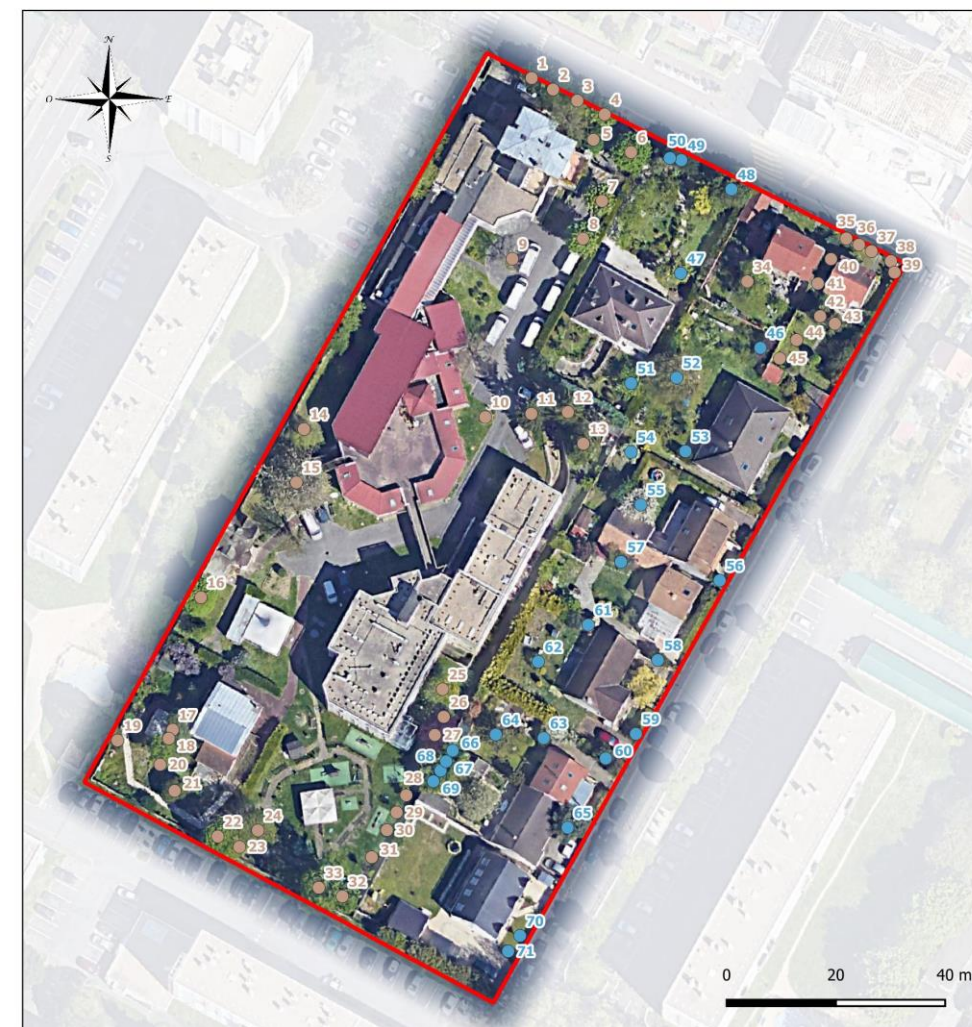
Localisation de la parcelle de projet (Google satellite, 2024)

I.3 - RECENSEMENT DU PATRIMOINE ARBORÉ (1/3)

71 arbres ont été identifiés sur le site de projet. Le patrimoine arboré du site est donc important, notamment du fait du contexte urbain relativement dense.



45 des 71 arbres ont été rigoureusement expertisés (analyse physiologique, identification des défauts mécaniques et phytosanitaires, etc.), **cependant les 26 autres sujets n'ont pas pu faire l'objet d'une expertise aussi détaillée en raison d'un manque d'accès.** Ces derniers ont donc seulement fait l'objet d'une identification à distance et de l'attribution d'une « valeur écologique » sur une échelle préalablement définie (Cf. *Méthodologie d'étude*).

Cartographie de la localisation des arbres expertisés



 Parcelle du site d'étude

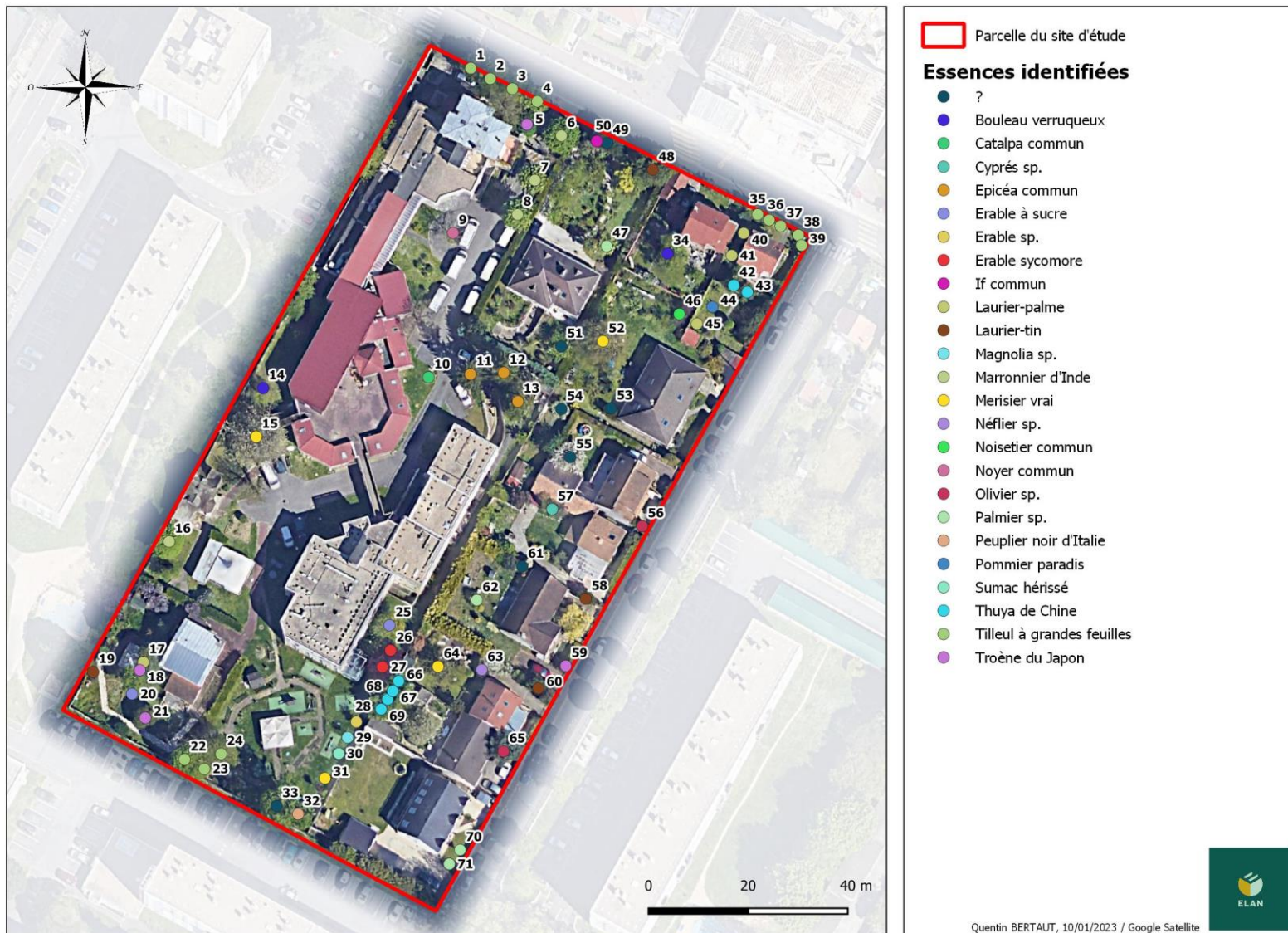
Localisation des arbres

-  Sujet expertisé
-  Sujet non accessible



I.3 - RECENSEMENT DU PATRIMOINE ARBORÉ (2/3)

Cartographie des essences identifiées



Un patrimoine arboré diversifié avec au moins 24 essences différentes.

Quelques essences sont plus représentées que d'autres : 17% des arbres identifiés sont des Tilleuls à grandes feuilles et 6% sont des Thuya de Chine par exemple.

I.3 - RECENSEMENT DU PATRIMOINE ARBORÉ (3/3)

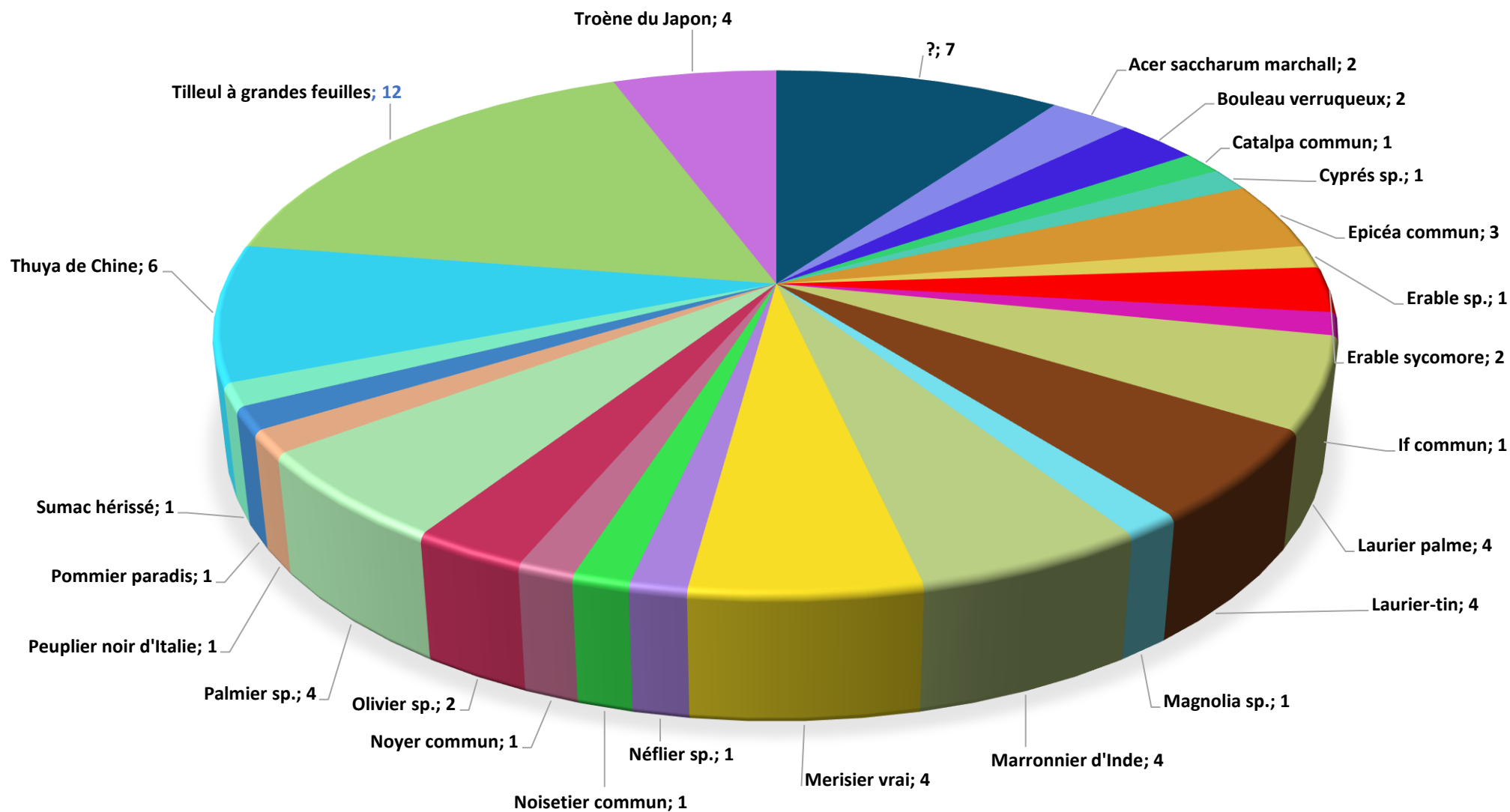


Diagramme circulaire de la répartition des essences identifiées



II - MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE

MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE & CRITÈRES ÉTUDIÉS, LEURS CARACTÉRISTIQUES ET LES ÉCHELLES D'APPRÉCIATION (1/8)

Le diagnostic se fait en suivant les étapes de la méthode V.T.A. (Visual Tree Assessment ou analyse visuelle des arbres). Cette méthode développée par le Doc. Klaus MATTHECK en 1993 est reconnue à l'échelle internationale et repose sur l'observation et l'analyse des défaillances mécaniques et physiologiques pouvant avoir une incidence sur la survie et la dangerosité de l'arbre.

Pour chacun des arbres présents sur le site d'étude, plusieurs critères ont ainsi été étudiés.

➤ Identification de l'arbre

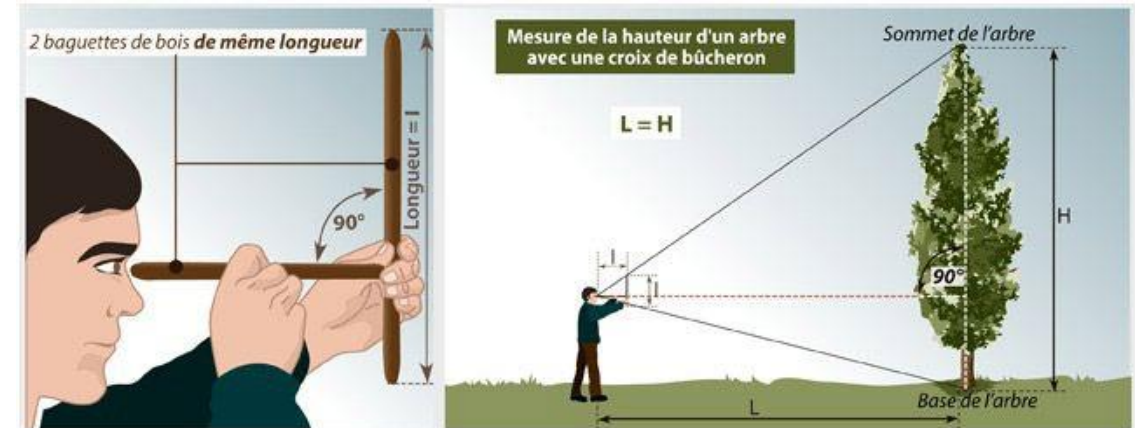
- Numéro d'identifiant ;
- Nom latin et nom vernaculaire.

➤ Localisation et contexte d'implantation de l'arbre

- Coordonnées GPS (valeur X et Y).
- Environnement d'implantation de l'arbre : un parking, une forêt urbaine, une avenue, etc. ;
- Situation de l'arbre : arbre isolé, arbre d'alignement, etc.
- Couverture de sol au pied de l'arbre : enrobé, gazon, litière, sable, terre végétale, massif jardiné, etc.
- Type de sol ;
- Compactage du sol.

➤ Mensurations de l'arbre

- Hauteur en m (estimation par la méthode de la croix du bûcheron) ;
- Hauteur et diamètre du houppier en m (estimation visuelle) ;
- Diamètre et circonférence du tronc à 1m30 du sol en cm (mesure réalisée à l'aide d'un mètre ruban).



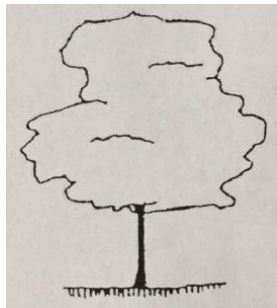
Méthodologie de mesure de la hauteur d'un arbre avec une croix de bûcheron

MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE & CRITÈRES ÉTUDIÉS, LEURS CARACTÉRISTIQUES ET LES ÉCHELLES D'APPRÉCIATION (2/8)

➤ Port de l'arbre

Le port d'un arbre correspond à la forme qu'un arbre prend naturellement. Les différentes formes d'arbre s'expliquent par la génétique des arbres. Les conifères ont par exemple un port conique avec une flèche terminale unique du fait de ce qu'on appelle une dominance apicale forte. La dominance apicale est le terme utilisé pour décrire la capacité d'une flèche terminale d'un arbre à dominer les autres pousses de l'arbre. Par exemple les pins sont les conifères avec la dominance apicale la plus faible. Ils ont une cime généralement plus arrondie que les autres résineux. En général, les feuillus ont une faible dominance apicale.

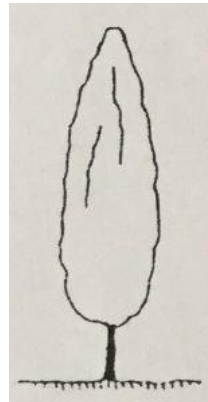
Quelques exemples des ports les plus courants :



Port étalé

Dominance apicale très faible

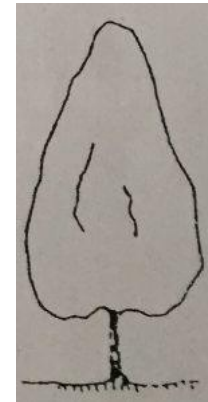
Exemples d'essences :
- Févier d'Amérique
- Févier épineux
- Bouleau jaune



Port fastigié

Dominance apicale forte

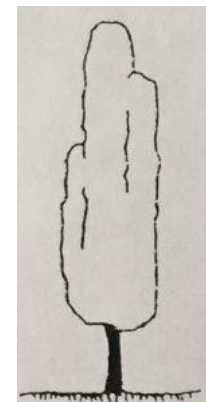
Exemples d'essences :
- Peuplier noir d'Italie
- Peuplier de Lombardie



Port conique

Dominance apicale très forte

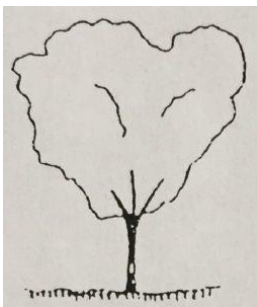
Exemples d'essences :
- Sapin baumier
- Épinette blanche



Port colonnaire

Dominance apicale forte

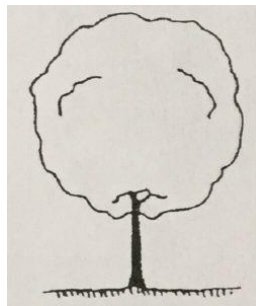
Exemples d'essences :
- Thuya occidental
- Ginkgo biloba



Port évasé

Dominance apicale faible

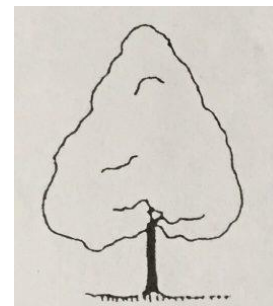
Exemples d'essences :
- Orme d'Amérique
- Orme blanc
- Érable argenté



Port globulaire

Dominance apicale faible

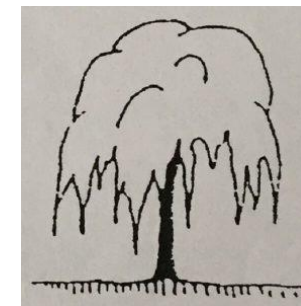
Exemples d'essences :
- Érable de Norvège
- Marronnier d'Inde



Port pyramidale

Dominance apicale moyenne

Exemples d'essences :
- Tilleul européen
- Frêne d'Amérique



Port pleureur

Dominance apicale faible

Exemples d'essences :
- Saule pleureur
- Bouleau verruqueux pleureur

MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE & CRITÈRES ÉTUDIÉS, LEURS CARACTÉRISTIQUES ET LES ÉCHELLES D'APPRÉCIATION (3/8)

➤ Stade ontogénique de l'arbre

L'âge des arbres est apprécié à partir des manifestations morpho-ontogénétiques observées dans les ramures. Ainsi, 4 stades ontogéniques sont déterminés selon les critères présentés ci-dessous :

- « **Jeune** » : sujet nouvellement planté ou rejet naturel. Ces arbres sont en pleine croissance et ils sont à traiter avec le plus grand soin ;
- « **Jeune adulte** » : sujet généralement fléché, dont le mode de croissance latéral est en pleine expansion ;
- « **Adulte** » : sujet dont le développement est stabilisé. Ce stade peut s'étendre sur plusieurs décennies. La hauteur des arbres est désormais stabilisée ;
- « **Mature** » : sujet manifestant les premiers signes de vieillissement (apparition des réitérations, soit un axe vertical traumatique) dans les parties basses de la ramure.

Une estimation de l'âge des individus est également proposée. Cette estimation repose sur une méthode peu invasive qui permet la datation par le biais de la circonférence des arbres.

$$\text{Age approximatif d'un arbre (en année)} = (c / \pi) \times F$$

Avec c , la circonférence de l'arbre à une hauteur de 1m30 (en cm).

Et F , un facteur multiplicateur qui dépend de l'essence considérée et qui est déterminé suivant la vitesse de croissance de l'espèce. Un arbre avec une croissance rapide aura un facteur multiplicatif compris entre 1 et 1,5 (exemple : genre *Populus*), alors qu'un arbre avec une croissance lente aura un facteur multiplicatif compris entre 2,5 et 3 (exemple : *Juglans regia*, *Quercus rubra*).

Biais de cette méthode de datation :

Du fait de nombreux facteurs (climatiques ou anthropiques, comme la réalisation d'une fosse de plantation trop petite ou encore l'imperméabilisation du sol au niveau du pied de l'arbre), le développement des arbres peut être impacté. La circonférence du tronc ne sera donc plus représentative de l'âge de l'individu.

- Pour le Peuplier noir d'Italie, la circonférence des individus est souvent très importante pour les individus matures du fait de la présence de cannelures très développées chez cette essence. L'âge estimé en utilisant la circonférence mesurée de l'arbre est donc, dans ce cas, surévalué.

L'estimation de l'âge des arbres est affinée par l'analyse des photos aériennes, sur le site *Remonter le temps* de l'IGN, qui permet d'évaluer plus ou moins précisément la date de plantation/pousse naturelle des arbres. Ne connaissant pas l'âge exact du sujet au moment de sa plantation, une tranche d'âges sera ainsi définie.



MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE & CRITÈRES ÉTUDIÉS, LEURS CARACTÉRISTIQUES ET LES ÉCHELLES D'APPRÉCIATION (4/8)

➤ Arbre aspirant remarquable

Les critères permettant de définir le caractère « remarquable » d'un arbre sont bien souvent subjectifs ; il n'existe pas une unique définition faisant consensus permettant de définir ce caractère remarquable. Les paramètres retenus dans cette étude pour définir ce caractère sont basés sur ceux définis par l'association A.R.B.R.E.S (Arbres Remarquables : Bilan, Recherche, Etudes et Sauvegarde) :

- L'âge ;
- Les critères physiques (hauteur et circonférence) ;
- L'intérêt historique et culturel ;
- Les critères esthétiques (morphologique et physionomie, intérêt paysager, etc.) ;
- Les critères biologiques (fonctionnement original, adaptation particulière au milieu, particularités physiologiques, etc.) ;
- Les critères écologiques.

L'écologue en charge de la réalisation de cette expertise s'est donc basé sur l'analyse de ces critères avec ses propres jugements pour définir le caractère remarquable des arbres du site de projet.

Quelques exemples d'arbres remarquables :



Sophora japonica à Montry (77), avec une structure très originale



Chêne tricéphale du parc des Cordeliers (Gard), arbre d'environ 220 ans qui aurait été rapporté des EU par un compagnon de Lafayette



Châtaigner de Zonza (Corse du Sud), avec sa circonférence de plus de 14 m

MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE & CRITÈRES ÉTUDIÉS, LEURS CARACTÉRISTIQUES ET LES ÉCHELLES D'APPRÉCIATION (5/8)

➤ Localisation et nature des défauts de structure de l'arbre

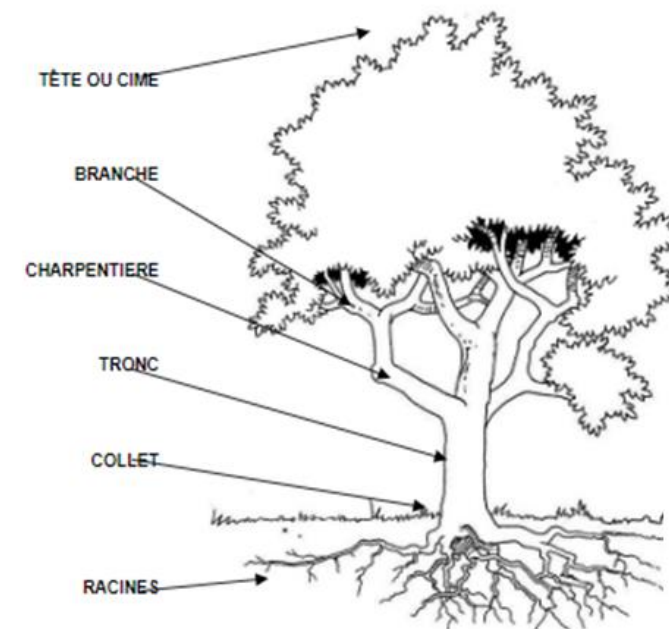
La démarche consiste à effectuer une recherche et une observation détaillée des défauts de structure pouvant altérer la tenue mécanique d'un arbre ou de l'une de ses composantes.

Les différents composants d'un arbre sont ainsi rigoureusement observés :

- **Les racines** : le plateau racinaire et leur qualité d'ancrage ;
- **Le collet** : cette partie de l'arbre assure la fonction entre le système racinaire et la base du tronc ;
- **Le tronc** : axe principal de l'arbre, il est généralement bien individualisé ;
- **Les charpentières** : par convention ont été appelé charpentières toutes les grosses ramifications partant du tronc dont le diamètre est supérieur ou égal à 20 cm ;
- **Les branches secondaires** : sont appelés ramifications secondaires toutes les autres branches souvent insérées sur les charpentières ; l'ensemble des charpentières et des branches secondaires forment le houppier ;
- **La tête ou la cime.**

Les parties hautes de l'arbre font l'objet d'une observation minutieuse à l'aide de jumelles, afin d'effectuer la recherche de défauts mécaniques, de parasites et de champignons pathogènes. Cette analyse est complétée d'un examen sonore des zones accessibles, au moyen d'un maillet.

La liste ci-après récapitule quelques défauts fréquemment rencontrés : bois mort/branche cassée, chocs sur tronc, plaie au niveau du collet, cavité sur tronc ou charpentières, inclusion d'écorce, mauvaises coupes, racine tournante, collier ou tuteur oublié, nœud de blocage, etc.





MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE & CRITÈRES ÉTUDIÉS, LEURS CARACTÉRISTIQUES ET LES ÉCHELLES D'APPRÉCIATION (6/8)

➤ Valeur écologique des arbres

Un « diagnostic phytosanitaire » ou un diagnostic du patrimoine arboré selon la méthode V.T.A. définissent les branches mortes et les cavités des arbres (par exemple) comme des « défauts mécaniques ». Or, ces éléments sont des « qualités » en écologie. En effet, les cavités peuvent accueillir des espèces de chiroptères, d'oiseaux, de petits mammifères en hibernation, etc. De plus, le bois mort est un habitat favorable à certains coléoptères saproxylophages. Le lierre peut quant à lui permettre à des oiseaux de s'y cacher et d'y nicher, à des espèces d'insectes pollinisateurs de s'y nourrir, etc.

L'écologue en charge de la réalisation de cette expertise a donc attribué à chacun des sujets arborés expertisés une valeur écologique allant de 0 à 10, suivant sa propre appréciation (analyse subjective mais basée sur le « dire d'expert ») et pondérée au regard des autres sujets présents sur le périmètre d'étude.



Exemples d'éléments qui confèrent une valeur écologique aux arbres



MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE & CRITÈRES ÉTUDIÉS, LEURS CARACTÉRISTIQUES ET LES ÉCHELLES D'APPRÉCIATION (7/8)

➤ Espérance de maintien de l'arbre

Une espérance de maintien est quantifiée pour chaque arbre. Elle est la synthèse des différents critères étudiés présentés précédemment. Les classifications de cette espérance sont ainsi détaillées :

- « **Sujet mort** » : arbre mort sur pied ;
- « **Moins de 1 ans** » : arbre fortement dépérissant ;
- « **Moins de 3 ans** » : arbre présentant au jour de l'expertise des risques avancés laissant envisager une espérance de maintien limitée. Ces sujets peuvent toutefois évoluer en « pérenne » si une bonne cicatrisation des plaies ou cavités se met en place et qu'une bonne gestion est appliquée. Ils pourront potentiellement passer dans la catégorie des « plus de 3 ans ». Dans le cas contraire, ils devront être surveillés annuellement jusqu'à leur abattage ;
- « **Plus de 3 ans** » : sujet pouvant présenter des premiers symptômes de dépérissement mais présentant à ce jour un avenir estimé.

L'espérance de maintien est déterminée à l'instant t de l'expertise réalisée par l'écologue. En effet, plusieurs facteurs peuvent accélérer, ou au contraire ralentir, l'espérance de maintien d'un arbre, tels que les facteurs anthropiques, le climat, les éléments biologiques (maladies, ravageurs, etc.). Ces facteurs peuvent donc rapidement faire évoluer l'état d'un arbre, expliquant ainsi que l'espérance des individus ne pourra pas être donnée à plus de 3 ans. L'espérance de maintien n'est donc donnée qu'à titre indicatif, et permettra principalement au gestionnaire d'anticiper les prochains travaux de remplacement à prévoir.

➤ Indice de vigueur de l'arbre

La vigueur est déterminée par l'observation de l'allongement de la pousse annuelle, de la progression des bourrelets de cicatrisation des plaies, des manifestations morphologiques (réitération, acrotonie, développement foliaire, etc.). Ce critère permet d'évaluer le potentiel de l'arbre à réagir face aux facteurs limitant et aux différents pathogènes qu'il supporte. Cet indice comporte 4 degrés :

- « **Bon** » : arbre en parfaite activité ;
- « **Moyen** » : arbre de croissance modéré ;
- « **Médiocre** » : arbre en difficulté (présence de réitérations traumatiques) ;
- « **Mort** » : arbre ne manifestant aucune réaction (= sujet mort).

MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE & CRITÈRES ÉTUDIÉS, LEURS CARACTÉRISTIQUES ET LES ÉCHELLES D'APPRÉCIATION (8/8)

➤ Présentation de l'étiquette de l'état global de l'arbre

L'analyse des données permet d'évaluer l'état général de l'arbre tant du point de vue physiologique, que mécanique. Une étiquette d'évaluation, avec un code couleur, est ainsi attribuée à chaque sujet diagnostiqué permettant de graduer leur niveau de défaillance et ainsi définir les actions à prévoir.

Note	Etat physiologique ou mécanique	Description physiologique	Description mécanique
1	Arbre ou partie de l'arbre dont l'état est excellent. Sujet ne présentant pas de problème significatif	Arbre de bonne vigueur sans défaillance physiologique (parasite – dépérissement)	Aucuns défauts apparents ou bien mineurs
2	Arbre ou partie de l'arbre en bon état	Arbre avec un vigueur satisfaisante – dépérissement ponctuels ne déstructurant pas le houppier et/ou problèmes de parasites non impactant	Défaut présent mais n'altérant pas la solidité de l'arbre. Désordres liés aux problèmes passagers ou au contraintes répétées dans le temps mais qui n'entraîne pas de dépérissement
3	Arbre ou partie de l'arbre avec un état moyen à médiocre	Arbre affaibli avec dépérissement d'axes secondaires voire principaux déstructurant et clairement le houppier et/ou problèmes parasites conduisant à une défoliation ou une perte majeure de photosynthèse	Altérations significatives impactant la tenue mécanique de l'arbre
4	Arbre ou partie de l'arbre en mauvais état	Défaillance physiologique marquée avec dépérissement partiel ou global du houppier	Difficultés mécaniques avec évolution irréversible à court terme
5	Arbre ou partie de l'arbre en très mauvais état et arbre mort	Arbre sec sur pied	Problème de tenue mécanique importante impliquant une action immédiate

En annexe, se trouve les fiches des données dendrométriques et d'évaluation des sujets diagnostiqués, ainsi que l'étiquette de leur état général.



III - ANALYSE DE LA BIBLIOGRAPHIE

III.1 - Le patrimoine arboré dans le PLU de la ville d'Ermont

III.2 – L'OAP sectorielle de reconstruction de l'Institut Médico Educatif

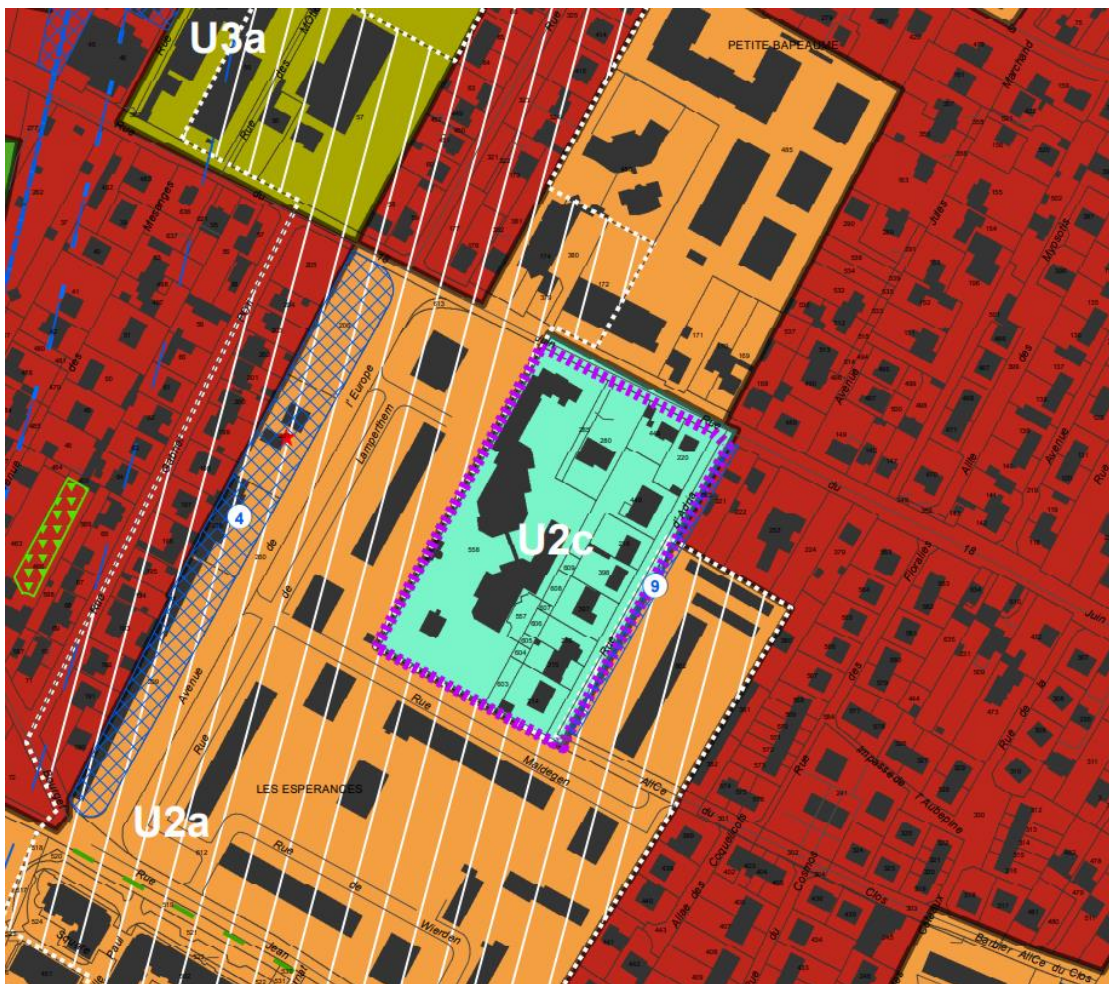
III.3 - Historique de l'occupation du sol du site

III.4 – Inventaire préalable du patrimoine arboré du site initial de projet

III.1 – LE PATRIMOINE ARBORÉ DANS LE PLU DE LA VILLE D'ERMONT

➤ Règlement lié au zonage U2c

Zone urbaine à dominante d'habitat collectif – Zone de projet du 18 juin dont le parti d'aménagement et la programmation sont définis dans une OAP sectorielle



Plan de zonage général du PLU de la ville d'Ermont (7 juillet 2023)

2.1.4. L'emprise au sol maximale des constructions est fixée à 70% de la superficie du terrain.

2.3. Au moins 50% des espaces libres de toute construction doivent être traités en espaces perméables. Le niveau de la TV sur dalle, dès lors que la règle générale est respectée, doit être de 60cm min.

Les arbres existants sur le terrain d'assiette d'une déclaration préalable ou d'une demande d'autorisation d'occupation du sol devront ainsi que leur essence et leur diamètre à 1m du sol, figurer sur le plan de masse des demandes d'autorisation d'occupation du sol.

Une part de 30% min de la superficie du terrain doit être traitée en espace de pleine terre.

Le nombre d'arbres de haute tige, à grand et moyen développement, ne peut être inférieur à un sujet par fraction de 200m² de terrain.

D'une manière générale, il devra être privilégié les plantes infiltrantes ou économes en eaux et les essences d'arbres identifiées en annexe 1 du présent règlement ainsi que, de la même manière, il devra être proscrit les espèces exotiques envahissantes identifiés en annexe 2 du présent règlement.

Pour les terrains recevant des constructions, quelle que soit leur destination, la marge de retrait en vis-à-vis de la rue pourra faire l'objet d'un traitement paysager et végétalisé. Cette obligation ne s'impose pas pour les espaces nécessaires aux accès et au stationnement des véhicules.

→ **Aucun espace vert protégé (L151-23 CU), ni alignement d'arbres (L151-23 CU), ni arbre remarquable n'a été identifié dans le PLU de la ville d'Ermont au niveau du site de projet.**

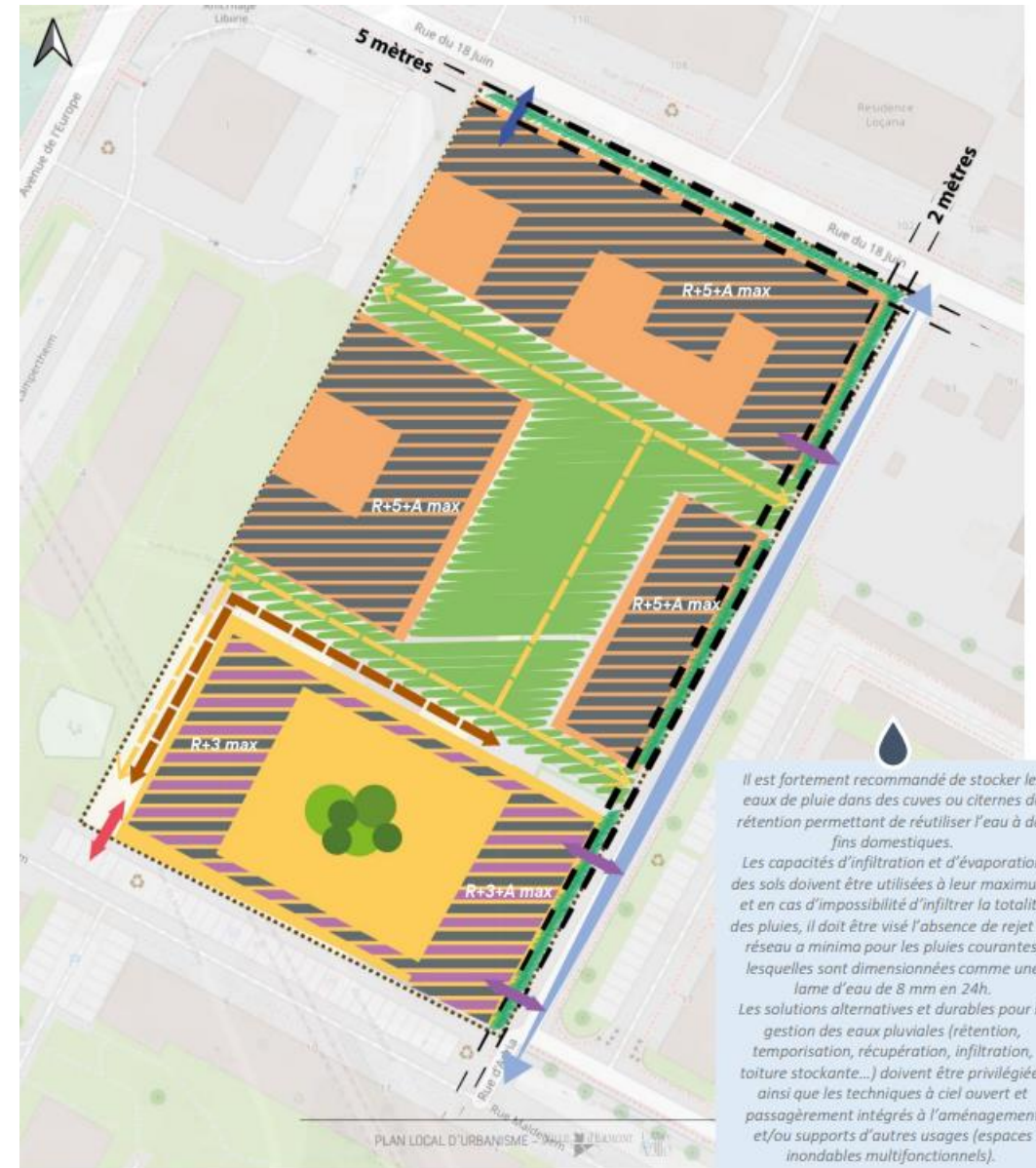
Source : Annexe Faune, flore et arbres remarquables

Remarque : l'est du site de projet est identifié comme un emplacement réservé au titre de l'article L151-41 du Code de l'Urbanisme.

III.2 – L'OAP SECTORIELLE DE RECONSTRUCTION DE L'INSTITUT MÉDICO ÉDUCATIF

Le projet a pour vocation de reconstruire le bâtiment de l'IME pour adapter les locaux en fonction de leurs besoins, et de construire de nouveaux logements collectifs. L'OAP prévoit 30% de logements sociaux.

-  Construire un programme de logements neufs à la typologie variée, garantissant une mixité sociale, avec un épandage des hauteurs pour favoriser l'intégration des constructions et réaliser une transition urbaine de qualité :
-  Équipement d'intérêt collectif avec une hauteur limitée au R+3 ou R+3+A maximum
-  Habitat collectif avec une hauteur limitée à R+5+A maximum
-  Principe d'implantation du bâti
-  Principe d'implantation de l'Institut Médico Éducatif (IME)
-  Aménager des espaces verts
-  Aménager un cœur d'îlot vert
-  Aménager des haies paysagères et positionner les constructions en retrait par rapport aux voies :
 - Par rapport à la rue du 18 Juin : 5 mètres de retrait
 - Par rapport à la rue d'Adria : 2 mètres de retrait
-  Créer une voie de desserte intérieure principale
-  Principe d'accès /
 - Rue du 18 Juin
 - Rue d'Adria
 - Rue Maldegem
-  Requalifier la rue d'Adria (élargissement de la voie)
-  Aménager des circulations douces





III.3 – HISTORIQUE DE L'OCCUPATION DU SOL DU SITE



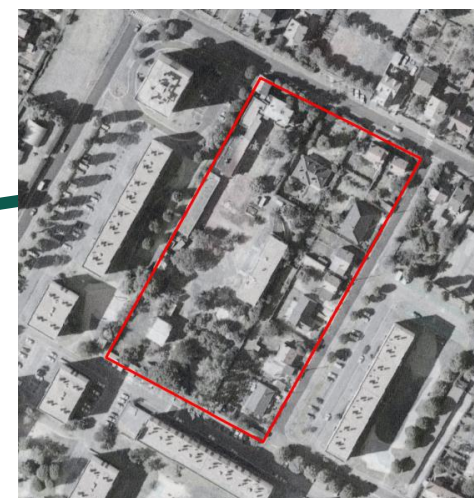
1963

1. Au milieu du siècle, la parcelle est d'abord occupée par des parcelles agricoles et des maisons individuelles avec leurs grands jardins.



1981

2. Construction des grands ensembles aux abords du site

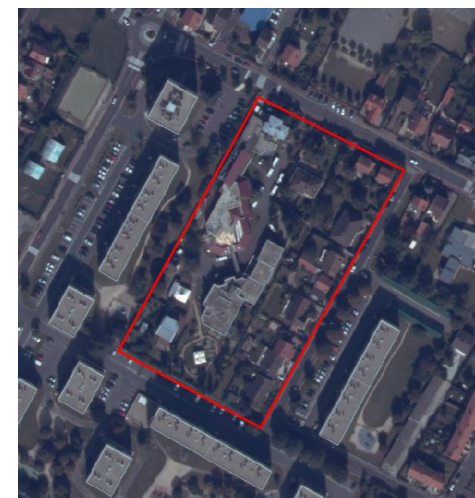


1990

3. 1997 : année d'ouverture de l'établissement IME le Clos Fleuri



1967

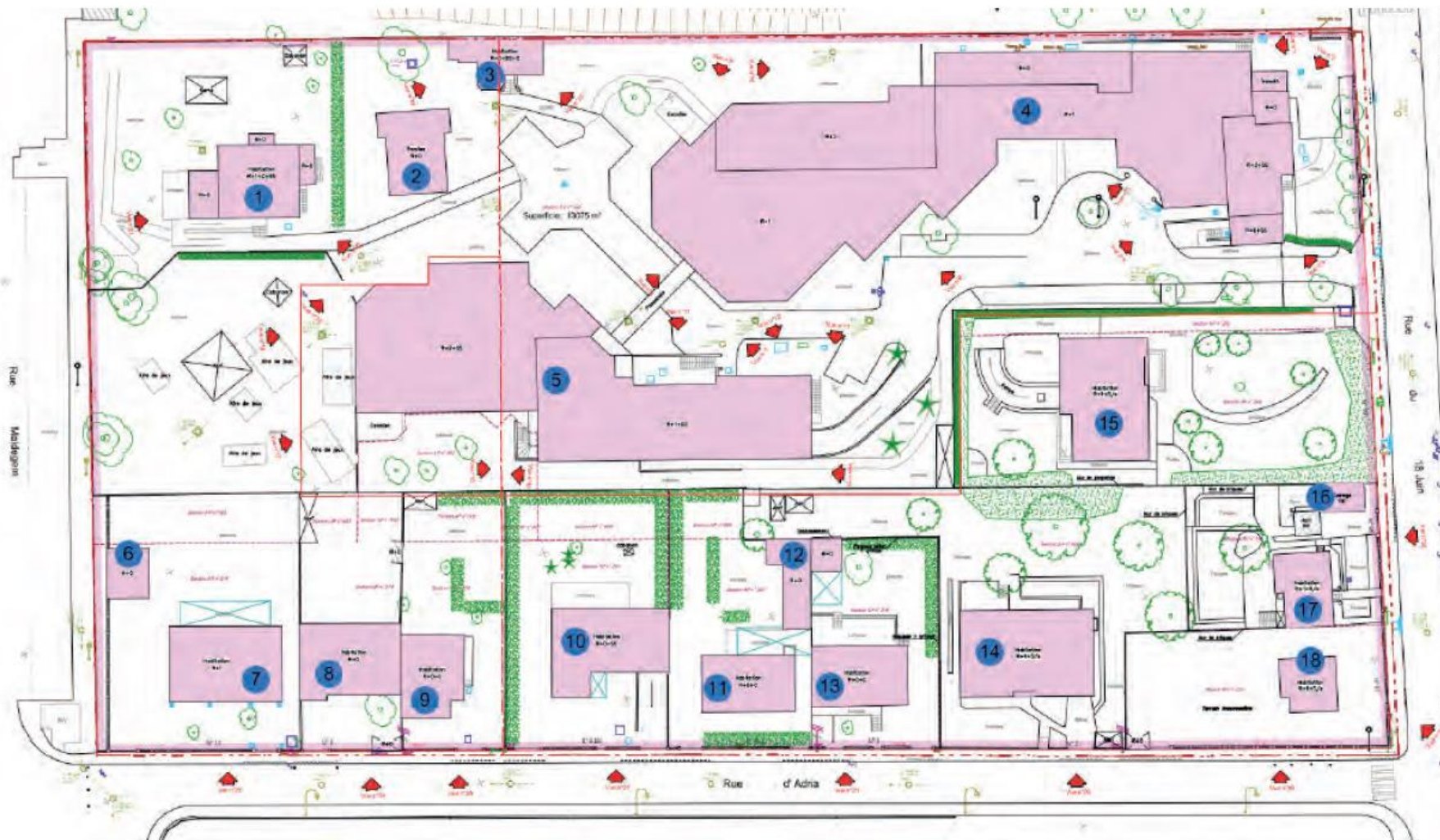


2008



III.4 – INVENTAIRE PRÉALABLE DU PATRIMOINE ARBORÉ DU SITE INITIAL DE PROJET

La notice paysagère du projet fait état d'un patrimoine arboré relativement riche au droit du site de projet. En effet, 57 arbres sont identifiés mais aucun d'entre eux n'est considéré comme étant remarquable par les écologues du projet. Dans le cadre de l'opération, l'intégralité de ces arbres seront abattus et 66 nouveaux sujets seront replantés pour les remplacer (1 arbre / 200m² de terrain).



Notice paysagère PC 4c – Inventaire de l'existant (Endroits en vert, juin 2023)



IV - RÉSULTATS DE L'EXPERTISE

IV.1 - Présentation des résultats du diagnostic visuel des arbres

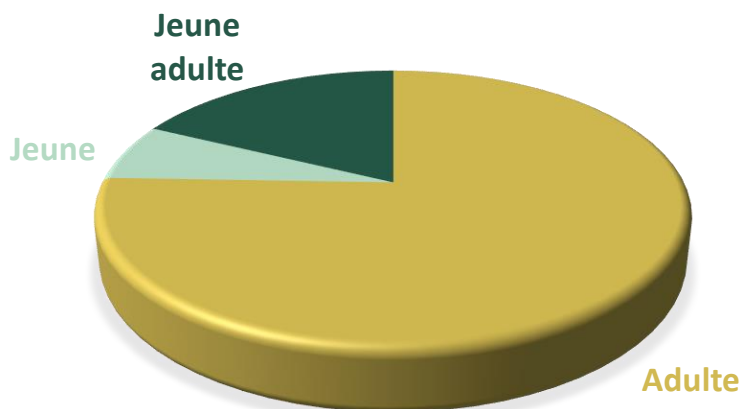
IV.2 - Bilan du diagnostic du patrimoine arboré

IV.3 – Préconisations de l'écologie

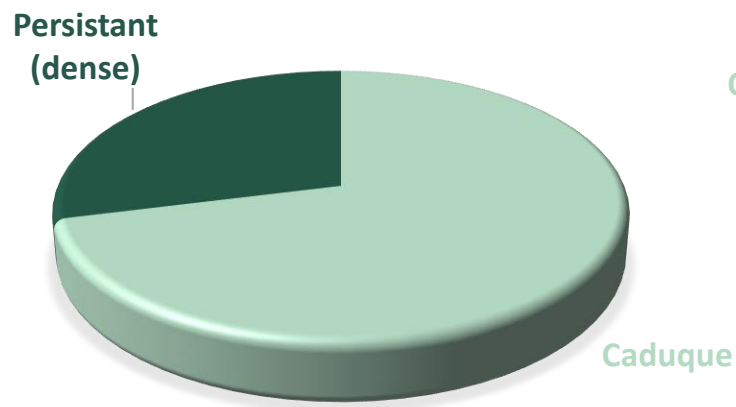


IV.1 - PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC VISUEL DES ARBRES

71 arbres



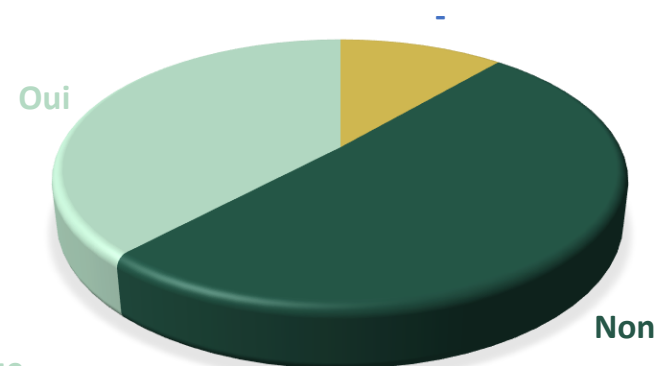
Plus de 24 essences différentes



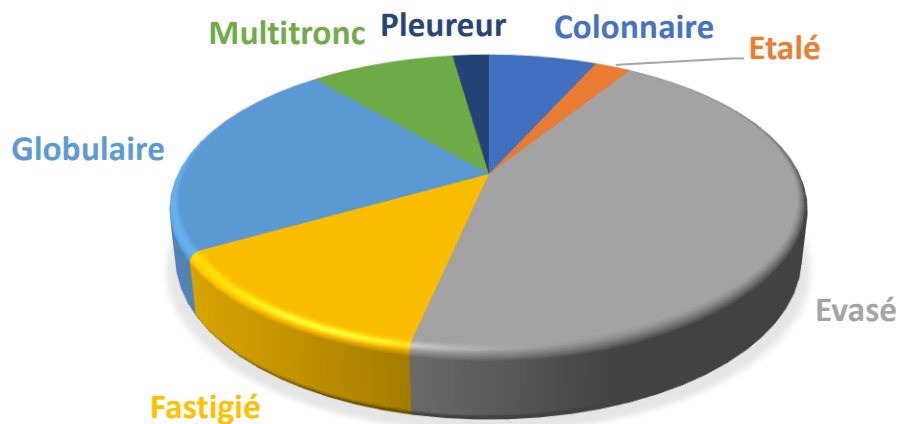
Persistence du feuillage dans le temps

De nombreuses espèces ornementales non indigènes

Statut d'indigénat des sujets (indigène ou non?)

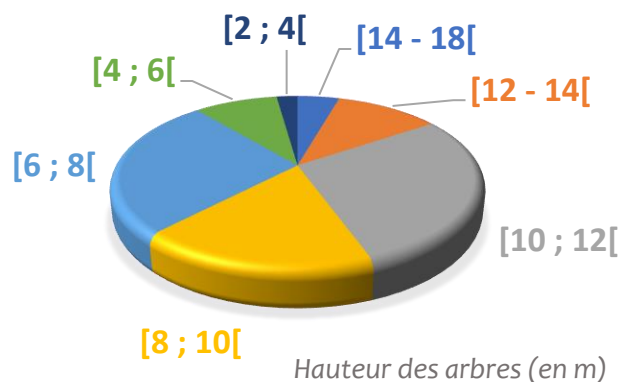


Des sujets « adultes »

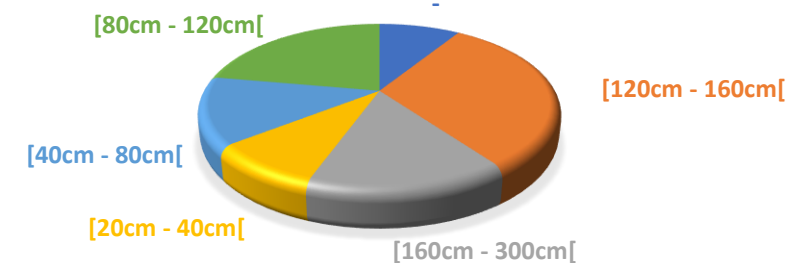


Des ports variés, à dominante évasé

Des espèces principalement caduques



Hauteur des arbres (en m)



Circonférence du tronc (en cm)

Des arbres avec une hauteur et une circonférence relativement importante en moyenne (h = 6 à 12m et c = 120 à 300 cm)




IV.1 - PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC VISUEL DES ARBRES



Cartographie du stade ontogénique des arbres

 Parcelle du site d'étude

Stade ontogénique des arbres

-  Jeune
-  Jeune adulte
-  Adulte



IV.1 - PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC VISUEL DES ARBRES

Cartographie de l'espérance de maintien des arbres

➤ Espérance de maintien des arbres






Histogramme de l'espérance de maintien des arbres

- Bien que certains des individus présentent des premiers symptômes de dépérissement, **l'espérance de maintien des arbres sur le site de projet est globalement bonne**. En effet, 40 des 45 individus présentent **un avenir estimé** avec une espérance de maintien fixé à **plus de trois ans**, au minimum. A contrario, **5 individus présentent un avenir plus incertain** du fait de traumatismes importants qui pourraient, à termes, entraîner leur dépérissement.



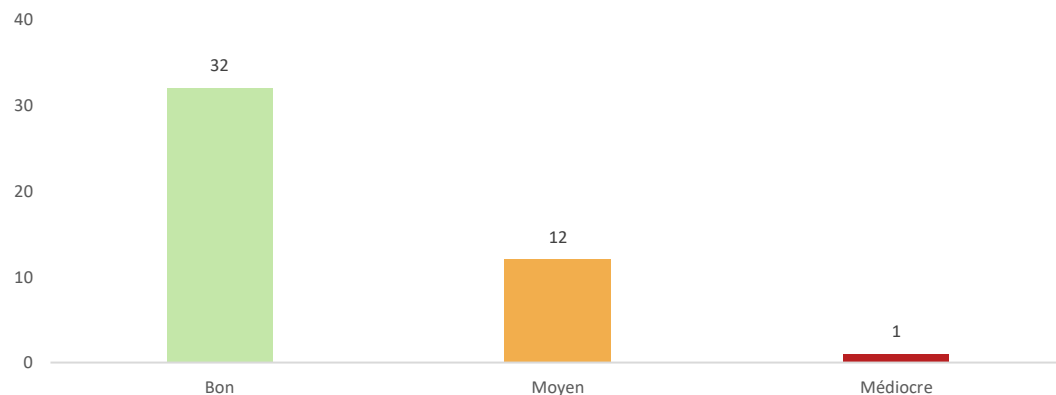
 Parcelle du site d'étude

Espérance de maintien des arbres

-  Moins de 1 an
-  Moins de 3 ans
-  Plus de 3 ans

IV.1 - PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC VISUEL DES ARBRES

➤ Indice de vigueur des arbres



Histogramme de l'indice de vigueur des arbres

- La majorité des arbres possède un indice de vigueur défini comme étant moyen à bon. Ainsi, 32 arbres possèdent un bon potentiel pour réagir face, d'une part, aux facteurs limitants (bonne progression des bourrelets de cicatrisation, bon développement foliaire, etc.) et, d'autre part, aux différents pathogènes.
- 1 individu a été identifié comme étant quasi-mort, son espérance de maintien a été estimé à moins d'un an ; il s'agit du Bouleau verruqueux du 99 rue du 18 juin.

Cartographie de l'indice de vigueur des arbres



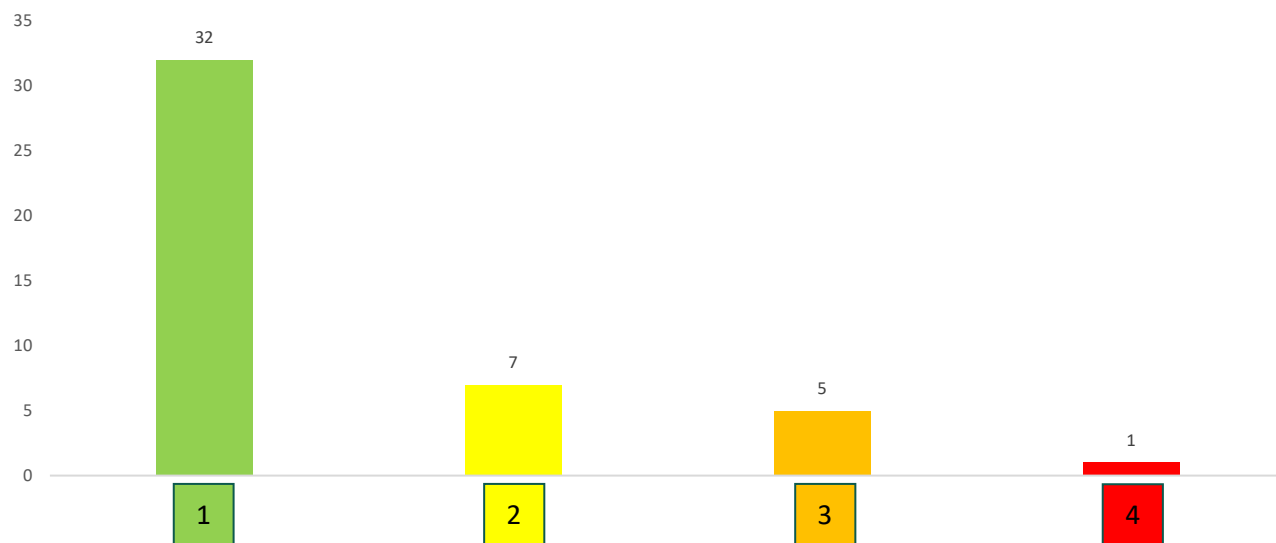
Parcelle du site d'étude

Indice de vigueur des arbres

- Médiocre
- Moyen
- Bon

IV.2 - BILAN DU DIAGNOSTIC VISUEL DU PATRIMOINE ARBORÉ

Cartographie l'état global des arbres



Histogramme de l'étiquette de l'état global des arbres

- La grande majorité des arbres diagnostiqués sur le site se trouve être dans un **bon état** ; ils sont vigoureux, avec un beau port et ne possèdent ni de défaut apparent (ou bien seulement mineurs), ni de signe de défaillance physiologique.
- 1 arbre a été identifié comme étant en **très mauvais état** ; il s'agit du Bouleau verruqueux du 99 rue du 18 juin. Cet arbre présente un dépérissement global du tronc et de ses charpentières.
- 12 sujets sont identifiés comme étant dans un **état correct à moyen**. Ce sont des individus avec une vigueur satisfaisante, mais ils présentent des signes plus ou moins marqués de dépérissement. Dans ce cas, la survie des sujets n'est pas irréversible.



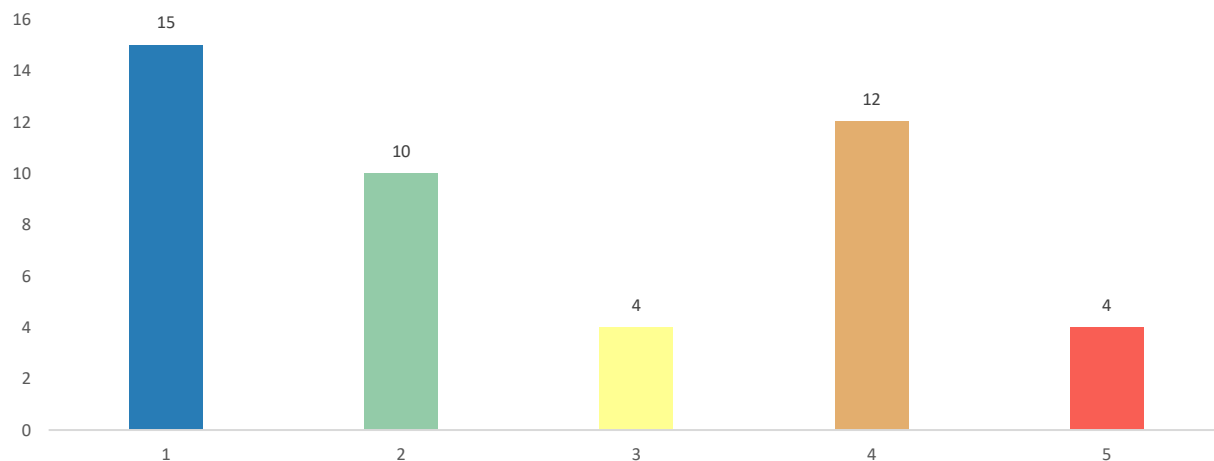
Parcelle du site d'étude

Etat global des arbres

- 1
- 2
- 3
- 4

IV.3 – BILAN DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE DES ARBRES

➤ La valeur écologique des arbres



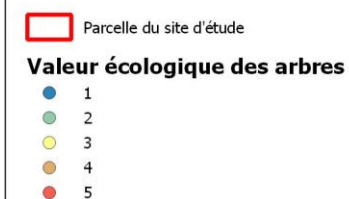
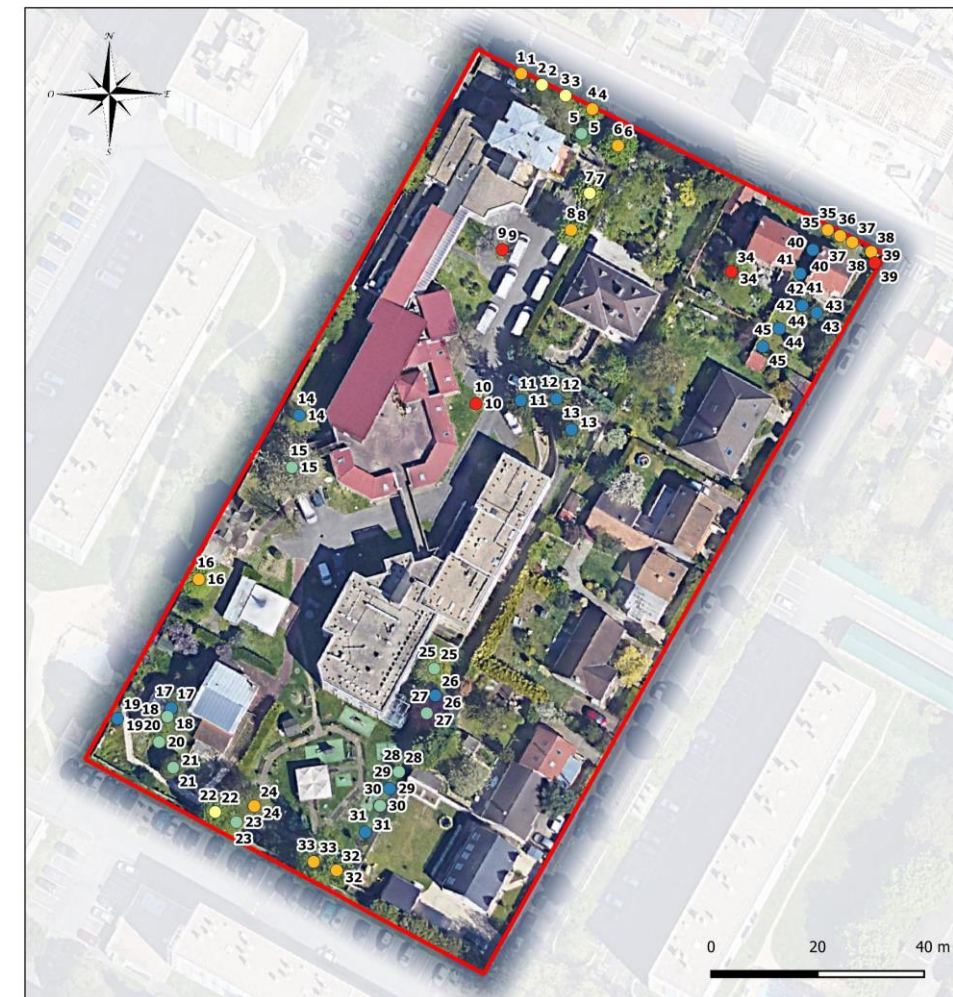
Histogramme de la valeur écologique des arbres

- **Globalement les arbres de la parcelle de projet ont une valeur écologique relativement faible** (29 sujets ont une valeur écologique inférieure ou égale à 3). Cela s'explique notamment par le jeune âge de certains sujets et également par le statut non indigène d'autres sujets (espèces végétales peu attrayante pour la faune locale).
- **Quelques sujets présentent des caractéristiques qui leur confèrent une certaine valeur écologique** (16 sujets ont une valeur écologique supérieure ou égale à 4). Les arbres concernés sont les tilleuls d'alignement au nord-est (rue du 18 juin), les marronniers au niveau du portail d'entrée de l'IME, le catalpa et le noyer de la cour principale de l'IME, les tilleuls et le peuplier du jardin de l'IME au sud (rue Maldegem), et le bouleau sur la parcelle du 99 rue du 18 juin.

Ces arbres, bien que non matures, présentent quelques petites cavités/écorces décollées/fissures, etc. permettant à des espèces d'oiseaux semi-cavernicoles de venir nicher ou à des chiroptères de venir hiberner. En revanche, du fait des essences identifiées et de leur stade ontogénique peu avancé, ces sujets présentent un faible intérêt écologique pour les insectes saproxylophages (quelques trous d'insectes ont malgré tout été identifiés).

- **A noter qu'aucun sujet sur le site de projet ne présente une valeur écologique considérable.**

Cartographie de la valeur écologique des arbres



IV.4 – CONCLUSIONS

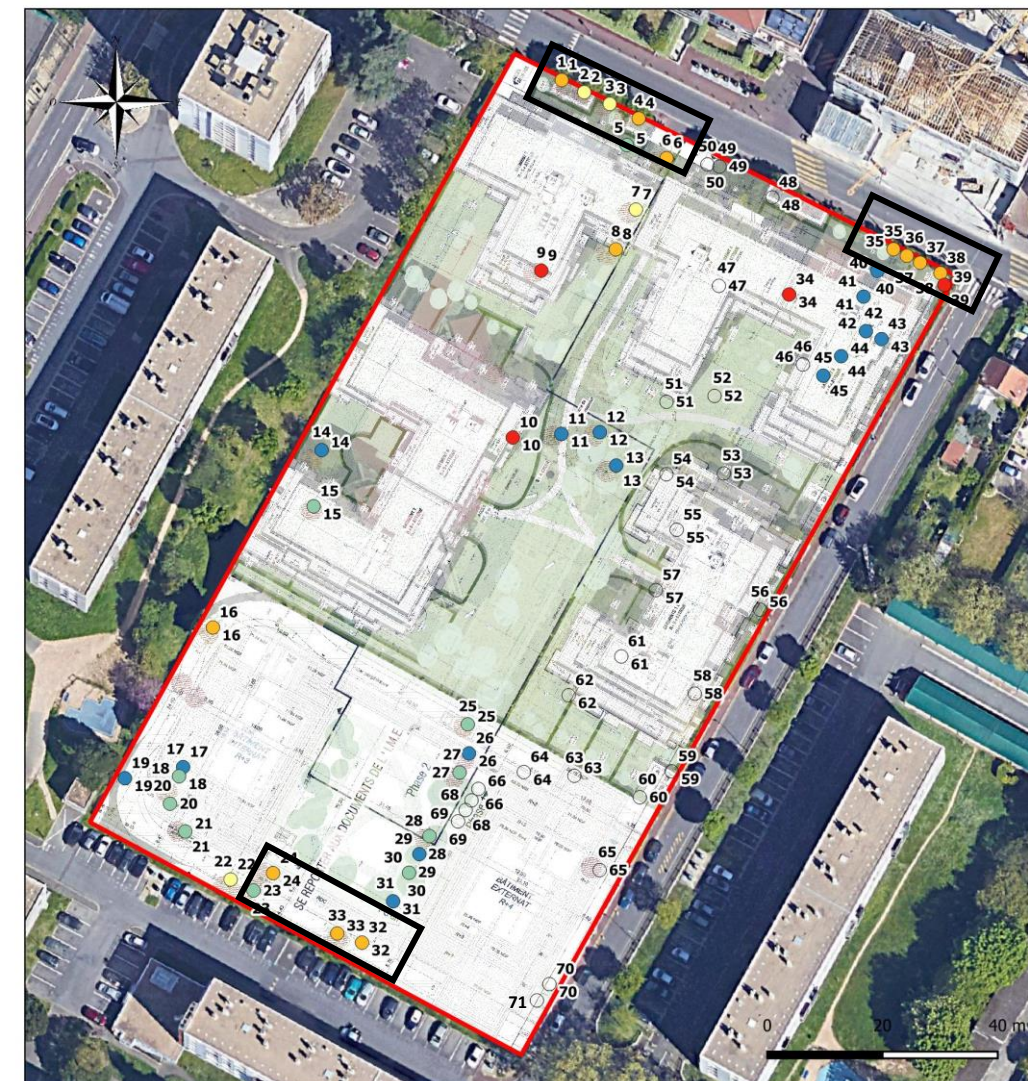
- En l'état actuel, le projet semble impacter la grande majorité des arbres situés sur le site initial. Dans tous les cas, **il est prévu que l'opération entraîne l'abattage de l'intégralité du patrimoine arboré du site.**
- Au vu des conclusions extraites de la présente étude, **le patrimoine arboré du site n'est pas mature** (aucun sujet de plus de 100 ans, et une moyenne aux alentours 30 ans ; les sujets sont principalement au stade d'adulte), et **sa valeur écologique est relativement peu importante ; les arbres sont cependant dans un bon état** (bon indice de vigueur et espérance de maintien sur plus de 3 ans). Cependant **quelques sujets présentent une valeur écologique modérée** (analyse à coupler avec l'expertise chiroptères d'Audiccé).

A noter que les sujets identifiés sur les parcelles privées à l'est du site sont globalement plus jeunes que ceux du secteur de l'IME, il s'agit d'espèces non indigènes dans la quasi-intégralité des cas, et leur valeur écologique est relativement faible (ce ne sont principalement que des arbres d'ornements tels que des palmiers, olivier, laurier palme, etc. ou des fruitiers). Les sujets n°46 à n°71 ont donc une faible utilité pour la faune locale (que ce soit comme site d'alimentation ou bien de reproduction).

→ **Il pourrait donc être intéressant de conserver certains arbres** (en particulier les sujets avec une valeur écologique supérieure à 3, mais pas uniquement). **Dans le cas du projet actuel, il pourrait être envisagé de conserver les alignements de Tilleuls au nord du site, et éventuellement ceux au sud du site, et ce, sans entraîner une importante modification du projet.**

A noter que, les arbres adultes/matures remplissent de nombreuses fonctions permettant de comprendre pourquoi il est indispensable de les conserver :

- Livrer le projet avec un patrimoine arboré déjà développé ajoute une réelle valeur ajoutée au projet (mise en scène d'arbres adultes) ;
- Permet de réduire les risques d'impacter des espèces protégées et leurs habitats et ainsi respecter la réglementation sur la protection de la nature en vigueur ;
- Permet d'éviter des nuisances et les perturbations trop importantes pour la biodiversité et de réduire les risques de destruction de leurs habitats (un des risques principaux de la disparition de la biodiversité dans le monde) ;
- Permet de conserver l'ensemble des services écosystémiques apporté par les arbres (capture du carbone, refroidissement de l'air par évapotranspiration, réduction des pollutions de l'air, etc.).



Parcelle du site d'étude

Valeur écologique des arbres

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

EXEMPLES D'ARBRES EXISTANTS PRÉSERVÉS ET INTÉGRÉS DANS UN AMÉNAGEMENT



IV.4 - PRÉCONISATIONS DE L'ÉCOLOGUE

- Mettre en place un **protocole rigoureux d'abattage des arbres** (Cf. les étapes ci-dessous), pour les arbres avec une valeur écologique supérieur à 3, à réaliser sur la **période la plus propice à l'évitement des impacts sur la faune** ; éviter les mois de mars à septembre (notamment afin d'éviter la destruction d'espèces et d'habitats d'espèces protégées et ainsi **respecter la réglementation en vigueur**.
 - Accompagnement durant l'opération par un écologue ;
 - Vérification de l'absence d'individu dans les nids en place ou occupant les cavités de l'arbre et repérage de tout comportement de l'avifaune et de chauves-souris présent (aller-retour vers un endroit, présence d'un mâle chanteur, etc.) ;
 - Choquer l'arbre afin de faire fuir tout individu encore présent (même des chiroptères éventuellement) mais seulement en septembre/octobre s'il y a présence de chiroptères ou entre septembre et février ;
 - Elagage des grosses branches manuellement s'il y a des cavités ;
 - Abattage de l'arbre en empêchant un choc trop important à la retombée si les cavités sont présentes ;
 - Laisser l'individu 24 à 48h sur place avec la cavité vers le haut pour s'assurer que tout individu occupant potentiellement l'arbre se soit échappé.

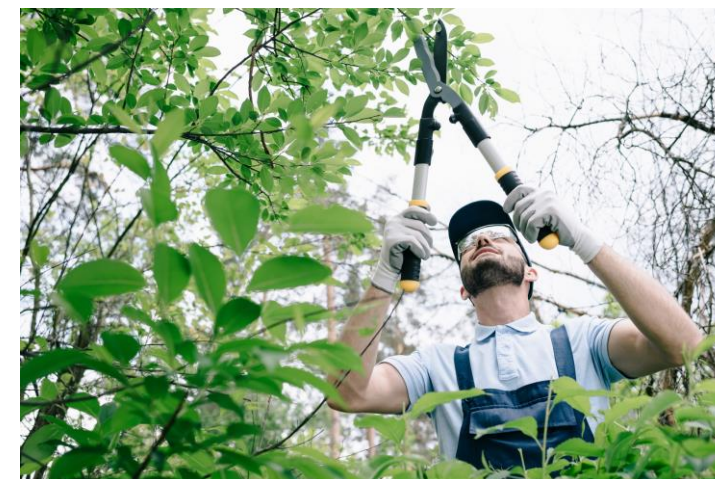
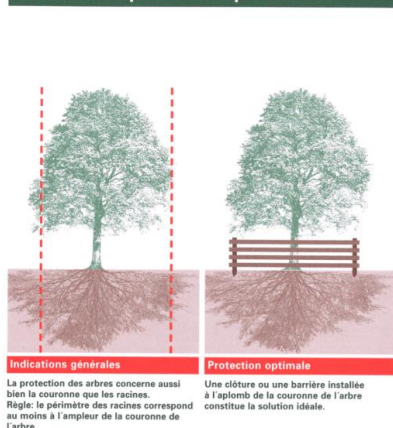
- Le remplacement d'arbres abattus est souvent conseillé afin de limiter les impacts sur le paysage. Dans le cas du projet, cette mesure est déjà prévue avec la plantation de 66 espèces de haute-tige.

- Mettre en place les **mesures adéquates afin de protéger les arbres qui seront conservés** lors de la phase chantier (prévoir un diamètre de protection autour de l'arbre d'un diamètre minimal égal à la largeur du houppier + 2m).

- **Valoriser les déchets de coupe** des arbres abattus, notamment comme abris pour la faune (tas de bois, souche, hibernaculum, etc.).

- Adopter un **plan de gestion spécifique à l'entretien des arbres de haute tige** (conservés et plantés) sur le site de projet et adapté à chaque espèce présente afin de favoriser la pérennité du patrimoine arboré du site. Un suivi sur le long terme de l'état des individus permet notamment d'assurer le remplacement des individus dépérissant.

Mesures temporaires de protection





V - ANNEXE : RELEVÉS DE TERRAIN

Id	Nom vernaculaire	Nom latin	Indigène	Diagnostique sol	Mensurations				Stade ontogénique			Mode de gestion	Arbre aspirant remarquable	
				Occupation du sol	Compaction du sol	Hauteur (m)	Classe de hauteur	Circonférence du tronc (cm)	Classe de circonférence	Stade de maturité	Facteur de croissance			Stade ontogénique estimé (année)
1	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	Oui	Pelouse de jardin et sol nu	Moyen	8	[8 ; 10[	157	[120cm - 160cm[	Adulte	1,5	75	Taille en têtard	Non
2	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	Oui	Pelouse de jardin et sol nu (+ litière de feuilles mortes)	Moyen	7,5	[6 ; 8[	137	[120cm - 160cm[	Adulte	1,5	65	Taille en têtard	Non
3	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	Oui	Plantation de bambou à proximité immédiate	Moyen	7,5	[6 ; 8[	131	[120cm - 160cm[	Adulte	1,5	63	Taille en têtard	Non
4	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	Oui	Pelouse fortement entretenue	Moyen	6,5	[6 ; 8[	125	[120cm - 160cm[	Adulte	1,5	60	Taille en têtard	Non
5	Troène du Japon	<i>Ligustrum japonicum</i>	Non	Sol nu et nombreux déchets anthropiques	Moyen	8,2	[8 ; 10[	46	[40cm - 80cm[	Jeune adulte	1	15	Taille douce des branches secondaires uniquement	Non
6	Marronnier d'Inde	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Oui	Sol nu et quelques espèces ornementales non indigènes (Herbe de la Pampa, Buis, etc.)	Moyen	8	[8 ; 10[	130	[120cm - 160cm[	Adulte	1,5	62	Taille en têtard relativement importante	Non
7	Marronnier d'Inde	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Oui	Pelouse fortement entretenue	Moyen	8	[8 ; 10[	166	[160cm - 300cm[	Adulte	1,5	79	Taille en têtard	Non
8	Marronnier d'Inde	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Oui	Pelouse fortement entretenue	Moyen	7,5	[6 ; 8[	150	[120cm - 160cm[	Adulte	1,5	72	Coupe importante pour éviter qu'il ne pousse trop haut, la gestion a été forte pour des questions de voisinage, et en têtard	Non
9	Noyer commun	<i>Juglans regia</i>	Oui	Pelouse fortement entretenue (cercle de pleine terre de 4 m de diamètre)	Moyen	9,5	[8 ; 10[	100	[80cm - 120cm[	Adulte	2	64	Relativement importante pour des questions de sécurité (coupe rase des branches basses)	Non
10	Catalpa commun	<i>Catalpa bignonioides</i>	Non	Pelouse fortement entretenue	Moyen	8	[8 ; 10[	188	[160cm - 300cm[	Adulte	1,5	90	-	Non
11	Epicéa commun	<i>Picea abies</i>	Non	Pelouse fortement entretenue	Moyen	11	[10 ; 12[	114	[80cm - 120cm[	Adulte	1,5	54	Branche charpentière apicale coupée nette	Non
12	Epicéa commun	<i>Picea abies</i>	Non	Pelouse fortement entretenue	Moyen	13	[12 - 14[	123	[120cm - 160cm[	Adulte	1,5	59	Nombreuses branches secondaires coupées et branche charpentière apicale coupée nette	Non
13	Epicéa commun	<i>Picea abies</i>	Non	Pelouse fortement entretenue	Moyen	14	[12 - 14[	115	[80cm - 120cm[	Adulte	1,5	55	Nombreuses branches secondaires coupées et branche charpentière apicale coupée nette	Non
14	Bouleau verruqueux	<i>Betula pendula</i>	Oui	Pelouse fortement entretenue	Moyen	13	[12 - 14[	89	[80cm - 120cm[	Jeune adulte	1	28	-	Non
15	Merisier vrai	<i>Prunus avium</i>	Oui	Pelouse fortement entretenue et sol nu	Fort	11,5	[10 ; 12[	140	[120cm - 160cm[	Adulte	1,5	67	-	Non

Id	Nom vernaculaire	Nom latin	Indigène	Diagnostique sol	Mensurations					Stade ontogénique			Mode de gestion	Arbre aspirant remarquable
				Occupation du sol	Compaction du sol	Hauteur (m)	Classe de hauteur	Circonférence du tronc (cm)	Classe de circonférence	Stade de maturité	Facteur de croissance	Stade ontogénique estimé (année)		
16	Marronnier d'Inde	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Oui	Pelouse fortement entretenue et sol nu	Moyen	16	[14 - 18[	260	[160cm - 300cm[	Adulte	1,5	124	-	Non
17	Laurier palme	<i>Prunus laurocerasus</i>	Non	Pelouse entretenue	Moyen	6	[6 ; 8[	-	-	Adulte	1	-	-	Non
18	Troène du Japon	<i>Ligustrum japonicum</i>	Non	Pelouse entretenue	Moyen	9	[8 ; 10[	-	-	Adulte	1	-	-	Non
19	Laurier-tin	<i>Prunus tinus</i>	Non	Pelouse entretenue	Moyen	7,5	[6 ; 8[	-	-	Adulte	1	-	-	Non
20	Erable à sucre	<i>Acer saccharum marchall</i>	Non	Pelouse entretenue	Moyen	8	[8 ; 10[	100	[80cm - 120cm[	Jeune adulte	1,5	48	Taille très importante	Non
21	Troène du Japon	<i>Ligustrum japonicum</i>	Non	Pelouse	Moyen	6	[6 ; 8[	-	-	Adulte	1	-	-	Non
22	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	Oui	Pelouse	Moyen	11	[10 ; 12[	165	[160cm - 300cm[	Adulte	1,5	79	-	Non
23	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	Oui	Pelouse	Moyen	7,5	[6 ; 8[	105	[80cm - 120cm[	Adulte	1,5	50	-	Non
24	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	Oui	Pelouse	Moyen	10	[10 ; 12[	177	[160cm - 300cm[	Adulte	1,5	85	-	Non
25	Erable à sucre	<i>Acer saccharum marchall</i>	Non	Pelouse fortement entretenue	Moyen	13	[12 - 14[	113	[80cm - 120cm[	Adulte	1,5	54	Coupe des branches basses	Non
26	Erable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Oui	Pelouse fortement entretenue	Moyen	10	[10 ; 12[	70	[40cm - 80cm[	Jeune adulte	1,5	33	Coupe des branches basses	Non
27	Erable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Oui	Pelouse fortement entretenue	Moyen	11	[10 ; 12[	140	[120cm - 160cm[	Adulte	1,5	67	Coupe d'entretiens des branches basses et hautes en têtard	Non
28	Erable sp.	-	-	Pelouse fortement entretenue	Moyen	7	[6 ; 8[	40	[40cm - 80cm[	Jeune adulte	1,5	19	Peu d'entretien, il est encore très jeune	Non
29	Magnolia sp.	-	Non	Pelouse fortement entretenue	Moyen	5	[4 ; 6[	25	[20cm - 40cm[	Jeune	1,5	12	Peu d'entretien, il est encore très jeune	Non
30	Sumac hérissé	<i>Rhus typhina</i>	Non	Pelouse fortement entretenue	Moyen	5	[4 ; 6[	32	[20cm - 40cm[	Jeune	1	10	Peu d'entretien, il est encore jeune	Non
31	Merisier vrai	<i>Prunus avium</i>	Oui	Pelouse fortement entretenue	Moyen	6	[6 ; 8[	27	[20cm - 40cm[	Jeune	1,5	13	Peu d'entretien, il est encore jeune	Non

Id	Nom vernaculaire	Nom latin	Indigène	Diagnostique sol	Mensurations					Stade ontogénique			Mode de gestion	Arbre aspirant remarquable
				Occupation du sol	Compaction du sol	Hauteur (m)	Classe de hauteur	Circonférence du tronc (cm)	Classe de circonférence	Stade de maturité	Facteur de croissance	Stade ontogénique estimé (année)		
32	Peuplier noir d'Italie	<i>Populus nigra</i>	Oui	Pelouse fortement entretenue	Moyen	13	[12 - 14[	160	[160cm - 300cm[	Adulte	1,5	76	Coupe des branches basse pour l'entretien	Non
33	-	-	-	Pelouse fortement entretenue	Moyen	16,5	[14 - 18[	200	[160cm - 300cm[	Adulte	1,5	96	Gestion en têtard	Non
34	Bouleau verruqueux	<i>Betula pendula</i>	Oui	Friche non entretenue, mais hauteur de la végétation <15cm	Moyen	7	[6 ; 8[	120	[120cm - 160cm[	Adulte	1	38	nombreuse coupe, il ne reste plus qu'un tronc quasiment	chandelle presque
35	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	Oui	Sol de terre couvert de feuilles, peu de végétation, avec des buissons entourant l'arbre	Moyen	11	[10 ; 12[	150	[120cm - 160cm[	Adulte	1,5	72	Taille basse et côté rue pour l'entretien, en têtard	Non
36	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	Oui	Sol de terre couvert de feuilles, peu de végétation, avec des buissons entourant l'arbre	Moyen	11	[10 ; 12[	90	[80cm - 120cm[	Adulte	1,5	43	Taille basse et côté rue pour l'entretien, en têtard	Non
37	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	Oui	Sol de terre couvert de feuilles, peu de végétation, avec des buissons entourant l'arbre	Moyen	11	[10 ; 12[	87	[80cm - 120cm[	Adulte	1,5	42	Taille basse et côté rue pour l'entretien, en têtard	Non
38	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	Oui	Sol de terre couvert de feuilles, peu de végétation, avec des buissons entourant l'arbre	Moyen	11	[10 ; 12[	96	[80cm - 120cm[	Adulte	1,5	46	Taille basse et côté rue pour l'entretien, en têtard	Non
39	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	Oui	Sol de terre couvert de feuilles, peu de végétation, avec des buissons entourant l'arbre	Moyen	11	[10 ; 12[	140	[120cm - 160cm[	Adulte	1,5	67	Taille basse et côté rue pour l'entretien, en têtard	Non
40	Laurier palme	<i>Prunus laurocerasus</i>	Non	Pelouse de jardin entretenue	Moyen	4	[4 ; 6[	44	[40cm - 80cm[	Jeune adulte	1	14	Jeune laurier, peu d'entretien	Non
41	Laurier palme	<i>Prunus laurocerasus</i>	Non	Pelouse de jardin entretenue	Moyen	4	[4 ; 6[	24	[20cm - 40cm[	Jeune adulte	1	8	Jeune laurier, peu d'entretien	Non
42	Thuya de Chine	<i>Platyclus orientalis</i>	Non	Pelouse de jardin entretenue	Moyen	11	[10 ; 12[	135	[120cm - 160cm[	Adulte	1	43	Peu d'entretien, quelque branches coupées	Non
43	Thuya de Chine	<i>Platyclus orientalis</i>	Non	Pelouse de jardin entretenue	Moyen	11	[10 ; 12[	120	[120cm - 160cm[	Adulte	1	38	Peu d'entretien, quelque branches coupées	Non
44	Pommier paradis	<i>Mala paradisiaca</i>	Non	Pelouse de jardin entretenue	Moyen	2,7	[2 ; 4[	56	[40cm - 80cm[	Adulte	1	18	-	Non
45	Laurier palme	<i>Prunus laurocerasus</i>	Non	Pelouse de jardin entretenue	Moyen	6	[6 ; 8[	55	[40cm - 80cm[	Jeune adulte	1	18	Jeune laurier, peu d'entretien	Non

Id	Nom vernaculaire	Nom latin	Diagnostic mécanique						Diagnostic écologique		Espérance de maintien	Indice de vigueur	Note globale
			Racine	Collet	Tronc	Charpentières	Branches secondaires	Feuillage	Commentaire(s)	Valeur écologique			
1	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	RAS	RAS	Beaucoup de coupes, génères des bourrelets et des gourmands	Angles aigus qui peut fragiliser l'arbre, appelé écorce inclusive	RAS	Caduque	Les gourmands offrent des refuges aux insectes, certains sont anciens et se "décomposent" offrant de la matière organique. Les oiseaux (famille des turbidés) peuvent poser leurs nids sur les gourmands. En revanche les bourrelets de l'arbre ne sont pas assez creux pour avoir de la matière organique, ou accueillir des animaux plus gros. Un nid est d'ailleurs présent plus haut dans l'arbre, sûrement des turbidés	4	Plus de 3 ans	Bon	1
2	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	RAS	Gourmands et bourrelets cicatrichiels	Qq coupes d'entretien nettes, des bourrelets et des gourmands et un champignon	Quelques coupes nettes, une branche apicale arrachée	RAS	Caduque	Quelques micro cavité et de la matière organique au niveau des gourmands permettant à des champignons de pousser. Ces derniers permettent de proposer une base de socle pour poser un nid d'oiseau.	3	Plus de 3 ans	Bon	1
3	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	RAS	Quelques gourmands	Quelques bourrelets cicatrichiels et de l'écorce décollée	Qq coupes nettes	RAS	Caduque	Quelques micro cavité et de la matière organique au niveau des gourmands permettant à des champignons de pousser. Ces derniers permettent de proposer une base de socle pour poser un nid d'oiseau.	3	Plus de 3 ans	Bon	1
4	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	RAS	RAS	Quelques bourrelets cicatrichiels, mais peu	Qq branches arrachées dont l'apical, ce sont des entrées pour les insectes et les champignons	RAS	Caduque	les branches arrachées laissent des entrées pour les insectes, les araignés et les champignons. Il y a quelques trous d'insectes d'ailleurs.	4	Moins de 3 ans	Moyen	3
5	Troène du Japon	<i>Ligustrum japonicum</i>	Les racines sont visibles en périphérie, elles sortent de la terre car l'épaisseur de terre manque. Le sol est jonché de déchet	RAS	Un autre arbre ornemental pousse juste à côté et le Troène s'appuie sur ce dernier. Le tronc pousse donc en biais	RAS	RAS	Dense	Les fleurs du troène attirent les insectes. Hors mis les fleurs au printemps, aucun micro habitat ne sont présents. L'arbre est très jeune, peu d'intérêt écologique.	2	Plus de 3 ans	Bon	1
6	Marronnier d'Inde	<i>Aesculus hippocastanum</i>	RAS	RAS	On retrouve des gourmands visibles, certain sont en train de se décomposer, on retrouve de la matière organique.	Un angle aigu est visible au niveau de la charpentières, ce qui peut fragiliser l'arbre	RAS	Caduque	Les gourmands offrent des habitats à des insectes, (araignés), nématode dans la matière organique et possiblement pour poser des nids d'oiseaux (merle, grive etc.). Il ya également un peu de mousse en bas du tronc.	4	Plus de 3 ans	Bon	1
7	Marronnier d'Inde	<i>Aesculus hippocastanum</i>	RAS	champignon polypore à la base du collet	nombreux bourrelets cicatrichiels etanches et gourmands	nombreux bourrelets cicatrichiels etanches et gourmands	des coupes d'entretien	Caduque	Deux nids d'oiseaux sont présents, reposant sur les gourmands. Pas de cavités mais les bourrelets offre petit à petit de la matière organique en leur centre, pour les insectes ou les champignons	3	Plus de 3 ans	Moyen	2
8	Marronnier d'Inde	<i>Aesculus hippocastanum</i>	RAS	RAS	Bourrelets présents+ des gourmands.	Une grosse charpentières a été coupée à la base. Les deux charpentières forment un angle aigu, cela peut être une fragilité	RAS	Caduque	Les bourrelets sont bien cicatrichiels, deux ont été rebouchés, ce qui n'offre plus de cavité à la faune. Les gourmands sont très longues, elles peuvent offrir des socles pour poser des nids, même si certaines sont basses. Un nid en haut de l'arbre est présent, à nouveau de la famille des turbidés (merle, grive etc.).	4	Plus de 3 ans	Moyen	2
9	Noyer commun	<i>Juglans regia</i>	RAS	RAS	Bourrelet cicatrichiel avec à certain endroit de la décomposition, de la terre	Mousse présente, mais pas d'impact Des branches arrachées par le vent ou autre, cela génère des entrées pour les micro-organismes	RAS	Caduque	Mousse : habitat possible pour des arthropodes mais peu développer Quelques écorces décollées au niveau du tronc : propose un habitat pour les insectes ou les champignons, pas assez décollé pour les chiroptères Bourrelet cicatrichiel: certains présentes de la matière en décomposition favorable aux arthropodes, insectes décomposeurs, champignons Champignons présents	5	Moins de 3 ans	Moyen	3
10	Catalpa commun	<i>Catalpa bignonioides</i>	racine qui ressort un peu, mais pas de cicatrice pour le moment	RAS	2 grosses ouvertures cicatrichiels (bourrelets propres) mais profonde au niveau du début des charpentières	RAS	écorce un peu décollée sur une branche, mais n'offre pas de micro habitat pour les chauves-souris	Caduque	Les deux grosses ouvertures, bien qu'elle ne soit pas très haute, offre de belles cavités pour les chauves-souris, oiseaux et tous types d'insectes.	5	Plus de 3 ans	Moyen	2
11	Epicéa commun	<i>Picea abies</i>	RAS	RAS	Quelques branches coupées, bien cicatrichiel	Apicale coupé	RAS	épine dense	Perchoir pour les oiseaux éventuellement, et les pommes de pins sont malgré tout intéressante pour les mammifères (écureuil) et oiseaux.	1	Plus de 3 ans	Bon	1
12	Epicéa commun	<i>Picea abies</i>	RAS	RAS	Quelques branches coupées, bien cicatrichiel	Apicale coupé	RAS	épine dense	Perchoir pour les oiseaux éventuellement, et les pommes de pins sont malgré tout intéressante pour les mammifères (écureuil) et oiseaux.	1	Plus de 3 ans	Bon	1

Id	Nom vernaculaire	Nom latin	Diagnostic mécanique						Diagnostic écologique			Espérance de maintien	Indice de vigueur	Note globale
			Racine	Collet	Tronc	Charpentières	Branches secondaires	Feuillage	Commentaire(s)	Valeur écologique				
13	Epicéa commun	<i>Picea abies</i>	RAS	RAS	Il ya des suitement de résine, quelques champignons ont poussé dessus. Des coupes de branches basses également, bien cicatrisé	Apicale coupé	RAS		epine dense	Perchoir pour les oiseaux éventuellement, et les pommes de pins sont malgré tout intéressante pour les mammifères (écureuil) et oiseaux.	1	Plus de 3 ans	Bon	1
14	Bouleau verruqueux	<i>Betula pendula</i>	RAS	ecorce un peu décoller,mais très légèrement	quelques coupes nettes	RAS	RAS		Caduque	il n'y a pas de cavité apparente, ni de nid. Les micro habitat ne sont pas présent et l'arbre est jeune	1	Plus de 3 ans	Bon	1
15	Merisier vrai	<i>Prunus avium</i>	grosse racine qui ressort mais pas abimée	RAS	queluqes bourrelets cicatrisés	RAS	RAS		Caduque	Fruitiers qui attirent naturellement les oiseaux, mais pas de cavités, de fissures, de micro habitats apparents	2	Plus de 3 ans	Bon	1
16	Marronnier d'Inde	<i>Aesculus hippocastanum</i>	plusieurs grosses racines qui ressortent, abimés par la pluie, se décomposent et sont nettement abimées	RAS	Fissure bouchée naturellement	nombreux bourrelets cicatrisés + 2 branches arrachées apical	RAS		Caduque	Peu d'écorce décollée, pas de véritable cavités, mais il y a des gourmands qui peuvent générer de la matière organique et les racines qui ressortent offrent des habitats pour les arthropodes, ou insectes.	4	Plus de 3 ans	Bon	2
17	Laurier palme	<i>Prunus laurocerasus</i>	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS		Dense	-	1	Plus de 3 ans	Bon	1
18	Troène du Japon	<i>Ligustrum japonicum</i>	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS		Dense	lierre et un nid d'oiseau de corvidé	2	Plus de 3 ans	Bon	1
19	Laurier-tin	<i>Prunus tinus</i>	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS		Dense	-	1	Plus de 3 ans	Bon	1
20	Erable à sucre	<i>Acer saccharum marchall</i>	racine sortante, l'écorce est partie	RAS	RAS	Une grosse branche principale en angle aigu, qui souvent fragilise l'arbre à ce niveau. La charpentière au milieu est coupée et l'écorce est enlevée en dessous de la coupe	RAS		Caduque	Il y a quelques trous d'insectes dans les branches coupées mais rien de plus. Pas de micro habitat apparent.	2	Moins de 3 ans	Moyen	2
21	Troène du Japon	<i>Ligustrum japonicum</i>	La racine ressort et a dû prendre quelque coup de tondeuse	à la base de l'arbre, au niveau d'un côté, l'écorce n'est plus présente, surement dû à un coup. L'arbre n'est pas protégé à ce niveau la	RAS	angle aigu entre deux charpentières, ce qui fragilise l'arbre à cet endroit	RAS		persisstant	un peu de lierre sur certaine branche, mais pas de cavités.	2	Plus de 3 ans	Bon	1
22	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	RAS	RAS	quelques bourrelets cicatrisés, bien cicatrisés + des gourmands	RAS	RAS		Caduque	Les gourmands peuvent offrir de la matière organique à la base et permettre aux oiseaux de construire un nid	3	Plus de 3 ans	Bon	1
23	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	RAS	très boursoufflé	un champignon noir	coupe nette de la branche apicale	RAS		Caduque	Les gourmands peuvent offrir de la matière organique à la base et permettre aux oiseaux de construire un nid. Un champignon est présent également sur le tronc	2	Plus de 3 ans	Moyen	3

Id	Nom vernaculaire	Nom latin	Diagnostic mécanique						Diagnostic écologique		Espérance de maintien	Indice de vigueur	Note globale
			Racine	Collet	Tronc	Charpentières	Branches secondaires	Feuillage	Commentaire(s)	Valeur écologique			
24	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	racine qui ressort	gourmands présents dès le collet	les deux troncs partent de la même base et se rejoignent presque un peu plus haut. De nombreux gourmands et bourrelets cicatriciels. Une fente uimportante est présente sur 60 cm de haut et 5 cm de large	branches apicales coupés	RAS	Caduque	Le tronc est intéressant avec les gourmands et quelques cavités, notamment la fente, même si elle manque de profondeur. Les bourrelets ne sont pas très profonds mais permettent de créer de la matière organique tout comme les gourmands.	4	Plus de 3 ans	Moyen	2
25	Erable à sucre	<i>Acer saccharum marchall</i>	Racines qui ressortent et qui est abimée sur une grande largeur (30 cm), l'eau peut stagner et donc générer une décomposition plus avancée	RAS	RAS	RAS	RAS	Caduque	Un nid est présent, probablement des turbidés (oiseaux).	2	Plus de 3 ans	Bon	1
26	Erable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Racine qui ressort un peu, pas de contusion apparente	RAS	RAS	quelques coupes	RAS	Caduque	Lichen sur le tronc mais rien de plus, arbre jeune avec peu d'intérêt poru le moment	1	Plus de 3 ans	Moyen	1
27	Erable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	Caduque	Beaucoup de mousse présente, de liche sur les branches et un peu le tronc. Un bourrelet cicatriciel est présent mais la cavoté n'ets pas profonde et ne permet pas d'accueillir de la biodiversité.	2	Plus de 3 ans	Bon	1
28	Erable sp.	-	RAS	RAS	fendu du bas jusqu'au houppier. La fente n'est pas encore creusée car jeune, mais petit à petit elle va se décomposer			Caduque	Lichen sur le tronc, la fente dans le tronc à terme peut devenir très intéressante mais cela prends des dizaines d'année.	2	Moins de 3 ans	Moyen	3
29	Magnolia sp.	-	RAS	colet abimé sur un côté	RAS	RAS	RAS	dense	peu intéressant pour la biodiversité, erbre très jeune sans cavité ou micro habitat	1	Plus de 3 ans	Moyen	3
30	Sumac hérissé	<i>Rhus typhina</i>	il y a un trou important proche du collet, cela fait penser à un terrier. Les racines ne sont pas impactées	Abimé un peu d'un côté	juste quelques traces de coup avec un outil surement, rien de grave	une charpentièr s'est cassée, ce n'est aps une cassure nette.	RAS	Caduque	via la branche cassé à moitié, cela peut faire un micro habitat ouvert vers le ciel, mais non protégé de l'humidité. Au fur et à mesure la branche va tomber. Un terrier est présent presque à la base du tronc, offrant un gite pour des mammifères.	2	Plus de 3 ans	Bon	2
31	Merisier vrai	<i>Prunus avium</i>	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	pas d'habitat favorable et arbre jeune	1	Plus de 3 ans	Bon	1
32	Peuplier noir d'Italie	<i>Populus nigra</i>	Une grosse racine apparente, avec de la mousse dessus. Elle n'est pas abimée	beaucoup de gourmands dès le collet	Beauocup de gourmand, tout le long du tronc	les deux charpentières forment un angle aigu, ce qui peut fragiliser l'arbre	RAS	Caduque	Les gourmands sont très nombreux et anciens, ils présents de la matière organique également. Ils peuvent apporter des micro-habitat pour les insectes, les araignés et comme base de nid pour les oiseaux.	4	Plus de 3 ans	Bon	1
33	-	-	Une grosse racine est apparente, elle a perdu l'écorce, elle est à nu, mais sans intrusion pour le moment	RAS	De légères coupes pour l'entretien, mais pas de blessure	Arrachage d'une charpentièr à la base du houppier, et quelques coupes d'entretien	RAS	Caduque	une cavité est présente en hauteur mais il n'y a pas beaucoup de micro habitat sur cet arbre	4	Plus de 3 ans	Bon	1
34	Bouleau verruqueux	<i>Betula pendula</i>	RAS	RAS	Il y a des champignon Polypore et des écorces décollé, le tronc va petit a petit être attaqué par des insectes et des pics probablement	nombreuses coupes	RAS	Caduque	L'arbre sera bientôt une chadelle, il va devenir de plus en plus intéressant pour la faune. Il y a pour le moment des polypore (x3) sur le tronc, des écorces décollées pouvant accueillir des insectes et peut-être de manière temporaire des chauves-souris	5	Moins de 1 an	Médiocre	4

Id	Nom vernaculaire	Nom latin	Diagnostic mécanique						Diagnostic écologique				Espérance de maintien	Indice de vigueur	Note globale
			Racine	Collet	Tronc	Charpentières	Branches secondaires	Feuillage	Commentaire(s)		Valeur écologique				
35	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	RAS	RAS	des gourmands et des bourrelets de coupe en bon état	qq gourmands	RAS	Caduque	Gourmands et bourrelets sur le tronc et au niveau des charpentières d'autres gourmands, qui peuvent créer des mirco habitat pour les insectes, araignés et de base pour poser un nid d'oiseau. Un nid de turbidés est présent.	4	Plus de 3 ans	Bon	1		
36	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	RAS	RAS	des gourmands et des bourrelets de coupe en bon état	qq gourmands	RAS	Caduque	Gourmands et bourrelets sur le tronc et au niveau des charpentières d'autres gourmands, qui peuvent créer des mirco habitat pour les insectes, araignés et de base pour poser un nid d'oiseau.	4	Plus de 3 ans	Bon	1		
37	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	RAS	RAS	des gourmands et des bourrelets de coupe en bon état	qq gourmands	RAS	Caduque	Gourmands et bourrelets sur le tronc et au niveau des charpentières d'autres gourmands, qui peuvent créer des mirco habitat pour les insectes, araignés et de base pour poser un nid d'oiseau.	4	Plus de 3 ans	Bon	1		
38	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	RAS	RAS	des gourmands et des bourrelets de coupe en bon état	qq gourmands	RAS	Caduque	Gourmands et bourrelets sur le tronc et au niveau des charpentières d'autres gourmands, qui peuvent créer des mirco habitat pour les insectes, araignés et de base pour poser un nid d'oiseau.	4	Plus de 3 ans	Bon	1		
39	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	RAS	RAS	des gourmands et des bourrelets de coupe en bon état	qq gourmands	RAS	Caduque	Gourmands et bourrelets sur le tronc et au niveau des charpentières d'autres gourmands, qui peuvent créer des mirco habitat pour les insectes, araignés et de base pour poser un nid d'oiseau. Du lierre est présent fortement sur le tronc ce qui confère un habitat diurne pour les chauves-souris potentiel.	5	Plus de 3 ans	Bon	1		
40	Laurier palme	<i>Prunus laurocerasus</i>	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	persistant	aucun intérêt pour la faune et très jeune	1	Plus de 3 ans	Bon	1		
41	Laurier palme	<i>Prunus laurocerasus</i>	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	persistant	aucun intérêt pour la faune et très jeune	1	Plus de 3 ans	Bon	1		
42	Thuya de Chine	<i>Platycladus orientalis</i>	RAS	les branches commencent très basses, presque au niveau du collet	RAS	Les coupes sont propres	RAS	dense	peu d'intérêt pour la faune, pas de micro habitat, mais peut malgré tout servir d'abris temporaire	1	Plus de 3 ans	Bon	1		
43	Thuya de Chine	<i>Platycladus orientalis</i>	RAS	les branches commencent très basses, presque au niveau du collet	RAS	Les coupes sont propres	RAS	dense	peu d'intérêt pour la faune, pas de micro habitat, mais peut malgré tout servir d'abris temporaire	1	Plus de 3 ans	Bon	1		
44	Pommier paradis	<i>Mala paradisiaca</i>	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	Caduque	très jeune, pas d'interet mise à part les fruits	1	Plus de 3 ans	Moyen	1		
45	Laurier palme	<i>Prunus laurocerasus</i>	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	Caduque	aucun intérêt pour la faune et très jeune	1	Plus de 3 ans	Bon	1		

Les autres sujets sont en photos, mais il n'y a pas pu avoir de mesures effectuées sauf sur l'olivier 65

Id	Essence	Environnement / situation	Diagnostic sol		Diagnostic physiologique								
			Couverture du sol	Compactage du sol	Hauteur (m)	Hauteur du houppier	Diamètre du houppier (m)	Diamètre du tronc à 1,3m	Circonférence du tronc	Port	Densité du feuillage	Stade ontogénique	Arbre aspirant remarquable
65	Olivier	8 rue d'adria, au sein de la terrasse devant la maison	petit cercle de 3-4 m de diamètre de terre avec de la végétation spontanée dessus	Moyen	13	0,2	8	57	160	Evasé	Persistant (dense)	50,95541401	Non

Arbre aspirant remarquable	Mode de gestion	Diagnostic mécanique						Diagnostic écologique	
		Système racinaire	Collet	Tronc	Charpentières	Branches secondaires	Feuillage	Commentaire	Valeur écologique (I10)
Non	peu de coupe	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	dense	Les fruit de l'olivier sont intéressants pour les oiseaux, mais il n'y a pas de mirco habitat sur l'arbre.	2



VI - ANNEXE : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE DES ARBRES

1 - Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*)



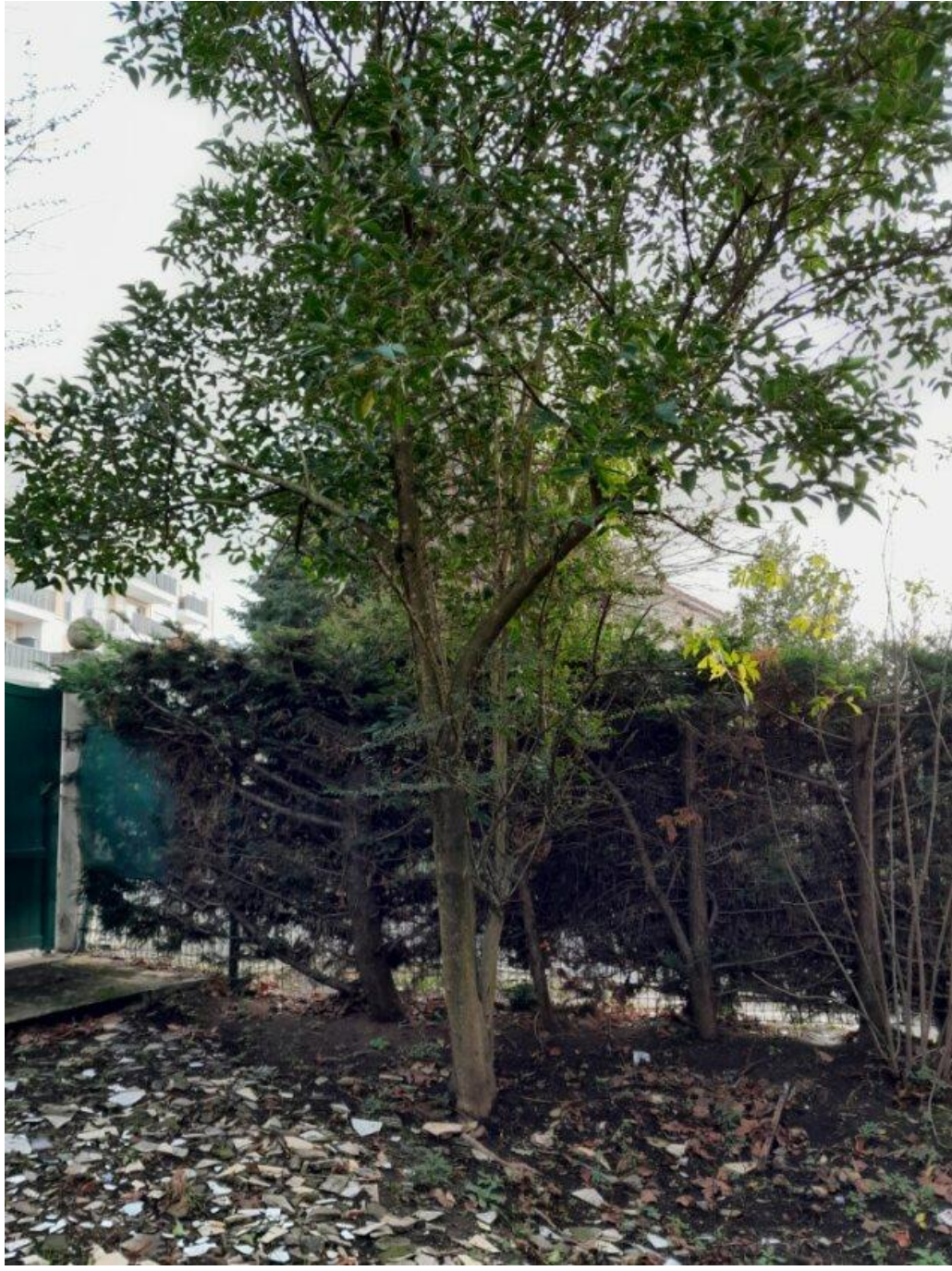
2 - Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*)





4 - Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*)









8 - Marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*)



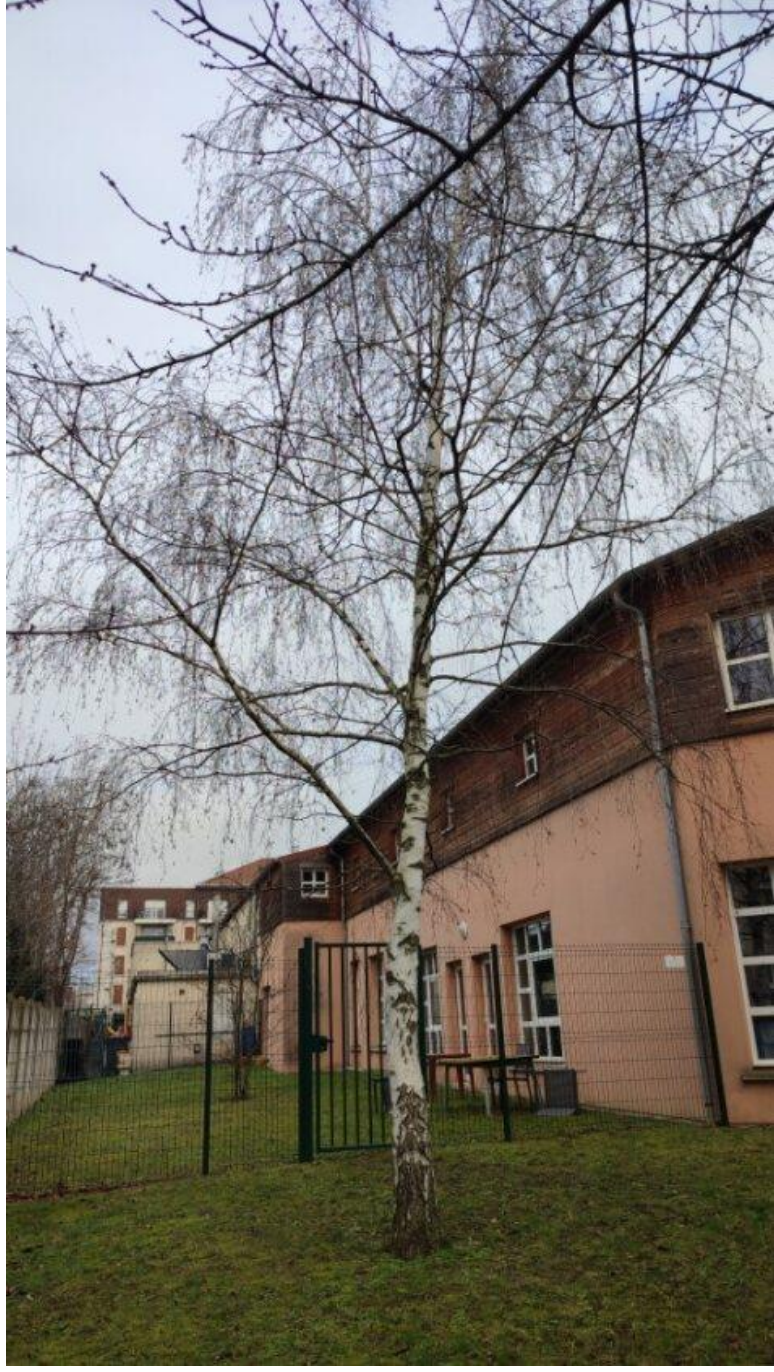




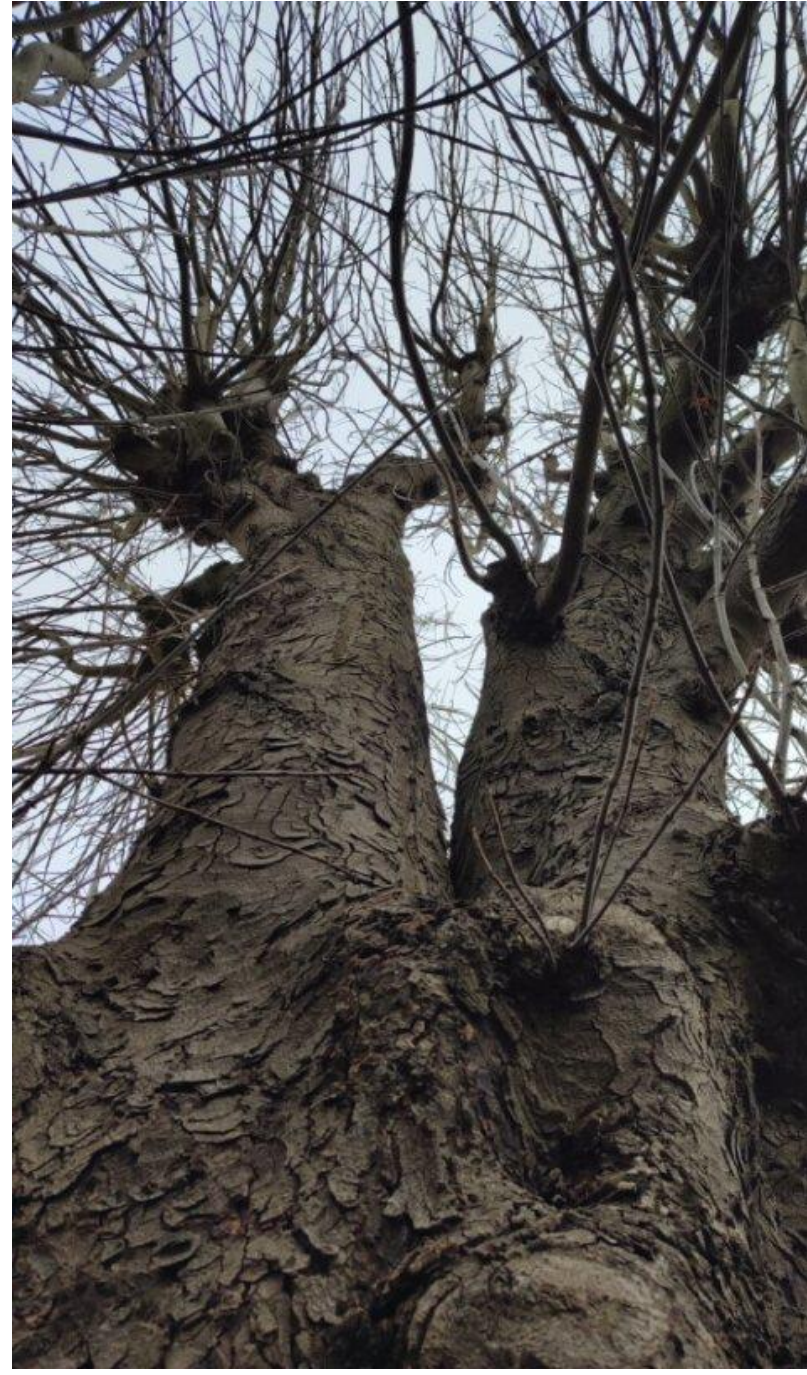












17 - Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*)



18 - Troène du Japon (*Ligustrum japonicum*)



19 - Laurier-tin (*Viburnum tinus*)



20 - Erable à sucre (*Acer saccharum*)



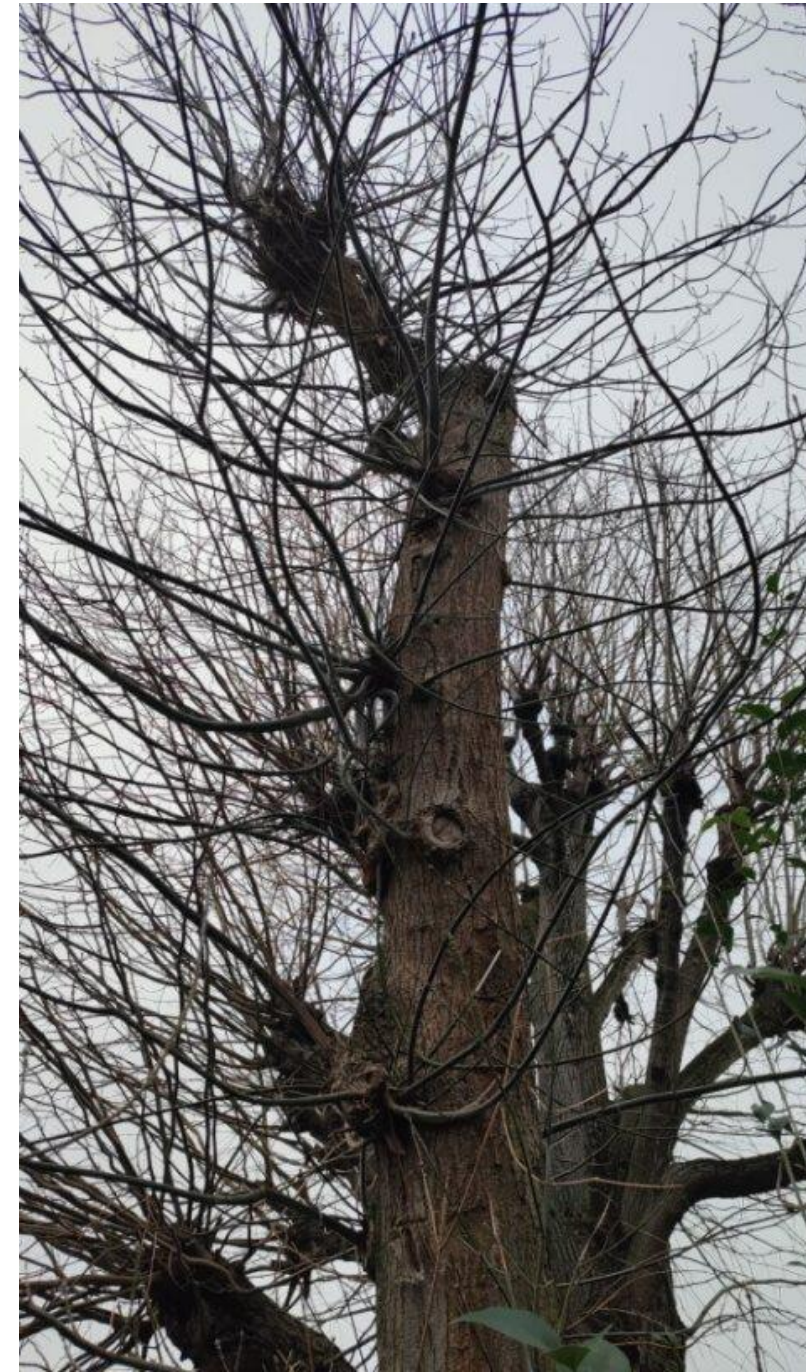
21 - Troène du Japon (*Ligustrum japonicum*)



22 - Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*)



23 - Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*)



24 - Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*)



25 – Erable à sucre (*Acer saccharum* Marshall)



26 – Erable sycamore (*Acer pseudoplatanus*)



27 – Erable sycamore (*Acer pseudoplatanus*)





29 – Magnolia sp.



30 – Sumac hérissé (*Rhus typhina*)



31 – Merisier vrai (*Prunus avium*)





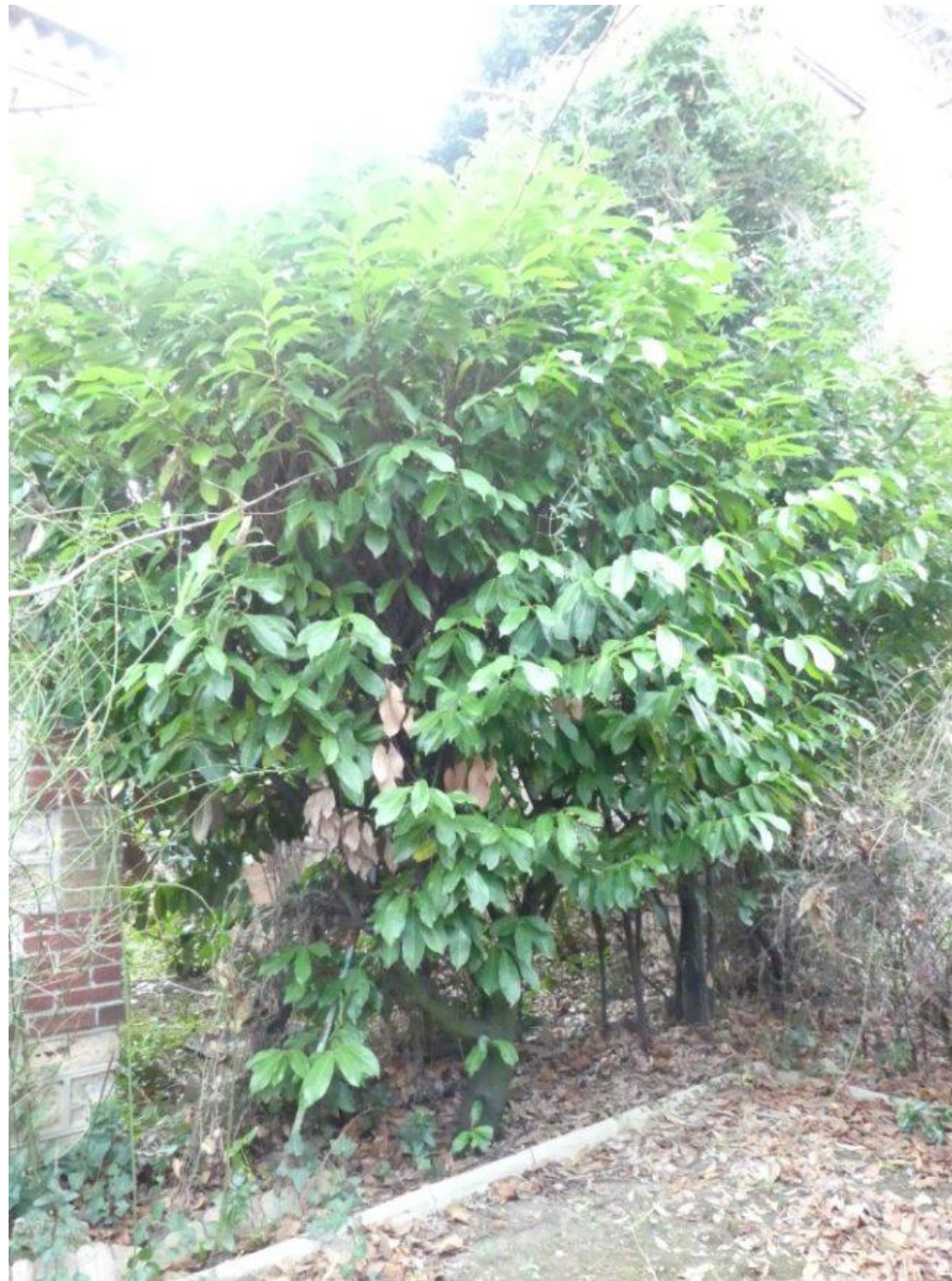


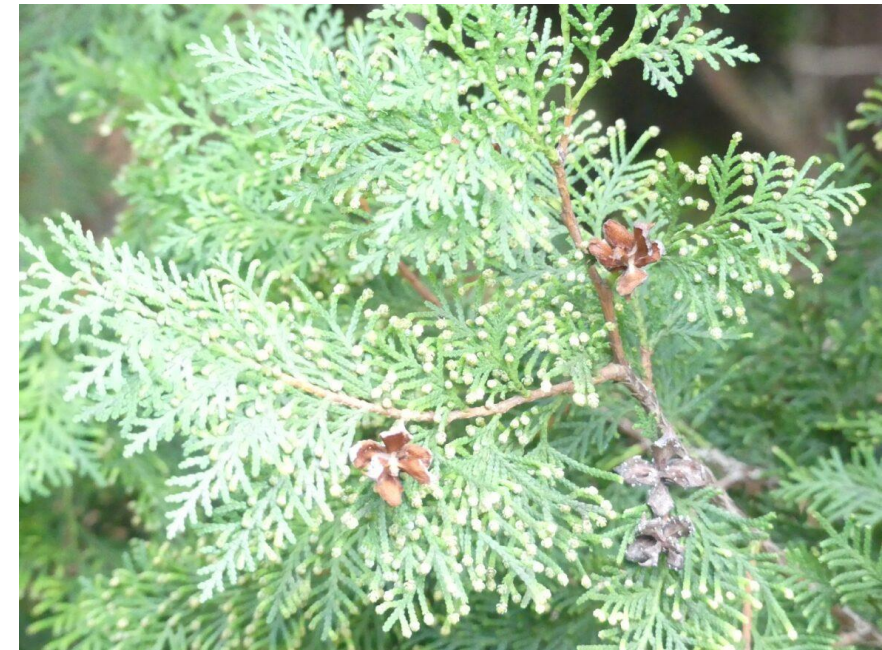
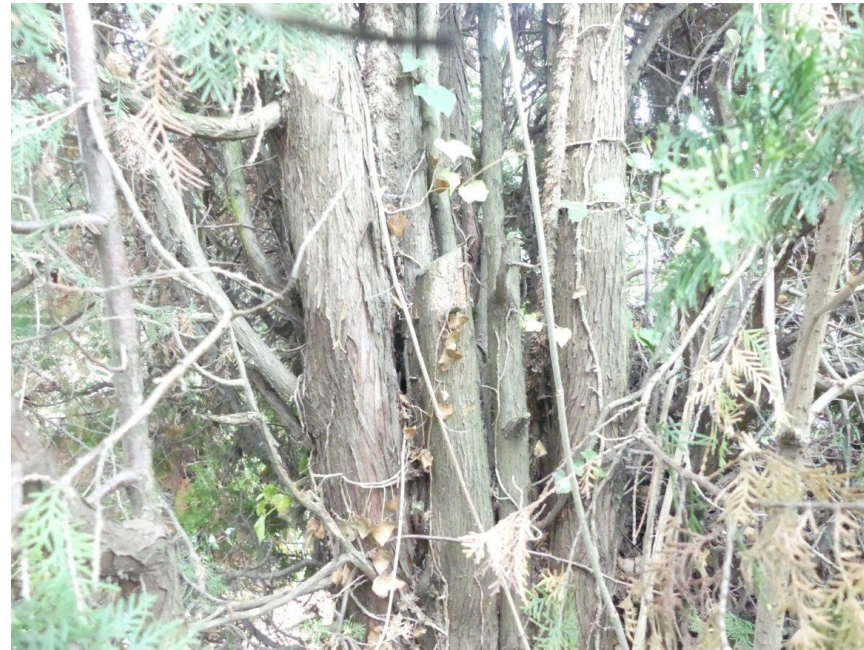
34 – Bouleau verruqueux (*Betula pendula*)





40 et 41 – Laurier palme (*Prunus laurocerasus*)

















53 - sp.



56 - Olivier



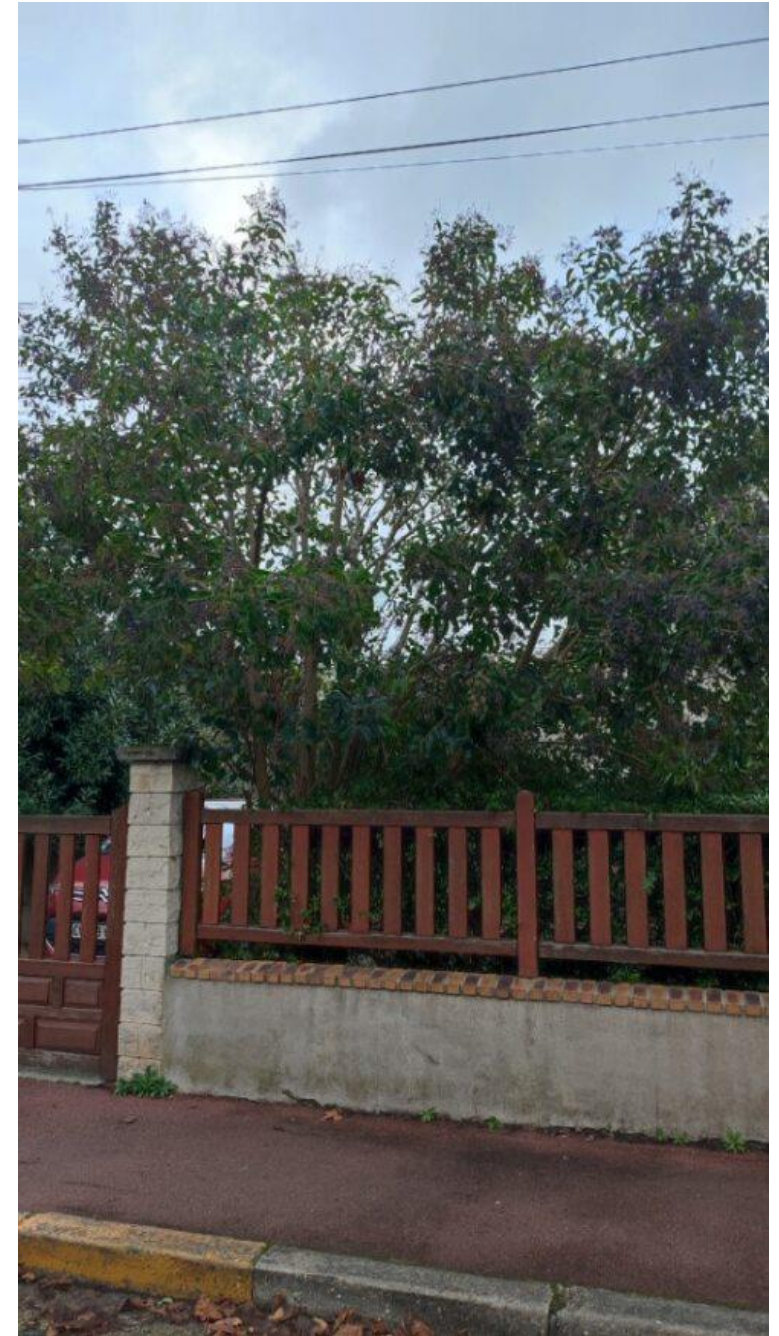
63 – Néflier



58 – Laurier-tin (*Prunus tinus*)



59 – Troène du Japon



58 – Laurier-tin (*Prunus tinus*)



57 – Cyprès



66 à 69 – Thuya



70 et 71 – Palmier



65 – Olivier



Votre contact



Quentin BERTAUT

Consultant écologue

06 23 15 17 97

q.bertaut@elan-france.com



Laure-Hélène CANDELIER

Consultant écologue

06 62 10 17 70

lh.candelier@elan-france.com



ELAN

Rendez-vous sur notre site internet :

elan-france.com

SUIVEZ-NOUS





ELAN

Conseil en immobilier
Créateur de valeur responsable

