

Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement

*Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative*

| Cadre réservé à l'autorité environnementale | | |
|---|----------------------|-----------------------|
| Date de réception : | Dossier complet le : | N° d'enregistrement : |
| 12/02/2019 | 12/02/2019 | 2018-0232 |

1. Intitulé du projet

Réalisation des travaux d'aménagement du Pôle Gare centre-ville à Maubeuge

2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom

Prénom

2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre

Nom, prénom et qualité de la personne
habilitée à représenter la personne morale

Benjamin SAINT-HUILE, Président

RCS / SIRET

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 3 | 9 | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Forme juridique

EPCI

Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

| N° de catégorie et sous-catégorie | Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie <i>(Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))</i> |
|--|--|
| 39° Travaux, constructions et opérations d'aménagement (39°b) | > Opération d'aménagement en 2 phases soumise à permis d'aménager et créant une surface de plancher supérieure d'environ 25 348 m ² sur un terrain d'assiette de 89 927 m ² ; > Création de 55 places de stationnement sur le domaine public; > Création de logements, d'équipements commerciaux et d'activités économiques; réaménagement de la gare en pôle d'échanges multimodal (MO : SMTUS); aménagement des espaces publics. |
| 41° Aires de stationnement ouvertes au public, dépôts de véhicules et garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs (41°a) | |

4. Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Le projet consiste en:

- transformation de l'espace gare en pôle d'échange multimodal (maîtrise d'ouvrage : SMTUS) et aménagement des espaces publics connexes favorisant les mobilités douces vers le centre-ville,
- traitement et aménagement du site permettant le confortement du pôle commercial existant dans la continuité du pôle gare sur le plateau des friches du Gazomètre par le déploiement d'activités économiques et de commerces de loisirs,
- aménagement des espaces publics privilégiant la préservation de la biodiversité de la friche et offrant des services complémentaires tels que des espaces sportifs et promenades, dans des espaces paysagers de qualité, en lien avec les berges de Sambre.

Le projet prévoit la délocalisation de Point P et de Unibéton. L'opération d'aménagement sera réalisée en plusieurs phases:

- Phase 1 : construction de logements et d'équipements commerciaux dans la continuité de la gare;
- Phase 2 : création de logements et d'activités, aménagement d'un parc paysager au bord de la Sambre.

4.2 Objectifs du projet

A l'échelle du territoire, reconquérir le fond de vallée par l'amélioration de l'image de nos villes qui gardent les stigmates de la période industrielle, demeure un objectif majeur ; le projet envisage de renforcer l'attractivité de l'armature urbaine de l'arrondissement pour de nouveaux emplois, conforte la multimodalité, et participe au développement économique à vocation touristique de la Sambre-Avesnois.

A l'échelle locale, le projet participe à la réaffectation économique et urbaine en favorisant l'implantation de nouvelles activités. La reconquête de cette friche industrielle située en centre-ville portera non seulement sur la rémédiation des sols pollués, mais aussi sur l'amélioration du cadre de vie par l'aménagement d'espaces publics paysagers écologiques valorisant la qualité environnementale de ce site en bord à voie d'eau partiellement inondable ; y seront bâtis plus de cent logements sociaux et privés, ainsi que des équipements commerciaux de loisirs prolongeant la dynamique créée du pôle gare vers le centre ville par le cinéma, l'hôtel et les commerces de l'avenue de la gare.

L'aménagement du pôle d'échange multimodal au pied de la gare joue un rôle majeur d'articulation avec le réseau de BHNS, les équipements publics structurants (lycées et université, CHRSA, ...) les équipements de loisirs (privés ou publics) et le coeur de la ville centre du territoire.

La densification du quartier autour du pôle gare de Maubeuge est un enjeu majeur de recomposition urbaine, limitant l'étalement de la ville et visant la redynamisation commerciale de l'ensemble du centre-ville, dont les effets d'accroissement d'attractivité sont très attendus pour le territoire dans son ensemble.

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

Les travaux de démolition prévus :

- Délocalisation de Point P et de Unibéton (surface d'environ 4900 m²); démolition des sites

L'opération d'aménagement sera réalisée en plusieurs phases :

- Phase 1 : construction de logements au bord de la Sambre et d'équipements commerciaux dans la continuité de la gare et du futur pôle d'échange multimodal ;
- Phase 2 : aménagement d'un mail paysager en axe Nord Sud faisant liaison entre la gare et la Sambre, création de logements et d'activités commerciales et de service le long de ce mail, et aménagement d'un parc au bord de la Sambre.

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Dans sa phase d'exploitation, le site sera composé de :

- un pôle de loisirs de 9000 m² de surface de plancher (karting - 3800 m², laser game - 600 m², séminaire - 100 m², bowling - 1728 m², brasserie - 500 m², loisirs-kids - 1500 m², billards, bureaux, espaces annexes - 772 m²)
- un pôle tertiaire/logements de 8400 m² organisé en îlots
- un programme de logements complémentaire d'environ 60 logements pour 6000m² de surface de plancher
- 24 places de stationnement dans l'emprise du PEM (taxi, covoiturage, dépose minute)
- 20 places de stationnement intégrées au parc urbain
- 14 Rue du gazomètre dévoyée.

Le projet prévoit l'aménagement d'un parc public paysager en aboutissement du mail structurant et dans la perspective de la voie de desserte Nord cadrée par les 2 grandes barres de logements collectifs à l'Est du boulevard de l'Europe. En secteur inondable, ce parc tire parti de la topographie existante offrant ainsi des points de vue plongeant vers la Sambre depuis les piétonniers venants de la gare. Des liaisons douces complémentaires accompagnant La Sambre assurent les connexions entre les quartiers résidentiels et les aménagements des quais de Sambre existants à l'Est et la commune de Louvroil à l'Ouest.

4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Permis d'aménager

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

| Grandeurs caractéristiques | Valeur(s) |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Surface de plancher créée | environ 25348 m ² |
| Assiette foncière de l'opération | 89 927 m ² |
| Création de places de stationnement | 55 places sur le domaine public |

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s)
d'implantation

Boulevard de l'Europe, la rue du
Gazomètre
59600 MAUBEUGE

Coordonnées géographiques¹

Long. c e° 27' 44" 64 Lat. 50° 38' 36" 63

Pour les catégories 5° a), 6° a), b)
et c), 7° a), b) 9° a), b), c), d),
10°, 11° a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 34°,
38° ; 43° a), b) de l'annexe à
l'article R. 122-2 du code de
l'environnement :

Point de départ :

Long. ___° ___' ___" ___ Lat. ___° ___' ___" ___

Point d'arrivée :

Long. ___° ___' ___" ___ Lat. ___° ___' ___" ___

Communes traversées :

Maubeuge

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui

Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation
environnementale ?

Oui

Non

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les
différentes composantes de votre projet et
indiquez à quelle date il a été autorisé ?

¹ Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

| Le projet se situe-t-il : | Oui | Non | Lequel/Laquelle ? |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Les ZNIEFF les plus proches sont les ZNIEFF de type 1 : la ZNIEFF 310014130 : "Prairies humides de Rousies" à 2,5 km; la ZNIEFF 310013363 : "Bois de la Haute Lanière, bois hayeux et bois du Fay " à 3,1 km ; la ZNIEFF310013362 : "Vallée de l'Escrière entre Recquignies et Colleret " à 4.6 km; et les ZNIEFF de type 2: : la ZNIEFF 310013726: "Complexe écologique de la Fagne forestière" à 4.7 Km; la ZNIEFF 310013731: "Plaine alluviale de la Sambre en amont de Bachant" à 6 Km |
| En zone de montagne ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Le projet se trouve à 5.3 km de l'APPB FR3800773 : Massif forestier de la Lanière |
| Sur le territoire d'une commune littorale ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Le site se trouve à moins de 10km du PNR Avesnois FR8000036 |
| Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Le boulevard de l'Europe et la voie ferrée sont classées voie bruyantes. |
| Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Le projet concerné par le périmètre de protection de 500 m de 4 monuments historiques: - Fortifications (à 100 m), classé le 17/01/1924 puis le 21/10/1947 - Ancienne chapelle du collège des Jésuites (à 300 m), inscrit le 04/11/1958 puis le 01/12/1997 - Eglise Saint Pierre- Saint Paul (à 400 m), inscrit le 02/05/2002 - Ancien chapitre des Chanoinesses (à 500 m), inscrit le 18/11/1941 |
| Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Le projet se situe en limite d'une zone à dominante humide du SDAGE Artois-Picardie, située le long de la Sambre. Un écologue a réalisé un passage en période favorable et aucune zone humide n'a été déterminée selon le critère flore. |

| | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Le PERI de la vallée de la Sambre approuvé le 30/01/1996. Le projet est situé en zone Rouge et zone Bleue. |
| Dans un site ou sur des sols pollués ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Présence d'un site BASIAS NPC5908956. Du fait du passé industriel, un diagnostic du sol a été réalisé sur le site. Il montre des pollutions localisées et peu importantes, excepté pour certains métaux lourds au niveau de quelques échantillons et un point où les hydrocarbures sont présents en forte concertation. Des études et travaux de dépollution des sols ont été menés entre 2014 et 2016 sur le site des carburants industriels du Nord (partie Est du site). |
| Dans une zone de répartition des eaux ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Dans un site inscrit ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité : | Oui | Non | Lequel et à quelle distance ? |
| D'un site Natura 2000 ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Sites Natura 2000 à moins de 10 km : à 8,68 km de la ZSC FR3100512 : "39 Hautes vallées de la Solre, de la Thure, de la Hante et leurs versants boisés et bocagers SPN n° 519" ; à 9,94 Km de la ZSC FR3100509 : "Forêts de Mormal et Bois l'Evêque, Bois de la Lanière et plaine alluviale de la Sambre". |
| D'un site classé ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Le site classé le plus proche se trouve à 18 km au Sud : site 59 SC 03 "Remparts d'Avesnes sur Helpe". Un site inscrit est présent à 20 km : 59 SI 17 "Village de Maroilles". |

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veillez compléter le tableau suivant :

| Incidences potentielles | | Oui | Non | De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel |
|-------------------------|---|--------------------------|-------------------------------------|--|
| Ressources | Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | Est-il excédentaire en matériaux ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Milieu naturel | Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Le site est dominé par de grandes étendues sans végétation et des habitats de friches. Aucun habitat recensé ne présente d'intérêt communautaire prioritaire. Les prairies observées sur le site sont d'intérêt communautaire non prioritaire. Elles sont trop dégradées pour présenter un enjeu écologique. Les espèces faunistiques observées sont communes, certaines sont protégées. Toutes sont de passage sur le site mais ne s'y reproduisent pas. Aucune zone humide n'a été déterminée selon le critère flore. Vu le niveau d'anthropisation des habitats, l'incidence sur le milieu naturel est négligeable. |
| | Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Le projet est situé à une distance comprise entre 8 et 10Km des sites Natura 2000 suivant : ZSC FR3100509 et ZSC FR3100512. Au vu des habitats concernés par le projet, aucun impact sur les espèces ou habitats des sites Natura 2000 proches n'est à prévoir. |

| | | | | |
|------------------|--|---|--|--|
| | Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Le site classé le plus proche se trouve à 8 km au Sud site 59 SC 03 "Remparts d'Avesnes sur Helle". Un site inscrit est présent à 20 km : 59 SI 17 "Village de Maroilles ». Les ZNIEFF notées à proximité sont trop éloignées du projet pour qu'il puisse y avoir une incidence particulière sur ces zonages et les espèces ayant permis leur désignation. Aucune incidence sur ces périmètres n'est à prévoir. |
| | Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Comme précisé précédemment, le projet s'effectuera sur une zone dominée par de grandes étendues sans végétation et des habitats de friches. Aucune incidence notable n'a donc été décelée. Cet espace n'a aucune vocation maritime, forestière, agricole ou en tant qu'espace naturel. |
| Risques | Est-il concerné par des risques technologiques ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Un établissement SEVESO - seuil bas est présent à 570 m (entreprise de métallurgie TATA STEEL MAUBEUGE). Pas de PPRT prescrit sur la commune. |
| | Est-il concerné par des risques naturels ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Le projet est situé en zone Rouge et Bleue du Plan d'Exposition aux Risques Inondation (PERI) de la Sambre, à proximité immédiate d'un secteur présentant une sensibilité faible à très forte vis-à-vis des remontées de nappe, avec une nappe sub-affleurante en bordure de la Sambre. La zone du projet est classée en aléa faible de retrait-gonflement des argiles et en zone de sismicité 3. |
| | Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ? | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | Les risques sanitaires identifiés sont liés à la pollution des sols. Des études de pollution ont été déjà réalisées. Les travaux de dépollution ont été menés entre 2014 et 2018 pour rendre le site compatible avec un usage commercial et résidentiel. Une étude complémentaire de diagnostic des pollutions résiduelles et mise en compatibilité des sols et des usages selon les mutations projetées par l'établissement d'un plan de gestion va être réalisée (cf annexe) |
| Nuisances | Engendre-t-il des déplacements/des trafics | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Globalement le projet devrait réduire le trafic poids lourds car du fait de cette requalification urbaine le site n'aura plus de caractère industriel et n'accueillera plus le dépôt de bus. Le trafic automobile pourra évoluer mais dans des proportions maîtrisées puisque le projet favorise l'utilisation des transports en commun et les modes doux. Une étude d'impact circulaire du projet est en cours de réalisation. La présentation du diagnostic est jointe en annexe 13. |
| | Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ? | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | Le niveau sonore ne sera pas augmenté significativement au vu du trafic supplémentaire attendu qui reste modéré. Toutefois des nuisances sonores sont à prévoir en phase de chantier. Les horaires de chantier seront respectés, l'impact est considéré faible. |

| | | | | |
|------------------|--|--|--|--|
| | Engendre-t-il des odeurs ? Est-il concerné par des nuisances olfactives ? | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | Aucune nuisance olfactive n'est à prévoir dans le cadre de ce projet. |
| | Engendre-t-il des vibrations ? Est-il concerné par des vibrations ? | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | Le projet engendra des vibrations au cours de la phase de chantier. Ces nuisances seront cependant temporaires. |
| | Engendre-t-il des émissions lumineuses ? Est-il concerné par des émissions lumineuses ? | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | Le projet est concerné par l'éclairage urbain. Sachant que le site est localisé en milieu urbain et que la réglementation vis à vis de l'éclairage sera respectée, l'impact estimé est faible. |
| Emissions | Engendre-t-il des rejets dans l'air ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Une pollution ponctuelle relative à la circulation des engins de chantier est possible au cours des travaux. Elle peut être négligée au vue du contexte et de la circulation actuelle. A terme, seuls des rejets liés à la circulation automobiles sont attendus. |
| | Engendre-t-il des rejets liquides ? Si oui, dans quel milieu ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Les eaux pluviales seront récupérées par un réseau de collecteur puis acheminées sur une zone infiltrante - sous réserve d'accord de la Police de l'eau [DLE] - ou de tamponnement des eaux aménagée par la collectivité en limite du projet. Les rejets hydrauliques se feront au réseau communautaire - STEP de Maubeuge. |
| | Engendre-t-il des effluents ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |

| | | | | |
|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Patrimoine / Cadre de vie / Population | Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Le projet se trouve dans le périmètre de protection de la servitude liée à un monument historique "Les fortifications de Vauban". Dans ce cadre l'ABF sera consultée. A noter qu'une saisine anticipée auprès de la DRAC a fait l'objet d'une réponse de la Préfecture de Nord-Pas-de-Calais: Pas de prescription archéologiques (4 avril 2013). |
| | Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Le projet va engendrer un impact sur le développement économique et la création d'emplois directs et indirects, le développement des services de proximité, le développement local par une diversification de l'offre de logements, de services et équipements. L'impact sur les activités humaines sera positif. |

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui Non Si oui, décrivez lesquelles :

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui Non Si oui, décrivez lesquels :

6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :

7. Auto-évaluation (facultatif)

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Cf Annexe 7

8. Annexes

8.1 Annexes obligatoires

| Objet | | |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1 | Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - non publié ; | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 | Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ; | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 | Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ; | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 | Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ; | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ; | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 | Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets. | <input type="checkbox"/> |

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

| Objet |
|--|
| Annexe 7 - Auto-évaluation Annexe 8 - Étude d'impact de 2012 Annexe 9 - Avis de l'AE du 12/11/2012 Annexe 10 - Diagnostic de sols et plan de gestion de 2012 Annexe 11 - Synthèse historique et environnementale de 2011 Annexe 12 - Diagnostic écologique de 2011 Annexe 13 - Étude d'impact circulaire du projet - Présentation du diagnostic et simulations - janvier 2019 Annexe 14 - Etude géotechnique préalable novembre 2018 Annexe 15 - Travaux de dépollution 2018 Annexe 16 - Cahier des charges ARR |

9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus



Fait à

Mambuge

le,

11/02/19

Signature



The signature is a stylized cursive mark. The stamp is circular with the text "COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DE MAMBUGE VAL DE SAMBRE" around the perimeter.



**RÉALISATION DES TRAVAUX
D'AMÉNAGEMENT DU POLE GARE
CENTRE-VILLE À MAUBEUGE**

29/01/2019



Verdi Conseil Nord de France
Aménagement - Bâtiment - Environnement

Sommaire

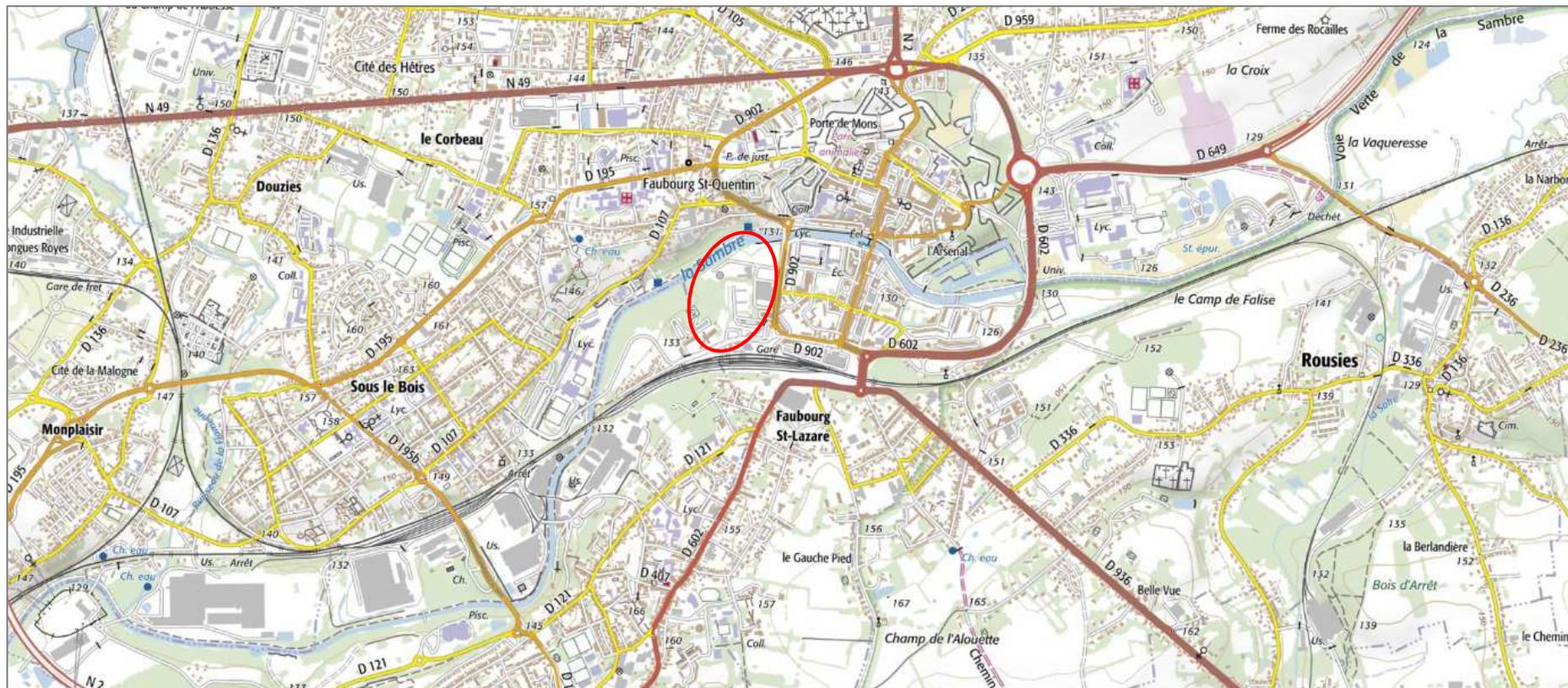
| | | |
|-----|---|-------|
| 1. | ANNEXE 1 : INFORMATIONS NOMINATIVES | 3 |
| 2. | ANNEXE 2 : PLANS DE SITUATION | * |
| 3. | ANNEXE 3 PHOTOGRAPHIES | , |
| 4. | ANNEXE 4 : PLAN DU PROJET | %% |
| 5. | ANNEXE 5 : PLAN DES ABORDS DU PROJET | 1' |
| 6. | ANNEXE 6 : PLAN DE SITUATION DETAILLE DU PROJET PAR RAPPORT AU SITE NATURA 2000 SI PROJET EST SITUÉ DANS CE SITE | 1(|
| 7. | ANNEXE 7 : AUTOEVALUATION | 1) |
| 8. | ANNEXE 8 : ETUDE D'IMPACT – EURA SAMBRE | 3) |
| 9. | ANNEXE 9 : AVIS AE |) \$& |
| 10. | ANNEXE 10 : DIAGNOSTIC DE SOL ET PLAN DE GESTION –EURA SAMBRE |) \$- |
| 11. | ANNEXE 11 : SYNTHÈSE HISTORIQUE ET ENVIRONNEMENTALE | *, (|
| 12. | ANNEXE 12 : ETUDE FAUNE FLORE-ALFA – EURA SAMBRE 2011 | +% |
| 13. | ANNEXE 13 : ETUDE DE TRAFIC – DIAGNOSTIC- TRANSMOBILITES -201- | +((|
| 14. | ANNEXE 14 : ETUDE GEOTECHNIQUE -2018 | +, \$ |
| 15. | ANNEXE 15 : TRAVAUX DE DEPOLLUTION -2018 | , (|

1. ANNEXE 1 : INFORMATIONS NOMINATIVES

2. ANNEXE 2 : PLANS DE SITUATION



Carte 1 : Plan de situation (Photographie aérienne)
Echelle 1 : 25 000
Source : Geoportail, IGN 2017



Carte 2 : Plan de situation (IGN)
Echelle 1 : 25 000
Source : Geoportail, IGN 2017

3. ANNEXE 3 PHOTOGRAPHIES

Photo 1 (VCNDF -
08/07/2018)



Photo 2 (VCNDF -08/07/2018)



Photo 3 (VCNDF -08/07/2018)



Photo 4 (VCNDF -08/07/2018)

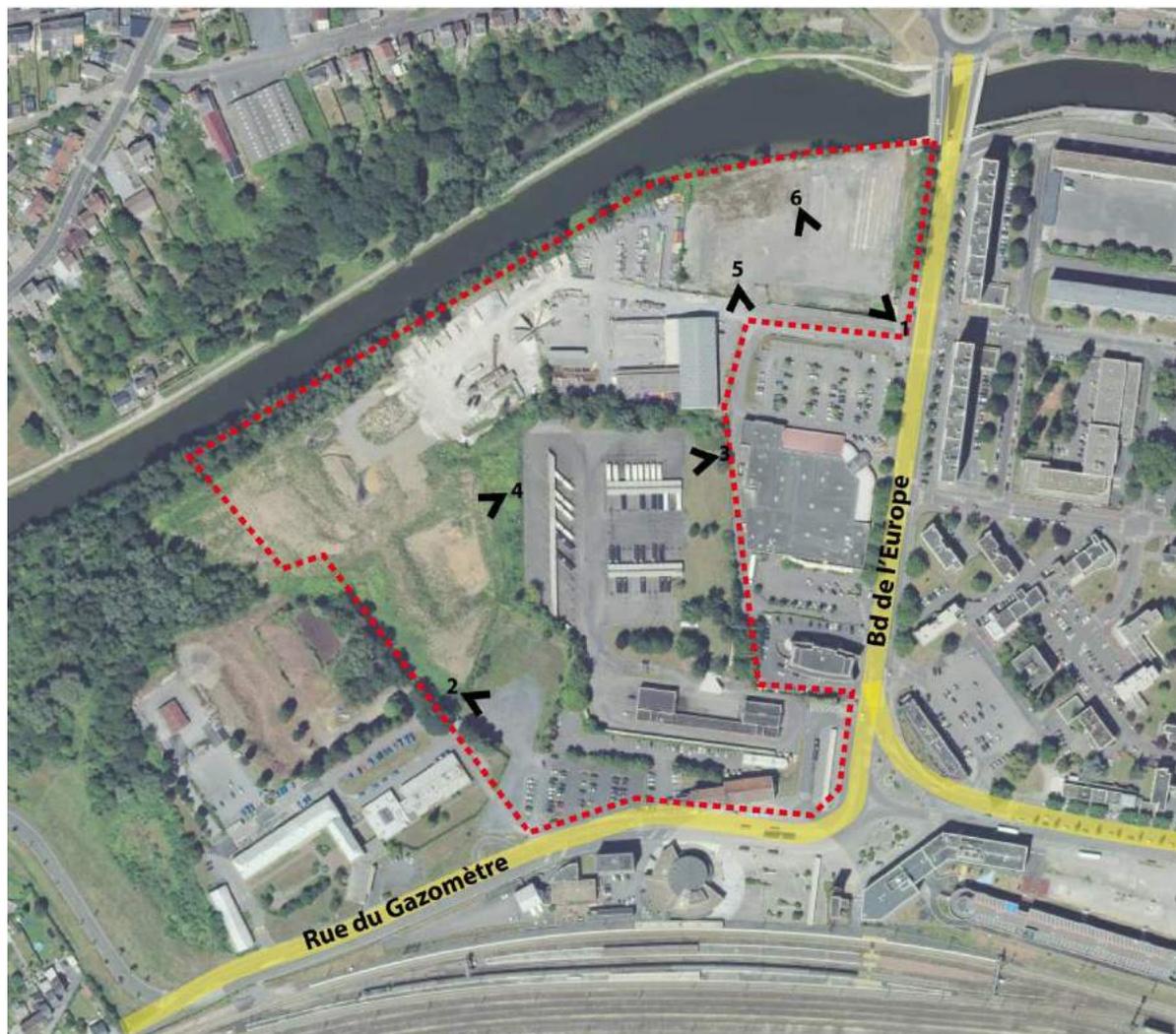


Photo 5 (VCNDF -
08/07/2018)



Photo 6 (VCNDF -
08/07/2018)





 Emprise du projet



Source : Geoportail, IGN 2017

Carte 3 : Localisation des prises de vue

4. ANNEXE 4 : PLAN DU PROJET





5. ANNEXE 5 : PLAN DES ABORDS DU PROJET



Emprise du projet Réseau routier

0 50m



Source : Geoportail

6. ANNEXE 6 : PLAN DE SITUATION DETAILLE DU PROJET PAR RAPPORT AU SITE NATURA 2000 SI PROJET EST SITUE DANS CE SITE

Sans objet

7. ANNEXE 7 : AUTOEVALUATION

Nous estimons que le projet pourrait être dispensé d'une évaluation environnementale car le site qui accueille le projet a déjà fait l'objet d'une étude d'impact en 2012 s'appuyant sur les spécificités du projet et relatif au secteur propre de l'opération. De plus, plusieurs études complémentaires ont été réalisées suite à l'avis de l'AE (voir les éléments présentés ci-après).

⇒ HISTORIQUE, LOCALISATION ET CONTEXTE DU PROJET

L'opération du pôle gare de Maubeuge s'étend sur une superficie d'environ 9 Hectares compris entre le Boulevard de l'Europe, la rue du Gazomètre, des espaces naturels et d'activité à l'Ouest et la Sambre. Il constitue un site de renouvellement urbain stratégique. Le projet prévoit la création de logements, d'activités commerciales et tertiaires par la requalification de friches en zone urbaine à proximité immédiate du centre-ville et de la gare de Maubeuge.

Le projet Eurasambre, validé en 2012 et abandonné en partie depuis, prévoyait plus de 77 000 m² à vocation habitat, tertiaire et commerce en 2012, 400 places de parking... Ce projet avait fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale le 12 novembre 2012 (avis AE 2012 09 25 209) dont les conclusions sont jointes ci-dessous (annexes 8 et 9) :

Conclusion

L'étude d'impact est complète et conforme aux dispositions de l'article R.122-5 du code de l'environnement. Le projet et l'étude d'impact traduisent la volonté du maître d'ouvrage d'intégrer dans la conception du projet les enjeux environnementaux liés à la gestion des eaux pluviales, à la biodiversité, aux déplacements et à la préservation des espaces agricoles.

Le volet « déplacements » pourrait être complété par une étude de circulation permettant d'identifier les éventuels points de conflit et de vérifier les capacités des infrastructures routières.

L'étude d'impact intègre le risque lié à la pollution des sols, mais n'en démontre pas la prise en compte totale sur l'ensemble du secteur d'études. Des études *ad hoc* devront être réalisées préalablement au dépôt des permis de construire.

Enfin, le risque d'inondation au nord du site d'implantation du projet invite à une réflexion sur l'opportunité d'initier la création des logements prévus en tranche optionnelle.

Dans le cadre de l'étude d'impact, une synthèse historique et environnementale a été réalisée en 2011 (annexe 11) et un diagnostic des sols et plan de gestion (annexe 10) a été réalisé en 2012 .

Depuis l'avis de l'autorité environnementale, les réflexions d'aménagement et les études se sont poursuivies :

- des études et travaux de dépollution ont été menés sur le site entre 2014 et 2016 (étude EACM) sur le site des carburants industriels du Nord (partie Est du site).
- les principes du master plan ont fortement évolués avec une programmation moins dense, des zones inondables identifiées au PPRi préservées de l'urbanisation, un phasage du projet avec des secteurs à court terme (phase 1 : logements et équipement commercial) et des secteurs à long terme (phase 2 : logements, activités,...)
- une étude de circulation (annexe 13) est actuellement menée par Transmobilité avec de la micromodélisation.

Un secteur opérationnel s'est dégagé plus rapidement en bordure du boulevard de l'Europe, sur la façade Nord, dans la continuité du supermarché Match. Les réflexions se poursuivent sur l'aménagement d'un îlot de 6250 m² pour la construction d'environ 60 logements. Ce programme veille à s'inscrire de manière cohérente avec le reste de l'aménagement projeté. L'objectif principal de ce projet de renouvellement urbain est de reconquérir ce site situé en centre-ville pour y accueillir un programme de logements, de nouveaux équipements commerciaux et de loisirs en favorisant les transports en mode doux. Les effets d'accroissement d'attractivité sont très attendus pour le centre-ville dans son ensemble.

Objectifs du projet :

- Faire le lien entre gare et centre-ville, urbanité et voie d'eau (La Sambre)°
- Promouvoir les mobilités douces : liaisons privilégiées entre la gare et le centre-ville, les équipements scolaires (lycée Lurçat, collèges privés et publics, ...) et les équipements de loisirs (privés ou publics)
- Prolonger la dynamique entre les équipements commerciaux du pôle gare vers le centre-ville (cinéma, hôtel, commerces, ...) en valorisant la porte d'entrée du territoire que constitue la gare
- Résorber une friche industrielle (sources de pollutions lourdes) en cœur de ville
- Requalifier et mettre en avant les composantes environnementales du site.

Dans sa phase d'exploitation, le site sera composé de :

- un pôle de loisirs de 9000 m² de surface de plancher (karting - 3800 m², laser game - 600 m², séminaire - 100 m², bowling - 1728 m², brasserie - 500 m², loisirs-kids - 1500 m², billards, bureaux, espaces annexes - 772 m²)
- un pôle tertiaire/logements de 8400 m² organisé en îlots
- un programme de logements complémentaire d'environ 60 logements pour 6000m² de surface de plancher
- 21 places de stationnement dans l'emprise du PEM (taxi, covoiturage, dépose minute)
- 20 places de stationnement intégrées au parc urbain
- 14 Rue du gazomètre dévoyée.

Le projet prévoit l'aménagement d'un parc public paysager en aboutissement du mail structurant et dans la perspective de la voie de desserte Nord cadrée par les 2 grandes barres de logements collectifs à l'Est du boulevard de l'Europe. En secteur inondable, ce parc tire parti de la topographie existante offrant ainsi des points de vue plongeant vers la Sambre depuis les piétonniers venants de la gare. Des liaisons douces complémentaires accompagnant La Sambre assurent les connexions entre les quartiers résidentiels et les aménagements des quais de Sambre existants à l'Est et la commune de Louvroil à l'Ouest.

Annexes à la demande d'examen au cas par cas Projet « Réalisation des travaux d'aménagement du Pôle Gare centre-ville à Maubeuge »

Des travaux de dépollution (décembre 2018), dont la synthèse non technique est la suivante (annexe15) :

Dans le cadre de la requalification du quartier de la gare centre-ville, la Communauté d'Agglomération de Maubeuge Val de Sambre a mandaté SUEZ REMEDIATION pour la réalisation de travaux d'excavation sélective et d'élimination en filières spécifiques de matériaux considérés sources concentrées en hydrocarbures au droit de ce site.

Le secteur d'étude a été l'objet de plusieurs investigations réalisées par les bureaux d'études ETRS et EACM entre 2006 et 2016. Elles ont mis en évidence de fortes teneurs en hydrocarbures au droit de la zone de l'ancien Gazomètre et des spots en hydrocarbures au droit du site Stibus. Un premier plan de gestion a été établi en 2012 dans le cadre d'un projet d'aménagement sur le quartier « EuraSambre ». Il a donné lieu à des travaux de gestion de la source la plus concentrée en hydrocarbures au droit de l'ancien gazomètre entre 2014 et 2016.

A la suite de ces travaux et de diagnostics complémentaires, un second plan de gestion a été réalisé par EACM en Janvier 2017. Ces dernières investigations mettent en évidence des spots en hydrocarbures au droit du site Stibus et une pollution résiduelle en hydrocarbures en bords et fonds de fouille de la première phase de travaux (zone de l'ancien gazomètre à l'ouest de la zone Stibus).

Dans ce contexte, la CAMVS a mandaté SUEZ REMEDIATION pour la réalisation de travaux d'excavation sélective et d'élimination en filières spécifiques de matériaux considérés sources concentrées en hydrocarbures au droit du site Stibus et au droit de la zone ancien gazomètre. La prestation englobe également la caractérisation et le remblaiement des fouilles avec les terres du site et des terres d'apport.

Les travaux ont été réalisés entre le 06 avril 2018 et le 12 septembre 2018. Les travaux effectués ont permis d'évacuer 5 854 tonnes de terres polluées en filières agréées.

Des prélèvements et analyses sur les bords et fond de fouille ont permis d'identifier les teneurs résiduelles dans les sols.

Les travaux ont consisté :

- Au terrassement, analyse, transport et analyse des terres polluées,
- Au remblaiement des fouilles,
- Au pompage et traitement des eaux de fonds de fouilles au droit de la zone gazomètre.

La société SUEZ Remédiation a réalisé ces travaux de dépollution sous la Maîtrise d'œuvre EACM.

Annexes à la demande d'examen au cas par cas Projet « Réalisation des travaux d'aménagement du Pôle Gare centre-ville à Maubeuge »

Dans le cadre de la requalification du quartier de la gare centre-ville, la Communauté d'Agglomération de Maubeuge Val de Sambre a mandaté SUEZ REMEDIATION pour la réalisation de travaux d'excavation sélective et d'élimination en filières spécifiques de matériaux considérés sources concentrées en hydrocarbures au droit de ce site.

Ces travaux, réalisés entre le 06/04/2018 et le 12/09/2018, ont compris :

- La préparation de chantier (DICT, CAP, PPSPS...),
- L'excavation des zones maille C10, zone ETF16 et zone gazomètre,
- Le chargement, transport et mise en andains des matériaux,
- Le transport et élimination des terres en filière agréée,
- Le pompage et le traitement des eaux d'exhaure de la zone gazomètre,
- L'échantillonnage des parois et fonds de fouille,
- Le remblaiement par des matériaux issus du site et des matériaux d'apport,
- La démolition de la fosse à jus (yc radier et canalisation) et stockage des bétons dans la partie Ouest de la zone ETF16,
- La démolition d'une seconde structure découverte au pied de talus entre la zone STIBUS et la zone gazomètre (zone ETF16),
- Le transport de déchets amiantés et leur élimination,
- Le nettoyage et la remise en état du site.

Au total, 454,68 tonnes de terres ont été éliminées en biocentre SUEZ située à GRIMBERGEN et 5399,62 tonnes de terres ont été éliminées vers la plateforme OGD de ORTEC située à SANTES (59).

Les principales sources de pollution ont été éliminées :

- Au droit de la maille C10, les teneurs en HCT égales à 4 200 et 8 000 mg/kg MS ont été éliminées
- Au droit de ETF16, les teneurs en HCT comprises entre 6 000 et 11 000 mg/kg MS
- Au droit du gazomètre les teneurs comprises entre 800 et 18 800 mg/kg MS ont été éliminées

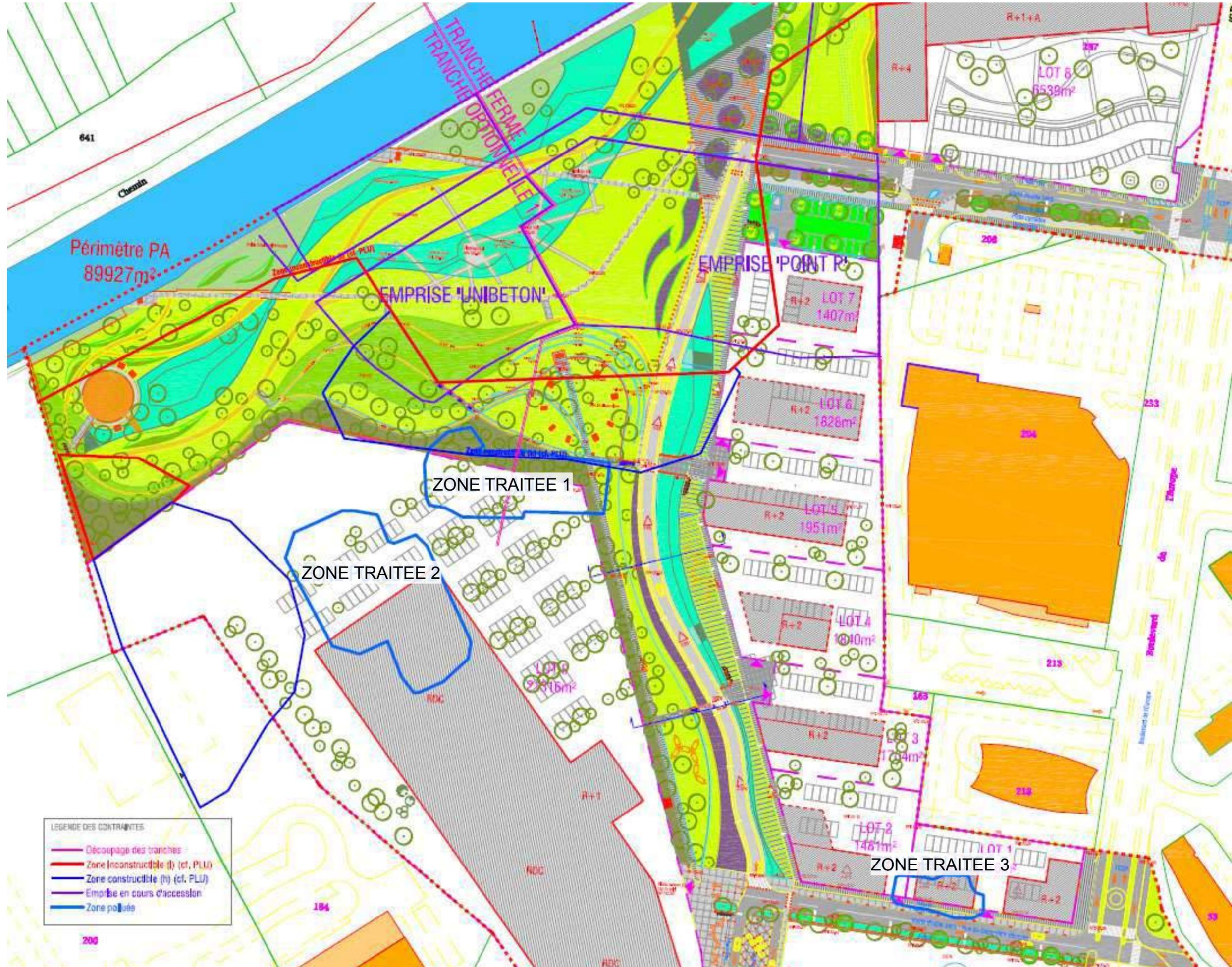
Les teneurs résiduelles dans les sols en HCT ont été quantifiées pour les bords et fonds de fouilles.

Les teneurs résiduelles en hydrocarbures les plus élevées n'ont pas été éliminées à cause de limites techniques :

- Présence de la fosse en H au droit du gazomètre (BF45) et au droit de ETF16 (BF21 et BF26) que la Maîtrise d'Ouvrage a décidé de ne pas traiter dans le cadre de ce marché
- Présence d'une canalisation d'eau pluviale au droit de la maille C10. De plus l'impact au droit de FF13 est limité.

La Maîtrise d'Ouvrage a décidé de ne pas traiter la fosse en H dans le cadre de ce marché, et utilisé le budget alloué aux travaux pour éliminer au maximum les andains impactées. Cette dernière est toujours présente sur site et contient des matériaux pollués.

La réception des travaux a été effectuée avec la Maîtrise d'Œuvre 5/10/2018.



⇒ **BIODIVERSITE ET PAYSAGEMENT**

Un diagnostic écologique (annexe 12) a été réalisé au travers d'une sortie ayant lieu le 8 juin en période favorable à la biodiversité (recherche de zones humides éventuelles). Le site s'installe sur un terrain en grande partie anthropique. Les habitats concernés par le projet sont assez anthropisés. Il s'agit d'une zone dominée par de grandes étendues sans végétation et des habitats de friches. Le site étant bordé d'un côté par une zone urbanisée au Sud et par la Sambre, au nord, aucun corridor écologique ne sera entravé par la réalisation du projet. Considérant le niveau d'anthropisation des habitats concernés par le projet, l'incidence sur le milieu naturel est négligeable. Par conséquent, le projet devrait être dispensé d'une évaluation environnementale. Par ailleurs afin de réduire au maximum les impacts éventuels sur l'ensemble des espèces recensées et potentielles, les travaux de défrichement seront réalisés en dehors des périodes sensibles pour la biodiversité - entre août et février. Aucune zone humide n'a été déterminée selon le critère flore.

⇒ **GESTION DURABLE DES ESPACES VERTS**

La décision de mettre en place une gestion différenciée des espaces verts est née de la relation entre le site et de son échange avec les espaces naturels bordant la Sambre. Elle est également liée aux notions d'économie et d'écologie.

La gestion différenciée des espaces verts et naturels publics s'inscrit dans les principes du développement durable. Il est indispensable pour maintenir la valeur d'usage, le confort du public, les fonctionnalités de l'espace vert de définir des politiques de gestions différentes en fonction de l'usage que l'on souhaite apporter.

En parallèle, on doit limiter les interventions autant que possible là où l'on souhaite établir des ambiances plus naturelles, ou là où on peut se permettre une gestion moins intensive. Le principe clé est de rompre avec un entretien « classique »

Recréer un paysage de transitions s'implantant sur une ancienne friche industrielle recréant un lien entre la ville et la rivière de la Sambre :

- De la ville à la nature
- De la ville vers la rivière
- De la densité urbaine vers une respiration en cœur de ville
- De l'animation urbaine vers un lieu de détente
- De l'habitat vers des lieux récréatifs de proximité au cœur de la ville.

Situé en cœur de ville et sur les bords de Sambre, l'élaboration d'éléments constitutifs de la matrice des trames vertes et bleues permettent une accroche entre les espaces verts. Ces trames deviennent les outils de base pour préserver la biodiversité urbaine.

Cette transformation doit déboucher sur une réappropriation par les habitants du bord de Sambre et constituer un atout pour l'amélioration du cadre de vie.

Les aménagements urbains et paysagers réalisent également le trait d'union entre les différents programmes bâtis. Le paysage évolue rationnellement avec les fonctions, les besoins du lieu et du programme bâti.

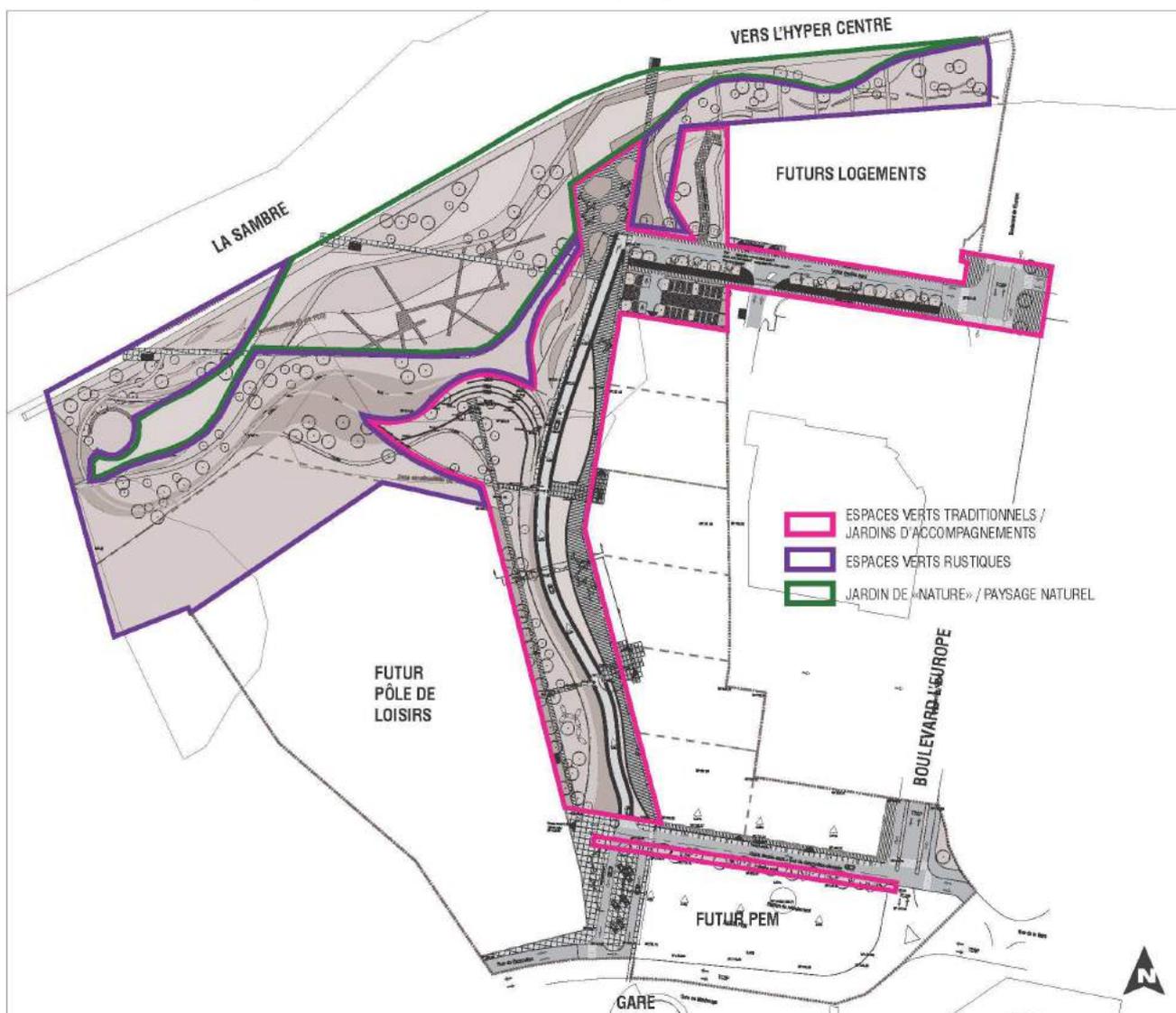
Les principaux objectifs d'aménagements paysagers sont la préservation de la biodiversité, la création d'espaces de promenades et récréatifs dans un espace paysager de qualité. L'aménagement tient compte des espaces naturels existants en bordure de Sambre. Une

Annexes à la demande d'examen au cas par cas
Projet « Réalisation des travaux d'aménagement du Pôle Gare centre-ville à Maubeuge »

vaste zone inondable recouvre en partie la partie nord du site plus ou moins parallèlement à la rivière avec une pénétration au nord du futur mail actif.

Une transition paysagère s'effectue depuis le pôle d'échange multimodal et depuis le boulevard de l'Europe vers la rivière et son parc.

Nous avons élaboré 3 grands thèmes de principes paysagers



Plan des modalités relatives à la gestion durable des espaces verts

Espaces verts traditionnels, jardin d'accompagnement (Représentés de couleur rose sur le plan)

Les espaces paysagers structurés appellent les promeneurs à la détente par les ambiances, les évocations d'une nature maîtrisée mais que l'on veut représenter plus libre. La trame générale est pérenne, l'aménagement à l'intérieur des chambres paysagères peut évoluer. Ces espaces verts sont conçus pour répondre à des besoins fonctionnels et d'esthétisme (jeu, promenade, lieu de rencontre en pied d'immeuble...)

Les gazons sont tondues une fois toutes les trois semaines à hauteur de 7cm mais la fréquence peut augmenter en cas de forte pousse. L'arrosage n'est pas utilisé sur ce milieu

et le désherbage sélectif proscrit favorise la présence ponctuelle de fleurs spontanées sur les pelouses.

La taille des arbustes est basée sur une approche seulement paysagère ou de maîtrise du volume de manière ponctuelle. Les surfaces des aires de jeux sont désherbées en curatif mais les adventices sont provisoirement tolérées, alors que celles qui n'ont pas d'usage spécifique, ne sont pas désherbées. Dans les allées, la flore spontanée est supportée sur ¼ de la surface. Néanmoins, une fois par an, on choisit d'éliminer les adventices par une opération de désherbage manuel curatif.

Espaces verts rustiques (Représentés de couleur violet sur le plan)

Les espaces verts rustiques sont des structures paysagères à caractère champêtre tirées de l'espace rural local : prairies, haies bocagères, espaces de transition..., souvent de grandes dimensions. Ils sont voués à la détente et permettent toutes sortes d'animations (jeu, promenade, observations, sport...).

La gestion extensive participe à l'embellissement du cadre de vie avec une tendance plus champêtre. On la retrouve dans le parc, le long des voies de déplacement (prairies fleuries), dans certaines zones moins fréquentées ou encore dans les zones de transition avec les espaces naturels des berges de la Sambre.

La végétation spontanée est recherchée. Le fleurissement se veut naturel (semis de fleurs des champs, arbustes à fleurs) et l'on utilise uniquement des végétaux locaux. Les pelouses ne sont plus tondues mais fauchées. Les espaces engazonnés se transforment donc en zone de prairie. Les produits chimiques sont proscrits tout comme le désherbage qui est abandonné laissant place à une végétation spontanée.

Jardins de « nature » et « paysages naturels » (Représentés de couleur vert sur le plan)

Ces espaces représentent des paysages naturels et donnent à voir la manière dont les usagers perçoivent la nature : boisements, prairies, zones humides, sentiers de randonnées, canaux, sous-bois forestiers, chemins de halage, vallons avec rivière, marais... Ces unités ont une très forte fonction écologique et jouent un rôle dans l'établissement de continuités biologiques pérennes. Ces scènes de nature dans un espace non clos offrent aux visiteurs une promenade au grand air, des activités sportives et une découverte de la nature locale, spontanée et sauvage.

Les prairies sont entretenues une fois par an sous forme de broyage ou de fauchage. Tous les six-huit ans, les arbustes sont rajeunis par recépage et en favorisant la régénération spontanée des essences indigènes.

Dans les allées, aucun désherbage n'est effectué car la végétation herbacée spontanée trouve pleinement sa place. Ces espaces sont entretenus par le piétinement des promeneurs et occasionnellement par soufflage et ratissage.

La gestion différenciée doit s'inscrire dans une politique globale de lutte contre les dégradations environnementales (climat, biodiversité, eaux, énergie...) et dans une perspective de développement durable. Elle doit être amenée comme un outil d'urbanisme d'élaboration des trames vertes et bleues. Ainsi, un des piliers de la réussite de la gestion différenciée est l'engagement des élus.

⇒ **DEVELOPPEMENT DURABLE**

Le projet prévoit la création de logements, d'activités commerciales et tertiaires par la requalification de friches en zone urbaine à proximité immédiate du centre-ville et de la gare de Maubeuge. Cette approche urbanistique est cohérente avec les orientations des lois Grenelle (requalification urbaine, densification, mixité sociale et fonctionnelle, utilisation des modes doux de transport...)

Le projet est axé sur le développement durable et prévoit des aménagements ayant pour objectif de limiter l'impact du projet sur son environnement :

- Gestion des eaux pluviales par tamponnement dans des noues et des bassins paysagers et écologiques avant rejet à la Sambre ;
- Création d'une nouvelle biodiversité par le semis de prairies, la plantation des arbres tige et en cépée ;
- Une attention particulière sera apportée pour l'aménagement paysager du site, en particulier le long de la Sambre ;
- Développement des mobilités douces : liaisons privilégiées entre gare et centre-ville, équipements scolaires (lycée Lurçat, collèges privés et publics, ...) et équipements de loisirs (privés ou publics) ;
- Résorption d'une friche industrielle (sources de pollutions lourdes) en cœur de ville ;
- Requalification environnementale du site.

⇒ **ASSAINISSEMENT**

a) Traitement des eaux usées

Les eaux usées des lots seront recueillies dans un regard de visite situé en limite privée/publique. Les regards de visites seront raccordés à un réseau tubulaire principal installé sous la future chaussée. Le réseau d'eaux usées sera raccordé au réseau existant boulevard de l'Europe via une station de refoulement. Le réseau d'assainissement de la commune est de type unitaire et séparatif. Le réseau projeté sera de type séparatif. Le collecteur des eaux usées (canalisation Ø200 mm – PRV) sera posé jusqu'en limite de lotissement. Le raccordement en domaine public sera réalisé par le concessionnaire du réseau. Les collecteurs seront dimensionnés conformément à l'instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations et en collaborations avec le gestionnaire des réseaux existants. Le dossier d'exécution sera soumis à l'agrément des services techniques du gestionnaire. La localisation des ouvrages annexes (regards de visite, regards de pied d'immeuble...) est indicative ; elle pourra varier lors de l'étude technique.

b) Traitement des eaux pluviales des parcelles

Les eaux pluviales générées par l'imperméabilisation des parcelles seront gérées à la parcelle.

c) Traitement des eaux pluviales de voirie

Les eaux de ruissellement des espaces publics (voirie, trottoir, espaces verts et stationnement) seront collectées directement par des grilles avaloirs ou des bouches d'égouts équipées de filtres puis K

Elles seront infiltrées dans le sous-sol via des ouvrages d'infiltration

Le système de gestion des eaux pluviales sera établi conformément aux recommandations de la Police de l'Eau et du gestionnaire du réseau. Les eaux de voirie seront infiltrées par

Annexes à la demande d'examen au cas par cas
Projet « Réalisation des travaux d'aménagement du Pôle Gare centre-ville à Maubeuge »

l'intermédiaire d'un massif d'infiltration situé sous la voirie du mail actif. Avant de rejoindre le massif d'infiltration, les eaux transiteront pour une bouche d'égout ou grille avaloir siphonnée et à décantation (prétraitement) et d'un réseau tubulaire. Un rejet au réseau existant est autorisé à hauteur de 2L/sec /ha. Les ouvrages sont dimensionnés pour une pluie de Région 1, d'occurrence décennale.

La surface du projet étant supérieure à 1Ha, il est soumis à la loi sur l'eau.

Ce dossier aura pour objectif :

- la définition des dispositifs d'assainissement à mettre en œuvre pour le projet,
- le respect de la loi sur l'eau

⇒ **GESTION DURABLES DES EAUX PLUVIALES**

Il est prévu de :

- gérer les eaux pluviales à la parcelle pour les lots
- infiltrer les eaux pluviales générées par les espaces publics dans le sous-sol avec un rejet à débit limité à 2L/sec/ha à la Sambre

Les eaux de ruissellement des espaces publics (voirie, trottoir, espaces verts et stationnement) seront collectées directement par des grilles avaloirs ou des bouches d'égouts équipées de filtres puis infiltrées dans le sous-sol via des ouvrages d'infiltration.

Le système de gestion des eaux pluviales sera établi conformément aux recommandations de la Police de l'Eau et du gestionnaire du réseau.

Les eaux de voirie seront infiltrées par l'intermédiaire d'un massif d'infiltration situé sous la voirie du mail actif.

Avant de rejoindre le massif d'infiltration, les eaux transiteront pour une bouche d'égout ou grille avaloir siphonnée et à décantation (prétraitement) et d'un réseau tubulaire.

Un rejet au réseau existant est autorisé à hauteur de 2L/sec /ha.

Les ouvrages sont dimensionnés pour une pluie de Région 1, d'occurrence décennale.

La surface du projet étant supérieure à 1Ha, il est soumis à la loi sur l'eau.

Ce dossier aura pour objectif :

- la définition des dispositifs d'assainissement à mettre en œuvre pour le projet,
- le respect de la loi sur l'eau

Une étude géotechnique préalable a été réalisée en novembre 2018 (annexe 14) préconise au vu des perméabilités, vers un système d'infiltration à faible profondeur.

⇒ **RESEAUX SECS**

a) Réseaux existants

Les lots desservis par la voirie nouvelle seront raccordés par l'intermédiaire d'une tranchée commune à partir des réseaux existants, situés rue du gazomètre et boulevard de l'Europe. Les réseaux divers (Electricité, Télécommunication, Eau Potable, Gaz et Eclairage Public) seront posés dans une tranchée commune ouverte par l'aménageur dans l'emprise du projet. Le raccordement en domaine public sera réalisé par les différents concessionnaires des réseaux.

b) Raccordement des particuliers

Chaque ilot est équipé de :

- un réseau d'adduction d'eau potable sur lequel le promoteur se raccordera pour desservir ses immeubles
- un REMBT pour le réseau électrique sur lequel le promoteur se raccordera pour desservir ses immeubles
- une chambre de tirage L1T pour le réseau télécommunication sur lequel le promoteur se raccordera pour desservir ses immeubles
- un réseau gaz sur lequel le promoteur se raccordera pour desservir ses immeubles

Les coffrets seront tous implantés en limite de parcelle.

c) Adduction d'eau potable

Un réseau eau potable sera étudié et réalisé en collaboration avec le gestionnaire et maillé au réseau existant rue du gazomètre et boulevard de l'Europe. Les travaux en domaine public seront effectués par le concessionnaire du réseau. Le réseau principal du lotissement aura un diamètre suffisant pour l'alimentation des parcelles en eau potable (diamètre à déterminer en accord avec le gestionnaire). Les branchements seront réalisés avec des conduites en PEHD pour l'alimentation des maisons immeubles. Au droit de chaque parcelle, il sera mis en place un regard hors gel. L'implantation des branchements et les sections de canalisations définies au plan sont indicatives, elles sont susceptibles de varier en fonction de l'étude technique définitive menée conjointement avec le service concessionnaire.

d) Défense contre l'incendie

Les hydrants existants sont trop éloignés de l'opération pour assurer la défense incendie. 2 bouches incendie seront implantées sur le projet. Ces bouches incendie auront une couverture de 150 m de part et d'autre et permettra de couvrir l'ensemble de l'espace public à raison de 60 m³/h minimum pendant 2 heures.

e) Réseau électrique.

La desserte de l'opération sera conçue en accord avec le concessionnaire du réseau d'électricité. Le raccordement se fera sur le réseau existant boulevard de l'Europe et rue du gazomètre. Les travaux en domaine public seront effectués par le concessionnaire du réseau. Les branchements seront raccordés aux coffrets électriques posés en limite de parcelle.

f) Réseau gaz

La desserte du projet en réseau gaz sera étudiée avec le gestionnaire du réseau. L'aménageur ouvrira la tranchée commune, qu'il mettra à disposition de GrDF pour la pose du réseau gaz. Le raccordement au réseau existant se fera au droit de la rue du gazomètre et du boulevard de l'Europe. Les travaux en domaine public seront effectués par le concessionnaire du réseau. La mise en service sera réalisée par GrDF en fin de travaux.

g) Réseau Télécommunication

La desserte de l'opération sera conçue en accord avec le concessionnaire du réseau de télécommunications. Le raccordement se fera au droit de la rue du gazomètre et du boulevard de l'Europe. Les travaux en domaine public seront effectués par le concessionnaire du réseau. L'aménageur posera les gaines PVC ainsi que leur protection et les chambres de tirage. Les services d'Orange s'occuperont des travaux pour la pose des câbles et raccords. Les fourreaux de branchement seront laissés en attente en limite de parcelle dans une chambre type L1T.

h) Eclairage

L'éclairage des voiries du lotissement sera assuré par la pose de candélabres dont l'implantation sera définie en fonction de l'étude d'éclairage. Ils seront alimentés par un réseau dédié raccordé à une armoire de commande à créer.

La desserte sera conçue en accord avec les services de la commune et le gestionnaire du réseau. L'aménageur réalise le réseau d'éclairage sur les voies intérieures du lotissement. L'implantation des candélabres définie au plan est indicative, elle est susceptible de varier en fonction de l'étude technique définitive.

⇒ **ESPACES VERTS**

Les espaces verts seront engazonnés et plantés d'arbres (conformément au PLU). Les essences choisies seront locales afin d'obtenir un traitement paysager harmonieux et respectant la spécificité régionale et l'aspect rural de la commune.

⇒ **STATIONNEMENT, ACCESSIBILITE ET MODES ALTERNATIFS DE TRANSPORTS**

Le projet prévoit 44 places de stationnement, dont 24 places dans l'emprise du PEM (taxi, covoiturage, dépose minute) et 20 places intégrées au parc urbain.

a) Caractéristiques de la voie de desserte

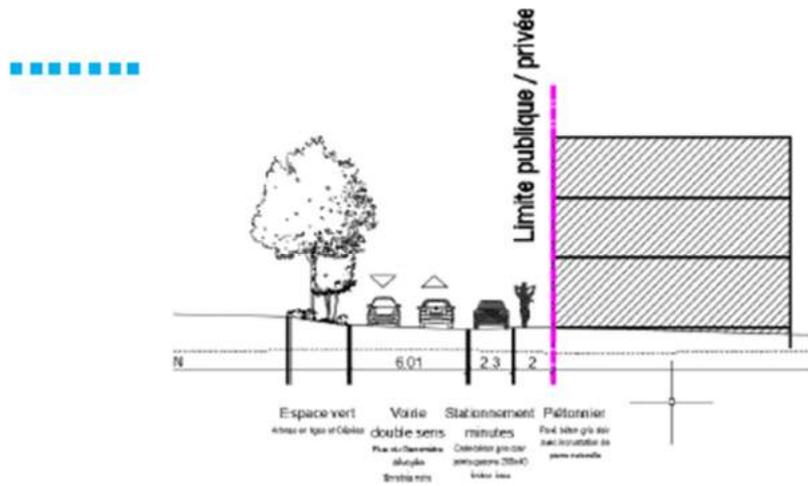
La desserte du projet du pôle gare se fera par :

- ■ ■ ■ -une voirie principale à double sens de circulation avec pour accès principal le boulevard de l'Europe qui desserviront le lot 9 et le pôle d'échange multimodal
- ■ ■ ■ -une voirie principale à double sens de circulation avec pour accès principal le boulevard de l'Europe qui desserviront le lot 8 et le supermarché Match (parking).
- ■ ■ ■ -une voirie à sens unique (=mail actif) reliant les deux tronçons à double sens créés.

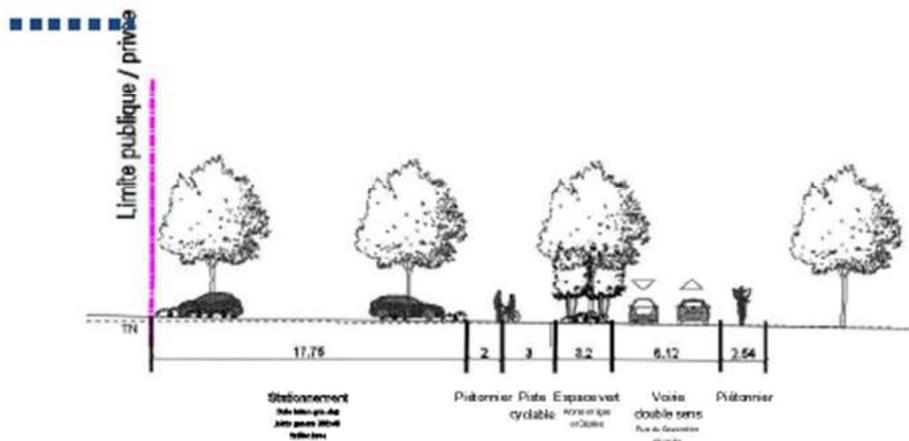


L'axe principal en double sens traversant le pôle gare depuis le boulevard de l'Europe aura une emprise de 13.40m. Le profil sera décomposé de la façon suivante : voirie de 6.00m bordée d'un côté d'un trottoir de 2.00m et de stationnements de 2.30m et de l'autre d'une bande d'espace vert de 3.00m. Une giration sera possible autour de l'ilot recevant du stationnement dépose minute pour la gare afin de ressortir par le boulevard de l'Europe.

Annexes à la demande d'examen au cas par cas
 Projet « Réalisation des travaux d'aménagement du Pôle Gare centre-ville à Maubeuge »

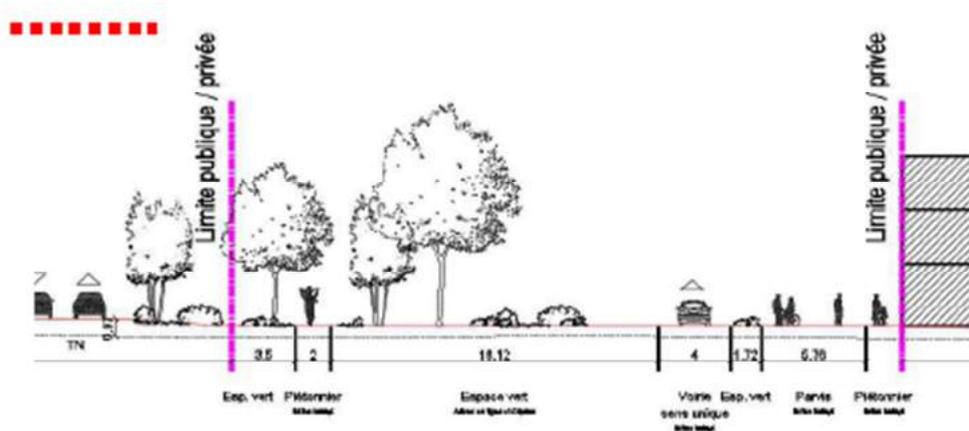


L'axe principal en double sens traversant le pôle gare depuis le boulevard de l'Europe aura une emprise de 16.70m. Le profil sera décomposé de la façon suivante : voirie de 6.00m bordée d'un côté d'un trottoir de 2.50m et de l'autre d'une bande d'espace vert de 3.20m, d'une piste cyclable de 3.00m et d'un trottoir de 2.00m. La voirie permet de desservir le parking du supermarché Match, le lot 8 qui dispose d'un parking et le parking aménagé le long du lot 7.



Enfin, le mail actif sera à sens unique du sud vers le nord. Elle aura une emprise variable (jusqu'à 23.40m).

Le profil sera décomposé de la façon suivante : voirie de 4.00m bordée d'un côté d'une bande d'espaces verts et de l'autre d'une bande d'espaces verts de largeur variable (recevant une noue), d'un parvis minéral de largeur variable et d'un piétonnier minéral longeant les lots d'une largeur de 2.00m.



Les voies de desserte permettront la circulation des véhicules de secours (pompiers ...) et des véhicules de ramassage des ordures ménagères.

b) Structures des voies et des parkings

Les voiries du projet sont dimensionnées pour un trafic léger. Les voies assurant la distribution interne de l'opération seront constituées de la manière suivante :

- Structure voirie enrobés

Fourniture et mise en œuvre de BBSG 0/10 noir en couche de roulement ép 4cm
 Fourniture et mise en œuvre d'une couche de cure
 Fourniture et mise en œuvre de GTLH 0/20 épaisseur 35cm en couche d'assise
 Fourniture et mise en œuvre de D21 0/20 épaisseur 30cm en couche de fondation

- Structure voirie béton désactivé

Fourniture et mise en œuvre de béton désactivé épaisseur 20cm
 Fourniture et mise en œuvre d'une couche de cure
 Fourniture et mise en œuvre de GTLH 0/20 épaisseur 35cm en couche d'assise
 Fourniture et mise en œuvre de D21 0/20 épaisseur 30cm en couche de fondation

- Structure trottoir en dalle béton

Fourniture et mise en œuvre de dalle béton ép 12 à 14cm
 Fourniture et mise en œuvre de GTLH en couche de fondation sur une épaisseur de 20cm

- Structure trottoir en sable stabilisé

Fourniture et mise en œuvre de sable stabilisé en couche de roulement ép 5cm
 Fourniture et mise en œuvre de GTLH en couche de fondation sur une épaisseur de 20cm

- Structure piste cyclable en asphalte

Fourniture et mise en œuvre d'asphalte en couche de roulement ép 3cm
 Fourniture et mise en œuvre d'une dalle béton ép 20cm
 Fourniture et mise en œuvre de GTLH en couche de fondation sur une épaisseur de 20cm

- Structure stationnements (dalles engazonnées)

- o 30 cm de D21
- o géotextile anticontaminant.
- o fondation : 25 cm de concassé de carrière 30/60 + 20 cm d'un mélange composé de 70% de concassé de carrière 30/60 et de 30 % de terre végétale amendée (terre arable souple additionnée de 30 % de compost de déchets verts).
- o Réglage de la fondation par un lit de pose de 3 à 4 cm composé d'un mélange de 50% de compost de déchets verts + 50% de sable roulé

Annexes à la demande d'examen au cas par cas Projet « Réalisation des travaux d'aménagement du Pôle Gare centre-ville à Maubeuge »

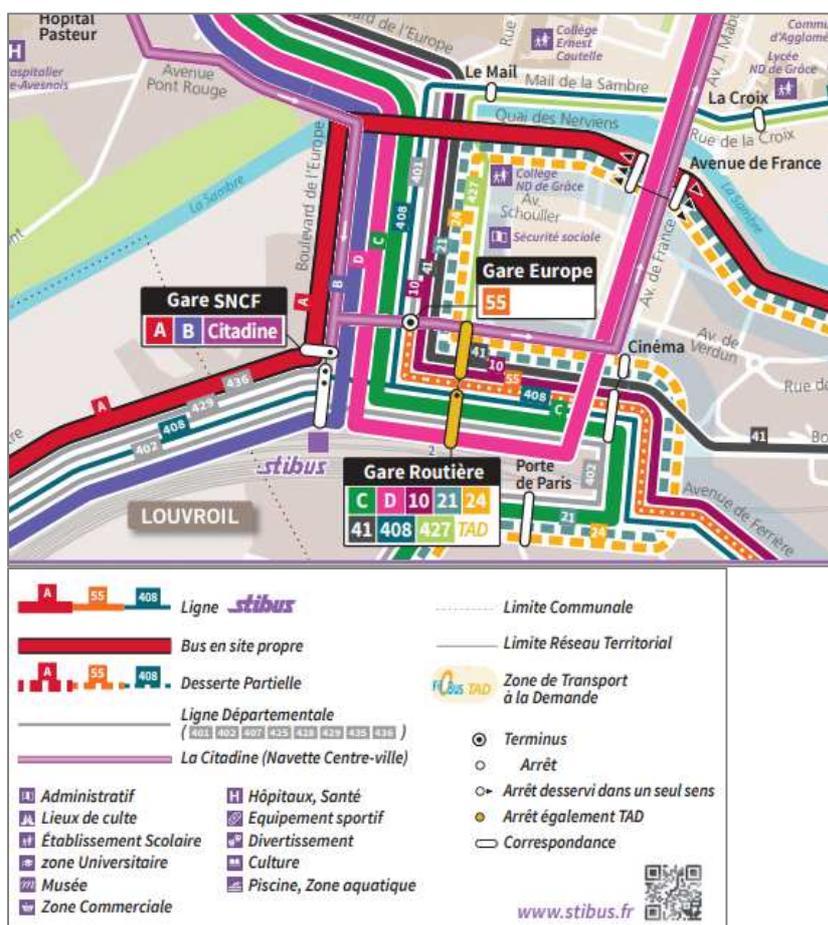
- Pose des dalles engazonnées.

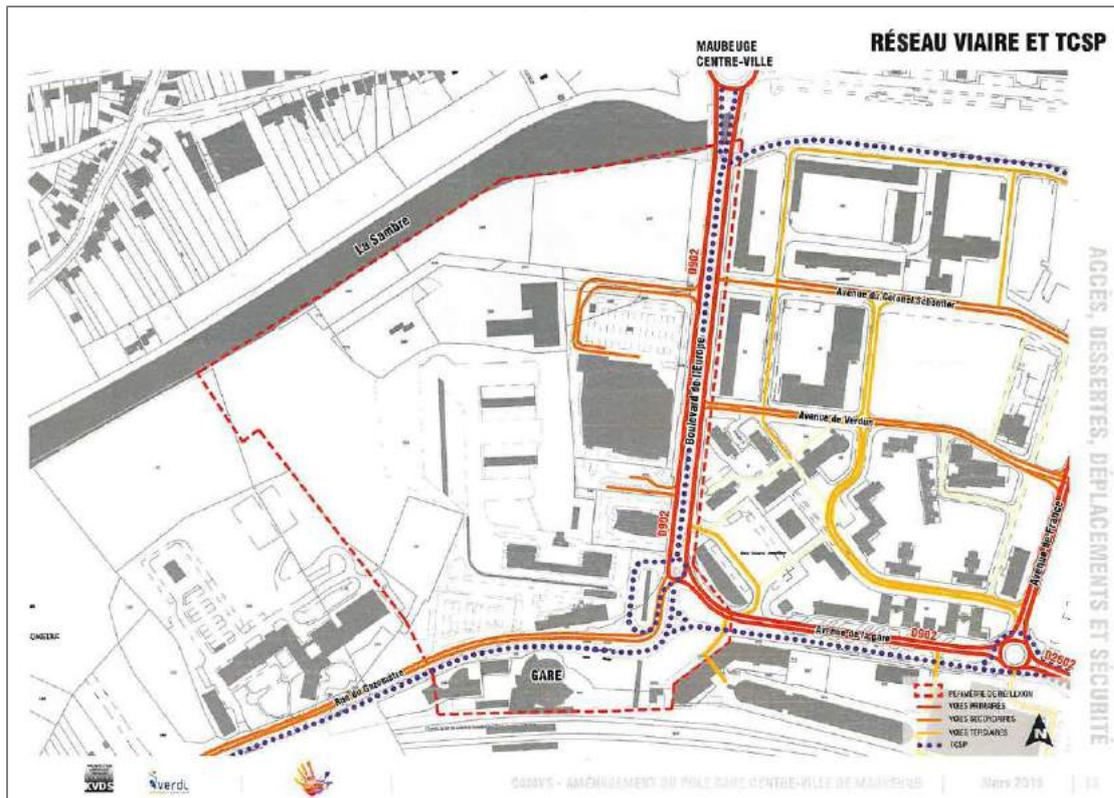
Les constitutions ci-dessus définies pourront être modifiées en fonction de l'étude d'exécution et des résultats de l'étude de sol.

Le site du projet est accessible par le Boulevard de l'Europe et l'avenue de la Gare à l'ouest, ainsi que par la rue du Gazomètre au sud.

Le site est également accessible par le transport en commun. L'offre de transport en commun est large grâce à la proximité du site avec la gare de Maubeuge. Trois arrêts de bus se trouvent à proximité du site : Gare SNCF, Gare Europe et Gare routière. Les lignes de bus A, B et Citadine desservent l'arrêt Gare SNCF. Les lignes C, D, TAD, 10, 21, 24, 41, 408, 427 desservent l'arrêt Gare routière. La ligne n°55 dessert Gare Europe.

Le plan du réseau, le réseau viarie et les liaisons douces sont présentés sur les cartes ci-après.





PLAN DES LIAISONS DOUCES AU SEIN DU PROJET ET AUTOUR DU PROJET



Une étude de trafic a été réalisée en mai 2018 (cf annexe 13).

⇒ **EMPLOIS**

La phase de chantier sera génératrice d'emplois pour les entreprises du secteur.

Le projet réalisé va engendrer un impact sur le développement économique et la création d'emplois directs et indirects, le développement des services de proximité, le développement local par une diversification de l'offre de logements, de services et équipements.

L'impact sur les activités humaines sera positif.

Phase de travaux

Des nuisances temporaires lors de la phase travaux sont à prévoir. Il s'agira de pollution auditive liée au trafic des engins de chantier et éventuellement de quelques vibrations. Des perturbations sur les circulations peuvent également être attendues du fait de la circulation des engins de chantier ; il s'agit toutefois de nuisances temporaires.

Les travaux seront réalisés en deux phases :

- phase 1 : terrassement, assainissement, réseaux secs (hors pose matériel éclairage), structure de voirie (hors revêtement de surface)
- phase 2 : éclairage (pose matériel), revêtement de surface des voiries et réalisation des trottoirs, espaces verts et mobilier urbain.

⇒ **PERI DE LA SAMBRE**

Le plan d'exposition aux risques naturels prévisibles d'inondations de la vallée de la Sambre (PERI) a été approuvé le 30/01/1996 et annexé au PLU de la commune de Maubeuge le 08/11/1996. Il met en évidence trois zones, une zone rouge qui est une zone inconstructible, une zone bleue qui est soumise à des mesures et à des prescriptions et une zone « blanche » qui est une zone sans mesure de protection. Le site est concerné par ces trois zones comme on peut le voir sur l'extrait de plan du PERI. Le projet a bien pris en compte la zone inconstructible du site.

« Article 2.2 – Disposition applicables en zone rouge »

La zone rouge est une zone particulièrement exposée où les inondations exceptionnelles sont redoutables, en raison de l'intensité des paramètres physiques, notamment hauteur d'eau.

Il n'existe pas de mesure de protection économiquement opportune pour y permettre l'implantation de nouveaux biens ou de nouvelles activités.

Cette zone est inconstructible. Quelques travaux, installations et aménagement y sont toutefois admis à conditions de ne pas aggraver les risques et de ne pas en provoquer de nouveaux.

Aucun remblai, digue, dépôt de matières pourra être établi sans qu'une déclaration n'ait été préalablement faite en Mairie dans les conditions prévues par le décret n°93-351 du 15 mars 1993.

2.2.1 – Interdictions

Sont interdits :

- *Tous travaux, constructions, installations et activités de quelque nature que ce soit, à l'exception de ceux visés à l'article 2.2.2*
- *Les affouillements endigués et tous types de remblaiements qui aggravent le phénomène d'inondation.*
- *Les plantations d'arbres à l'exception de celles visées ci-après.*
- *Le camping-caravanage sous toutes ses formes.*

2.2.2 – Autorisations

Sont admis :

- *Les travaux d'entretien et de gestion courants des biens et activités implantés antérieurement à la publication du présent plan à condition de ne pas aggraver les inondations et de ne pas provoquer de nouveaux risques, notamment les aménagements internes, les traitements de façades, la réfection des toitures.*
- *Sous réserve qu'ils ne fassent pas l'objet d'une occupation humaine permanente :*
 - o *Les abris légers annexes des bâtiments d'habitation*
 - o *Les constructions et installations directement liées à l'exploitation agricole et forestière.*
- *Les travaux d'infrastructure nécessaires au fonctionnement des services publics à condition de ne pas rehausser la ligne d'eau de référence et de ne pas aggraver le phénomène d'inondation.*
- *Tous travaux et aménagements destinés à réduire les risques et leurs conséquences.*
- *Les répartitions effectuées sur un bâtiment sinistré dans le cas où la cause des dommages n'a pas de lien avec le risque d'inondation.*
- *Les plantations d'arbres régulièrement espacés de plus de 15,00 m, les arbres étant disposés dans le sens du flux du courant dans le lit majeur et à plus de 10 m de la berge.*
- *Les clôtures constituées d'un maximum de 5 fils superposés dans les piquets ou poteaux sont espacés d'au moins 4 mètres. Les clôtures réalisées en grillage à grandes mailles seront limitées à 2 m de hauteur.*
- *Les cultures annuelles et prairies permanentes.*

Article 2.3 – Dispositions applicables en zone bleue

La zone bleue est une zone moins exposée aux risques de 'inondation et à ses effets. Les autorisations d'occupations du sol sont soumises à des prescriptions spéciales au titre du présent règlement. Ces prescriptions sont à caractère administratif et/ou technique. Leur mise en œuvre est de nature à prévenir les risques, réduire leurs conséquences ou les rendre plus supportables.

Ces mesures concernent les biens et activités créés antérieurement à la publication du plan, mais également les futures créations.

Aucun remblai, digue, dépôt de matières encombrantes, clôture, plantation, construction ou ouvrage ne pourra être établi sans qu'une déclaration n'ait été préalablement faite en Mairie dans les conditions prévues par le décret n°93-351 du 15 mars 1993.

2.3.1 - Interdictions

Sont interdits :

- *Les excavations et affouillements qui peuvent aggraver le phénomène d'inondation à l'aplomb des constructions, de leurs annexes et de leurs abords immédiats.*
- *La réalisation de remblaiements transversaux exhaussant le terrain naturel.*
- *La réalisation de haies transversales*

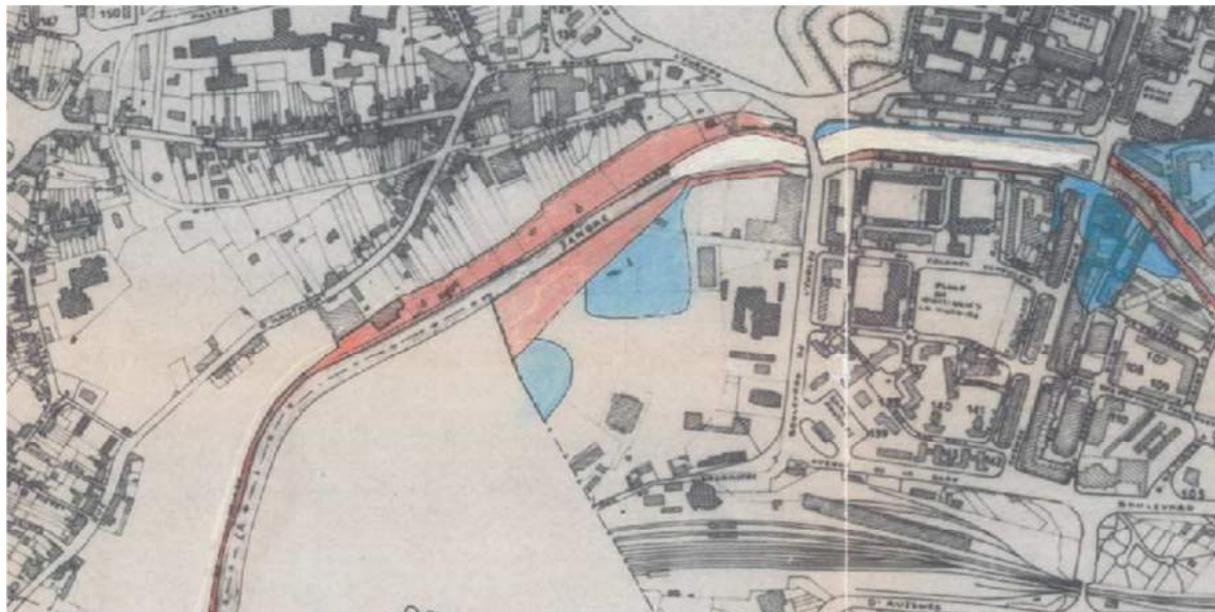
2.3.2 - Autorisations

Sont notamment admis :

- *Les plantations d'arbres régulièrement espacés de plus de 8,00 m, les arbres étant disposés dans le sens du flux du courant dans le lit majeur.*
- *Le remblaiement ou l'assèchement de surface naturelle de rétention d'eau à condition de ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux ou à la vidange des secteurs inondés.*
- *La réalisation de clôtures de 5 fils au maximum dont les piquets ou les poteaux sont espacés de plus de 4,00 m. Seront autorisées, sur dérogation du service de la*

Annexes à la demande d'examen au cas par cas
Projet « Réalisation des travaux d'aménagement du Pôle Gare centre-ville à Maubeuge »

navigation, les clôtures réalisées en grillage à grandes mailles (type « URSUS ») limitées à 2,00 m de hauteur.»



Source : Extrait du PERI de la Sambre

8. ANNEXE 8 : ETUDE D'IMPACT – EURA SAMBRE

Agglomération Maubeuge Val de Sambre

Etude d'impact

13/06/2012

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Fiche contrôle qualité | 7 |
| 1 Introduction | 9 |
| 1.1 Présentation du projet | 9 |
| 1.2 Cadre réglementaire..... | 10 |
| 1.2.1 Contexte réglementaire en vigueur | 10 |
| 1.2.2 Les réformes liées au Grenelle 2 | 11 |
| 1.2.3 Evaluation environnementale et démarche participative..... | 12 |
| 1.2.4 Cadre réglementaire de l'étude d'incidence Natura 2000 | 15 |
| 2 Résumé non technique | 17 |
| 2.1 Introduction..... | 17 |
| 2.2 Analyse de l'état initial..... | 17 |
| 2.2.1 Le contexte socio-économique..... | 17 |
| 2.2.2 Description du milieu physique..... | 18 |
| 2.2.3 La qualité environnementale du site..... | 20 |
| 2.2.4 Le patrimoine historique et culturel | 20 |
| 2.3 Projet présenté | 21 |
| 2.3.1 Caractéristiques et justification du projet..... | 21 |
| 2.3.2 Le parti pris paysager et urbanistique | 22 |
| 2.3.3 Gestion des eaux | 22 |
| 2.3.4 Dispositif de traitement des déchets et des effluents | 23 |
| 2.3.5 Performance énergétique | 23 |
| 2.4 Les impacts sur la santé et l'environnement et les mesures compensatoires associées | 23 |
| 2.4.1 Impacts sur le milieu physique | 23 |
| 2.4.2 Mesures de réduction/suppression d'impact et compensatoires sur le milieu physique | 26 |
| 2.4.3 Les impacts sur le milieu naturel | 26 |
| 2.4.4 Evaluation des incidences Natura 2000 | 27 |
| 2.4.5 Mesures de réduction/suppression d'impact et compensatoires sur le milieu naturel .. | 27 |
| 2.4.6 Impacts paysagers | 28 |
| 2.4.7 Impacts sur le contexte socio-économique | 28 |
| 2.4.8 Impacts sur l'activité agricole | 29 |
| 2.4.9 Impacts sur le trafic routier | 30 |
| 2.4.10 Transports en commun | 30 |
| 2.4.11 Impacts sur l'urbanisme et les servitudes | 30 |
| 2.4.12 Mesures de réduction/suppression d'impact et compensatoires..... | 31 |
| 3 Analyse des méthodes utilisées | 33 |
| 3.1 Milieu physique..... | 33 |
| 3.1.1 Géologie, hydrogéologie, topographie | 33 |
| 3.1.2 Météorologie et qualité de l'air | 33 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.1.3 | Hydraulique et hydrographie | 33 |
| 3.1.4 | Risques naturels et industriels | 34 |
| 3.1.5 | Activités industrielles et protection de l'environnement..... | 34 |
| 3.2 | Milieu naturel | 34 |
| 3.2.1 | Occupation des sols et flore | 34 |
| 3.2.2 | Faune | 35 |
| 3.2.3 | Paysage | 35 |
| 3.3 | Milieu humain | 35 |
| 3.4 | Urbanisme | 35 |
| 3.5 | Servitudes, obligations, réseaux et transports | 35 |
| 3.6 | Santé | 36 |
| 4 | Analyse de l'état initial..... | 37 |
| 4.1 | Localisation géographique | 37 |
| 4.2 | Historique du site..... | 39 |
| 4.3 | Description du milieu physique..... | 41 |
| 4.3.1 | Climatologie..... | 41 |
| 4.3.2 | Qualité de l'air | 43 |
| 4.3.3 | Géomorphologie et topographie | 51 |
| 4.3.4 | Géologie | 52 |
| 4.3.5 | Qualité des sols..... | 54 |
| 4.3.6 | Eaux souterraines | 56 |
| 4.3.7 | Réseau hydrographique | 57 |
| 4.3.8 | Qualité des eaux de surface..... | 59 |
| 4.3.9 | Potentialités piscicoles des cours d'eau..... | 63 |
| 4.3.10 | Assainissement et approvisionnement en eau..... | 65 |
| 4.3.11 | Présentation du SDAGE..... | 66 |
| 4.3.12 | Orientations du SDAGE | 66 |
| 4.3.13 | Présentation du SAGE Sambre..... | 69 |
| 4.3.14 | Orientations du SAGE | 69 |
| 4.3.15 | Risques naturels..... | 71 |
| 4.3.16 | Risques industriels | 73 |
| 4.3.17 | Nuisances sonores..... | 74 |
| 4.3.18 | Risques pour la santé..... | 75 |
| 4.4 | Occupation des sols et milieux naturels | 76 |
| 4.4.1 | Evaluation de la valeur patrimoniale de la zone du projet..... | 76 |
| 4.4.2 | Occupation des sols du site | 84 |
| 4.4.3 | Flore et occupation des sols du site | 85 |
| 4.4.4 | Intérêt faunistique de la zone d'étude | 91 |
| 4.4.5 | Diagnostic des connectivités écologiques sur la zone d'étude | 93 |
| 4.4.6 | Conclusion sur les enjeux écologiques | 94 |
| 4.5 | Paysage | 95 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.5.1 | Le territoire Sambre-Avesnois | 95 |
| 4.5.2 | A l'échelle du site | 99 |
| 4.6 | Contexte socio-économique | 102 |
| 4.6.1 | Contexte humain communal..... | 102 |
| 4.6.2 | Activité agricole | 102 |
| 4.6.3 | Activités de loisirs | 102 |
| 4.6.4 | Patrimoine archéologique..... | 103 |
| 4.6.5 | Voies de communication | 103 |
| 4.6.6 | Transports en commun | 104 |
| 4.6.7 | Documents réglementaires en vigueur..... | 105 |
| 4.7 | Réseaux | 108 |
| 4.7.1 | Energies | 108 |
| 4.7.2 | Réseau Télécom | 108 |
| 5 | Présentation du projet et du parti d'aménagement | 109 |
| 5.1 | Etat actuel du site..... | 109 |
| 5.2 | Intérêt du projet | 109 |
| 5.2.1 | Un projet d'intérêt communautaire en phase avec les orientations du futur Schéma de cohérence territoriale Sambre Avesnois (SCOT) | 110 |
| 5.2.2 | Les grands enjeux du projet urbain EuraSambre | 110 |
| 5.3 | Caractéristiques du projet | 111 |
| 5.3.1 | Le projet commercial : restructurer et diversifier l'offre existante | 113 |
| 5.3.2 | Une typologie de logements variée | 114 |
| 5.3.3 | Des activités tertiaires | 115 |
| 5.3.4 | Seconde phase à l'étude..... | 115 |
| 5.4 | Un projet respectueux du développement durable..... | 116 |
| 5.4.1 | Des logements et des bureaux BBC, des « baux verts » pour les commerces | 116 |
| 5.4.2 | Une maîtrise des consommations énergétiques | 116 |
| 5.4.3 | Une gestion écologique des eaux pluviales couplée à un parc urbain..... | 117 |
| 5.4.4 | Un projet directement connecté au « pôle multimodal » | 117 |
| 5.4.5 | Une trame urbaine attentive aux circulations douces..... | 118 |
| 5.5 | Aménagement paysager du site..... | 119 |
| 5.6 | Réseau d'assainissement | 123 |
| 5.6.1 | Eaux pluviales | 123 |
| 5.6.2 | Eaux usées..... | 125 |
| 5.7 | Traitement des déchets et des effluents | 125 |
| 5.8 | Grenelle de l'Environnement | 125 |
| 6 | Analyse des effets du projet sur l'environnement et la santé, et les mesures compensatoires associées..... | 127 |
| 6.1 | Impacts sur le milieu physique | 127 |
| 6.1.1 | Impact sur les sols et les sous-sols | 127 |
| 6.1.2 | Impact sur la qualité de l'air..... | 128 |
| 6.1.3 | Impacts acoustiques..... | 129 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 6.1.4 | Impact sur les eaux superficielles | 129 |
| 6.1.5 | Impact sur les eaux souterraines | 131 |
| 6.1.6 | Impact sur la ressource en eau | 131 |
| 6.1.7 | Emissions de lumières | 131 |
| 6.1.8 | Production de déchets..... | 132 |
| 6.1.9 | Mesures compensatoires sur le milieu physique..... | 132 |
| 6.2 | Impacts sur le milieu naturel..... | 134 |
| 6.2.1 | Impacts sur les zonages d'espaces remarquables | 134 |
| 6.2.2 | Impacts sur la faune et la flore | 134 |
| 6.2.3 | Impact sur les corridors écologiques..... | 139 |
| 6.2.4 | Evaluation des incidences Natura 2000..... | 140 |
| 6.2.5 | Mesures compensatoires sur le milieu naturel | 147 |
| 6.3 | Impact paysager..... | 157 |
| 6.4 | Impacts sur le patrimoine culturel et historique | 158 |
| 6.5 | Impacts sur le contexte socio-économique | 158 |
| 6.5.1 | Impacts sur la population et les activités économiques | 158 |
| 6.5.2 | Impacts lors des travaux | 159 |
| 6.5.3 | Mesures compensatoires sur la phase travaux..... | 160 |
| 6.6 | Impacts sur l'activité agricole | 160 |
| 6.7 | Impacts sur le trafic routier..... | 160 |
| 6.7.1 | Phase chantier | 161 |
| 6.7.2 | Transports en commun | 161 |
| 6.8 | Impacts sur les documents d'urbanisme et les servitudes | 161 |
| 6.9 | Impacts sur la santé | 162 |
| 6.9.1 | Les effets du projet sur l'hygiène et la sécurité | 162 |
| 6.9.2 | Les effets du projet sur la santé | 162 |
| 6.9.3 | Sécurité des usagers..... | 162 |
| 6.9.4 | Mesures compensatoires | 163 |
| 7 | Raisons du choix du site et justification du projet | 165 |
| 7.1 | Raisons du choix du site | 165 |
| 7.1.1 | Rappel sur le contexte..... | 165 |
| 7.1.2 | Avantages du site..... | 165 |
| 7.2 | Justification du projet..... | 166 |
| 7.3 | Historique et variantes..... | 166 |

Annexes

1. Etude historique (ETRS)
2. Notice explicative de la déclaration de projet (AMVS)
3. Notice paysage d'avant projet (agence Maes)
4. Présentation de la zone Libellule (Eau et Force)
5. Investigations de sols (ETRS)

Fiche contrôle qualité

| | |
|------------------------|---|
| Destinaire du rapport | Agglomération Maubeuge Val de Sambre |
| Site | EuraSambre |
| Interlocuteur | Bernard Martin |
| Adresse | Parc du moulin 168 allée Hélène Boucher 59118 |
| E-mail | bmartin@cfa-rn.com |
| Téléphone / télécopie | 03-28-33-08-80 / 03-20-98-92-36 |
| Téléphone portable | 00-00-00-00-00 |
| Intitulé du rapport | Etude d'impact |
| Notre référence / date | 6065142-V01 du 13/06/2012 |
| Rédacteur | Julien Chadefaux |
| Responsable de l'étude | Julien Chadefaux |
| Superviseur | Perrine Lecoeuche |

Coordonnées

Tauw France
ZI DOUAI DORIGNIES
100, rue Branly
59500 DOUAI

Tel : 03-27-08-81-81

Fax : 03-27-08-81-82

Email : info@tauw.fr

Tauw France est membre de **Tauw Group bv** – www.tauw.nl

Gestion des révisions

| Version | Date | Status | Nombre de: | | | |
|---|-------------------|----------------------|------------|-----------------------|---------|--------|
| | | | pages | exemplaires client | annexes | tomes |
| V01 | 13/06/2012 | Création du document | 190 | <<XX>> | <<XX>> | <<XX>> |
| Référencement du modèle de rapport : DS 88 21-11-11 | | | | | | |

Les bureaux d'études suivants ont participé à la rédaction de cette étude :

Tauw France

Julien Chadefaux Ingénieur d'études

ZI Douai Dorignies

100 rue Branly

Tél : 03 27 08 81 81

Fax : 03 27 08 81 82

EACM

Julien Castelin Chef de projets

7, rue Gustave Delory

59 000 LILLE

Tel : 03.20.15.10.25

Fax : 03.20.15.10.24

Nous avons aussi utilisé les données provenant de

Agence Maes

Pauline Vinckier Architecte

2 place Genevières

59000, LILLE

Tel : 03.20.93.03.70

Fax : 03.20.93.07.63

Projex ingénierie

Vincent Dutas Chef de projet

30, place Salvador ALLENDE

59658 VILLENEUVE D'ASCQ cedex

Tel : 03.20.47.03.01

Fax : 03.20.47.02.95

Eau et Force

Franck Sprecher Directeur régional

219 Avenue Anatole France

59410 ANZIN

Tel : 03 27 23 10 11

Fax : 03 27 23 10 97

1 Introduction

1.1 Présentation du projet

Forte de ses compétences en urbanisme, développement économique et habitat, l'Agglomération à considéré d'importance cruciale pour le développement du territoire de redéployer le site dit du "gazomètre", au centre-ville de Maubeuge.

En effet, ce foncier situé au pied de la gare de Maubeuge, sur les berges de la Sambre, en frange du centre-ville s'est vu depuis longtemps s'y développer des activités industrielles et économiques, à l'époque peu soucieuses du respect de l'environnement.



Figure 1.1 : Situation géographique (Source : Géoportail 2012)

Le projet EURASAMBRE s'inscrit donc dans la politique de requalification des cœurs de ville définie par l'Agglomération Maubeuge Val de Sambre.

Ce projet de développement, initié par le groupe Match, représente un investissement financier privé du groupe, associé à la Financière Duval de 80M d'€.

Déclaré d'intérêt communautaire, il se verra également amené le soutien de l'Agglomération à hauteur de 5M d'€ sur des axes de droits communs tels que l'aide au logement, l'assainissement, etc.

A noter que cette étude est réalisée dans le cadre d'une mise en compatibilité du POS de Maubeuge.

1.2 Cadre réglementaire

Le contexte réglementaire des études d'impact a été récemment modifié, le décret portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagement est paru le 29 décembre 2011. Sont décrits ici les textes appliqués actuellement dans le Code de l'Environnement et les dispositions du Grenelle ainsi que les textes en application de la loi Engagement National pour l'Environnement (ENE) ou Grenelle II dont les dispositions s'appliquent pour les dossiers déposés auprès de l'autorité compétente à compter du 1^{er} juin 2012.

1.2.1 Contexte réglementaire en vigueur

D'une manière générale, les études préalables à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages publics ou privés, qui de par leurs dimensions ou leurs effets, peuvent porter atteinte au milieu naturel, sont soumis à une étude d'impact selon l'article 2 de la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et codifiée dans le code de l'environnement sous les articles L. 122-1 à 122-3 du titre II, Livre Ier.

Le champ d'application et le contenu de l'étude d'impact ont été précisés par le premier décret d'application n°77-1141 du 12 octobre 1977, abrogé par l'article 8 du décret n° 2005-935 du 2 août 2005 (JO du 5 août 2005), et désormais codifié aux articles R122-1 à R122-16 du titre II, Livre Ier du code de l'environnement.

Les parties développées dans l'étude d'impact, définies dans à l'article R122-3 du titre II, Livre Ier du code de l'environnement, seront les suivantes :

- Analyse de l'état initial du site et de son environnement,
- Analyse des effets du projet sur l'environnement,
- Exposé des raisons pour lesquelles, notamment du point de vue des préoccupations environnementales, parmi les variantes envisagées, le projet présenté a été retenu,
- Analyse des mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible compenser les effets dommageables du projet sur l'environnement,
- Exposé des méthodes de prévision utilisées et des difficultés rencontrées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement,
- Résumé non technique afin d'en faciliter la prise de connaissance par le public.

L'article 19 de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 ajoute que toute étude d'impact doit inclure une étude des effets du projet sur la santé.

Les grands principes de la loi Grenelle du 3 août 2009 à retenir pour les projets sont de :

- Réduire les consommations d'énergie des bâtiments (démarche d'éco-construction)
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre (phase travaux filières courtes et transports alternatifs, à terme maîtrise de l'énergie et amélioration de la desserte en transports en commun [TC] et vélos)
- Lutter contre la régression des surfaces agricoles et urbaines (densification)
- Lutter contre l'étalement urbain et la déperdition d'énergie (densification)
- Créer ou renforcer les infrastructures de transports en commun (rationalisation des déplacements domicile-travail)
- Préserver la biodiversité au travers de la conservation et la restauration des continuités écologiques (plantation d'arbres pour connecter les boisements et création de bassins paysagers)
- Créer un lien entre densité et niveau de desserte en TC
- Développer l'usage des TC (amélioration desserte et incitation à l'utilisation des TC)

La loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement, a complété le dispositif des études d'impact en introduisant la production d'un avis de **l'autorité de l'Etat compétente en matière d'environnement** pour les projets soumis à étude d'impact.

Le décret n° 2009-496 du 30 avril 2009 entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2009 fixe le rôle de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement appelée aussi « autorité environnementale ». Il modifie le code de l'environnement et impose, pour tous les projets soumis à étude d'impact, la production d'un avis de l'autorité environnementale sur la qualité et l'efficacité de l'étude d'impact et sur la façon dont le projet prend en compte l'environnement.

1.2.2 Les réformes liées au Grenelle 2

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (ENE) ou Grenelle 2 modifie les dispositions du code de l'environnement (articles L. 122-1 à L. 122-3 du code de l'environnement).

L'article 230 de cette loi s'intéresse précisément à la « réforme des études d'impact » qui a pour objectifs :

- Mettre le droit français en conformité avec le droit communautaire ;
- Réformer le système actuel dans le but d'assurer une meilleure participation du public et, ce faisant, tendre à simplifier le système actuel, jugé complexe et difficilement lisible ;

La réforme proposée vise en particulier, par une meilleure transposition de la directive européenne n°85/337/CE du 27 juin 1985, à préciser le champ d'application de l'étude d'impact, mieux prendre en compte les critères de sensibilités des milieux et des effets cumulés des projets, garantir l'efficacité des mesures projetées dans l'étude et donner plus d'ampleur aux droits que sont l'information et la participation du public.

Il modifie par exemple l'article L. 122-1. du code de l'environnement : « Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact.

« Ces projets sont soumis à étude d'impact en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement ».

« Pour la fixation de ces critères et seuils et pour la détermination des projets relevant d'un examen au cas par cas, il est tenu compte des données mentionnées à l'annexe III à la directive 85/337/CEE du Conseil du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement ».

Il vise également à garantir une meilleure prise en considération des études d'impact dans les procédures d'autorisation, d'approbation ou d'exécution des projets. Ainsi, la décision de l'autorité compétente pour autoriser le projet « prend en considération l'étude d'impact, l'avis de l'autorité administrative d'Etat compétente en matière d'environnement, et le résultat de la consultation du public».

L'étude d'impact suivra une ligne directrice à la fois sur l'environnement et la santé, avec un développement marqué de la partie écologie et d'une démarche participative insérant l'humain au cœur d'un nouveau processus de concertation.

1.2.3 Evaluation environnementale et démarche participative

L'étude prend en compte le décret relatif aux études d'impact du 29 décembre 2011 (applicable au 1^{er} juin 2012), qui introduit la possibilité de demander un avis à l'autorité compétente sur la précision à apporter aux éléments de l'étude d'impact, mais aussi la nécessité de prendre en compte les effets cumulés avec d'autres projets ainsi que l'analyse de l'addition et l'interaction des différents effets du projet.

D'après ce nouveau texte, l'étude d'impact doit présenter :

« 1° Une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions, y compris, en particulier, une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et des exigences techniques en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement et, le cas échéant, une description des principales caractéristiques des procédés de stockage, de production et de fabrication, notamment mis en œuvre pendant l'exploitation, telles que la nature et la quantité des matériaux utilisés, ainsi qu'une estimation des types et des quantités des résidus et des émissions attendus résultant du fonctionnement du projet proposé.

« 2° Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L. 371-1, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments ;

« 3° Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés au 2° et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ;

« 4° Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

« – ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;

« – ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

« Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ;

« 5° Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu ;

« 6° Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3 ;

« 7° Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour :

« – éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

« – compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

« La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3°;

« 8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial visé au 2o et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ;

« 9° Une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude ;

« 10° Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation ;

« 11° Lorsque certains des éléments requis en application du II figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact ;

« 12° Lorsque le projet concourt à la réalisation d'un programme de travaux dont la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact comprend une appréciation des impacts de l'ensemble du programme. »

La circulaire d'application du 3 septembre 2009 précise les modalités de production de cet avis et désigne l'autorité environnementale pour certains projets. Ces nouvelles dispositions liées à l'évaluation environnementale des projets sont intégrées dans le code de l'environnement aux articles R 122-1 à R 122-16.

Seule la consultation du Préfet de Département est exigée réglementairement (Cf. article R. 122-1-1 IV du code de l'environnement), les autres consultations sont laissées à l'appréciation de l'autorité environnementale.

Le Préfet vérifie que le dossier est complet (en particulier la présence de l'étude d'impact comportant les éléments prévus par la réglementation) et transmet le dossier complet au Directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL).

L'autorité environnementale, une fois saisie, accuse réception du dossier et dispose alors de 2 mois (cas des projets autorisés localement) pour faire connaître son avis au pétitionnaire et au préfet de département concerné.

L'avis de l'autorité environnementale, formel ou tacite, doit être joint au dossier mis à l'enquête publique ou toute procédure équivalente de consultation du public.

L'avis émis obligatoirement au titre de l'autorité environnementale porte à la fois sur la qualité de l'étude d'impact et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet.

L'autorité environnementale peut être sollicitée **en amont** lors du cadrage préalable. Ainsi, selon les termes de l'article L.122-1-2 (**article 230 de la loi ENE**), « si le maître d'ouvrage le requiert avant de présenter une demande d'autorisation, l'autorité compétente pour prendre la décision rend un avis sur le degré de précision des informations à fournir dans l'étude d'impact », « ainsi que les zonages, schémas et inventaires relatifs au lieu du projet ».

1.2.4 Cadre réglementaire de l'étude d'incidence Natura 2000

Le Décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 est détaillé dans la circulaire 15 avril 2010. Celle-ci précise les opérations soumises à étude d'incidence Natura 2000, clarifie la problématique de localisation du projet par rapport à la zone Natura 2000 et donne les modalités de contenu de l'étude d'incidence.

La première liste, nationale, est fixée au I de l'article R. 414-19. Elle vise les activités relevant d'un régime d'encadrement administratif et s'applique à l'ensemble du territoire métropolitain de la France - soit ici le point « **3° Les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude ou d'une notice d'impact au titre des articles L. 122-1 à L. 122-3 et des articles R. 122-1 à R. 122-16** ».

Le projet est donc concerné par cette étude d'incidence, il convient donc, dans ce cas, de vérifier l'éventuelle existence d'impacts qualifiés de « notables » sur le réseau Natura 2000.

D'après les données cartographiques fournies par la **DREAL Nord-Pas-de-Calais**, le projet est localisé en dehors du périmètre d'un site Natura 2000. **Les zones Natura 2000 les plus proches du site d'étude sont : le site des « Hautes vallées de la Sambre, de la Thure, de la Hante et leurs versants boisés et bocagers » FR3100512 à environ 9 km au sud-est et le site des « Forêts de Mormal, Bois l'Evêque et bois de la Lanière et plaine alluviale de la Sambre » FR3100509 à environ 10 km à l'ouest.**

2 Résumé non technique

2.1 Introduction

Forte de ses compétences en urbanisme, développement économique et habitat, l'Agglomération à considéré d'importance cruciale pour le développement du territoire de redéployer le site dit du "gazomètre", au centre-ville de Maubeuge.

En effet, ce foncier situé au pied de la gare de Maubeuge, sur les berges de la Sambre, en frange du centre-ville s'est vu depuis longtemps s'y développer des activités industrielles et économiques, à l'époque peu soucieuses du respect de l'environnement.

Le projet EURASAMBRE s'inscrit donc dans la politique de requalification des cœurs de ville définie par l'Agglomération Maubeuge Val de Sambre.

Ce projet de développement, initié par le groupe Match, représente un investissement financier privé du groupe, associé à la Financière Duval de 80M d'€.

Déclaré d'intérêt communautaire, il se verra également amené le soutien de l'Agglomération à hauteur de 5M d'€ sur des axes de droits communs tels que l'aide au logement, l'assainissement, etc.

A noter que cette étude est réalisée dans le cadre d'une mise en compatibilité du POS de Maubeuge.

2.2 Analyse de l'état initial

2.2.1 Le contexte socio-économique

2.2.1.1 Démographie

- La commune de Maubeuge comptait au dernier recensement de 2008, une population totale de **32 374 habitants**, pour une superficie de **18,8 km²**, ce qui représente **une densité de 1 717,5 hab/km²**.

2.2.1.2 Etat du site

Le site accueille actuellement des activités à dominante commerciale et tertiaire (Centre commercial Match, magasins de bricolage, etc.) mais aussi une centrale à béton et un dépôt de bus.

2.2.1.3 L'activité agricole

- Le projet se situe en cœur urbain, **aucune activité agricole n'est présente.**

2.2.1.4 Les voies de communication et réseau de transport

Le site se trouve en bordure du boulevard de l'Europe et l'avenue de la Gare à l'ouest, et au sud passe la rue du Gazomètre. Les données de trafic de la DREAL Nord Pas de Calais de 2009 indiquent que 13 460 véhicules par jour passent sur la RN 2 au droit du centre de Maubeuge.

D'après les données de la DDTM, on comptait en 2008 près de 14 400 véhicules en Moyenne Journalière Jours Ouvrables (MJO), dont 5% de poids lourds (PL) sur le Pont Rouge. Le Pont rouge et par extension le boulevard de l'Europe au droit du projet supporte un trafic important, avec une proportion non négligeable de PL.

Le site se trouve à moins de 500 m de la gare SNCF de Maubeuge, où passent les lignes SNCF desservant Lille, Jeumont et Busigny, et la ligne de bus n°51.

Il est aussi directement desservi par l'arrêt Gare Europe où passent les lignes de bus n°31, 32, 40, 41, 53, 54, 55, 58 et 60.

Les lignes de bus intra-agglomération (53, 54, 55, 58, 60) ont une fréquence de passage allant de 15 minutes à plus d'une heure. Les autres lignes qui desservent les villes et villages extérieurs passent moins souvent, certaines que 2 fois par jour.

2.2.1.5 Les documents d'urbanisme et servitudes techniques

Le document actuellement en vigueur est un Plan d'Occupation des Sols. Celui est en cours de mise en compatibilité avec le projet EuraSambre. De plus, un PLU est actuellement en cours de réalisation.

Le projet se trouve en **zone NA** à savoir « **zone d'urbanisation future à vocation d'habitat et tertiaire** » et en **zone ND** à savoir « **une zone à protéger en raison, d'une part de l'existence de risques d'inondations, d'autre part de la qualité des sites, des milieux naturels** ». Il se trouve dans un périmètre de protection de monument historique.

La mise en compatibilité du POS aboutira à la modification de règles d'urbanisme permettant le développement du nouveau quartier, comme celles concernant l'accès et les voiries, la hauteur maximale des constructions, le stationnement et les espaces libres et boisés.

Le syndicat mixte du Schéma de Cohérence Territoriale Sambre Avesnois concerne 240 000 habitants répartis sur 151 communes composant l'arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe. Il est toujours en cours d'élaboration. Le projet est en parfaite adéquation avec certaines grandes lignes du futur SCoT : volonté de préserver, de reconstituer et même de redéployer le commerce des villes, favoriser la mixité sociale, fonctionnelle, intergénérationnelle, etc.

Le site est par contre concerné par le Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR), un itinéraire cycliste passant boulevard de l'Europe et un itinéraire canoë sur l'intégralité de la Sambre.

2.2.2 Description du milieu physique

Le site se trouve à une **altitude comprise entre 124 et 135 mètres**. Le sous-sol est constitué essentiellement de différentes couches d'alluvions puis de la craie, sous une couche de remblais.

Du fait du passé industriel du site, une étude historique et un diagnostic de pollution ont été réalisés sur le site (par ETRS). L'étude historique a montré « la présence d'une trentaine de sources de pollution potentielles issues des produits utilisés ou stockés (hydrocarbures, déchets industriels, acides...) et issues des activités elles-mêmes (usines à gaz, usine à benzol, station-service ...). Par ailleurs, le passé industriel du site, les aménagements de la Sambre et la nature des matériaux observés lors de la visite laissent à penser qu'une partie du site a fait l'objet de dépôts de matériaux susceptibles de contenir des pollutions ». Le diagnostic réalisé semble montrer des pollutions localisées et peu importantes, excepté pour certains métaux lourds au niveau de quelques échantillons et un point où les hydrocarbures sont présents en forte concentration. Il a toutefois été recommandé de poursuivre ces investigations dans le cadre du projet afin de pouvoir assurer une meilleure connaissance et une meilleure gestion de la pollution présente sur le site.

Parmi les couches lithologiques constituant le sous-sol du secteur d'étude, seule la craie du Frasnien supérieur recèle une nappe suffisamment importante permettant de faire l'objet d'une exploitation intensive destinée à l'alimentation en eau potable (AEP) ou eau industrielle (AEI).

Globalement, la qualité de l'air au niveau de la zone d'étude est moyenne. Les polluants identifiés sont principalement liés aux activités humaines présentes à proximité du site et plus éloignées.

Le site est bordé au Nord par la Sambre, qui s'écoule vers le nord-est. Au niveau de Maubeuge, le lit mineur de la Sambre est caractéristique de des rivières canalisées d'une largeur régulière de 25-30 m. Situé le long de la Sambre, une partie de la zone d'étude se trouve en zone à dominante humide du SDAGE et en zone inondable du fait de la zone d'expansion des crues de la Sambre.

La qualité de la Sambre est passable sur tout son trajet dans le Nord, et notamment au niveau de Maubeuge, et tend à s'améliorer avec le temps et la diminution des activités industrielles polluantes.

Aucun captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) n'est implanté sur le site d'étude.

La commune de Maubeuge a subi des inondations à de nombreuses reprises, ainsi que des mouvements de terrain, qui ont amené à des arrêtés préfectoraux.

Un Plan de prévention des risques Inondation a été approuvé le 30/01/1996.

Le site présente une sensibilité faible à très forte vis-à-vis des remontées de nappe.

La zone du projet est classée en aléa faible en ce qui concerne les risques de mouvements de terrain (retrait-gonflement des argiles).

Le réseau d'assainissement actuel sur la zone concernée par le projet est séparatif.

Les **sources sonores présentes dans les environs** correspondent essentiellement à la circulation et l'ensemble des bruits liés à l'activité urbaine, ainsi qu'à la gare située au bout de l'avenue de l'Europe.

2.2.3 La qualité environnementale du site

2.2.3.1 La valeur patrimoniale du site

Aucune ZNIEFF n'est présente au droit du site d'étude. On en retrouve cependant quelques unes aux alentours.

Il n'existe aucune zone Natura 2000 à proximité immédiate du site d'étude.

Le site étudié ne fait pas partie d'un parc naturel régional, le plus proche est situé à 800 m, il s'agit du parc naturel régional de l'Avesnois.

2.2.3.2 La flore

On retrouve en bordure de Sambre la frange boisée alluviale d'intérêt écologique. **Les autres milieux ne présentent pas d'intérêts patrimoniaux. Aucune espèce végétale d'intérêt patrimoniale n'est présente au sein de la zone d'aménagement définitive.**

D'après l'étude de délimitation des zones humides par la méthode floristique menée par Alfa environnement en 2011, seule la bordure nord de la zone d'aménagement définitive, le long de la Sambre présente de manière discontinue un boisement alluvial humide. Cet élément est pris en compte dans le projet d'aménagement avec la mise en place de la zone libellule. Le restant de la zone d'étude n'est pas situé en milieu humide.

2.2.3.3 La faune

La zone d'étude a un intérêt faible pour l'avifaune nicheuse et migratrice, les espèces rencontrées sont en majorité des espèces communes dont l'habitat n'est pas spécifique à la zone du projet, des habitats similaires à proximité peuvent servir de milieu de substitution à ces espèces.

Aucune zone favorable à l'accueil des amphibiens n'est présente au niveau de la zone d'aménagement définitive.

La Sérotine n'a pas été observée au niveau de la zone d'aménagement définitive. Le contact unique obtenu pour les deux autres espèces de chiroptères ne permet pas de conclure sur l'utilisation faite de la zone d'étude par ces espèces.

Aucune espèce d'invertébré patrimoniale n'a été observée sur la zone d'aménagement définitive.

2.2.4 Le patrimoine historique et culturel

On observe quelques monuments historiques inscrits ou classés à proximité du site :

- Ancien chapitre des Chanoinesses : inscrit le 18/11/1941
- Eglise Saint Pierre-Saint Paul : inscrit le 02/05/2002
- Ancienne chapelle du collège des Jésuites : inscrit le 04/11/1958 puis le 01/12/1997
- Fortifications de Vauban : classé le 170/1/1924 puis le 21/10/1947

Un périmètre de protection de 500 m grève chacun de ces monuments historiques. Tout projet situé dans ce périmètre doit être réalisé en concertation avec l'Architecte des Bâtiments de France.

Une demande de renseignement sur les potentialités archéologiques du site sera réalisée par la maîtrise d'ouvrage auprès du Service Régional d'Archéologie au travers du permis de construire. Il sera demandé si le projet pourrait être susceptible de faire l'objet d'un diagnostic dans le cadre de l'archéologie préventive. Le Service Régional d'Archéologie indiquera s'il est nécessaire, au regard du code du patrimoine, de prévoir des prescriptions archéologiques.

2.3 Projet présenté

2.3.1 Caractéristiques et justification du projet

Le projet urbain EuraSambre a pour objectif de :

- Renforcer le centre-ville

Le quartier EURASAMBRE est situé au sud-ouest de Maubeuge, à l'interface du centre-ville et de la gare, en limite de la commune voisine de Louvroil.

- Requalifier un territoire

C'est un secteur accueillant aujourd'hui des activités à dominante commerciale et tertiaire (Centre commercial Match, EDF) ainsi que plusieurs services publics (gare SNCF, Syndicat Mixte du Val de Sambre, gare routière...).

Plusieurs emprises « désurbanisées » et friches viennent morceler ce quartier de cœur de ville qui s'étend sur plus de 10 ha. Ce qui offre un paysage de « dents creuses » à urbaniser et à intégrer au tissu environnant.

Eurasambre permet de répondre ainsi à plusieurs objectifs d'intérêt général identifiés en amont par les Collectivités, et notamment :

- **Un projet urbain et architectural qualitatif :**
- **Un projet Environnemental et Durable :**
- **Un programme Mixte de Cœur de Ville :**

La programmation d'ensemble repose sur la diversité et permet d'accueillir toutes les fonctions urbaines indispensables en centre-ville. Ainsi, la programmation envisagée pour l'ensemble du projet représente une surface d'environ 37 000 m² reposant sur les principes suivants :

- **logements : 18 000 m² soit environ 255 logements (phase 1)**
- **tertiaire : 5 000 m² environ**
- **commerces et restaurants: 13 600 m² environ**
- **parc urbain « zone libellule » : 6 ha environ**
- **une offre de stationnement adaptée en surface et en silo pour répondre aux besoins des différentes fonctions urbaines et usagers du site.**

Le centre devrait permettre la création de 60 emplois directs.

Les 255 logements permettront de répondre aux différents besoins connus dans l'agglomération maubeugeoise. Un immeuble de bureaux destiné à accueillir des activités tertiaires de l'ordre de 5000 m² et un parking silo, mutualisé avec les logements, complètent ce programme mixte.

L'aménagement du site s'inscrit ainsi dans une démarche durable de renouvellement.

D'ailleurs, elle est directement en lien avec des objectifs des articles 7 et 12 de la loi Grenelle I :

- **Article 7 : lutter contre l'étalement urbain et la déperdition d'énergie, ainsi que permettre la revitalisation des centres-villes, assurer une gestion économe des ressources et de l'espace, créer un lien entre densité et niveau de desserte par les transports en commun.**
- **Article 12 : objectif général de réduction des émissions de gaz à effet de serre, des polluants atmosphériques et autres nuisances, et ce grâce à l'implantation à proximité de nombreux modes de transports en commun (implantation à proximité immédiate du pôle multimodal).**

C'est la **performance énergétique du BBC** (Bâtiment Basse Consommation) qui est visée pour le projet et tout spécifiquement les logements et l'immeuble tertiaire. Celle-ci traduira la recherche de la diminution de l'impact environnemental du projet. **La zone Libellule permettra une gestion écologique des eaux pluviales tout en fournissant un parc urbain.**

2.3.2 Le parti pris paysager et urbanistique

L'aménagement paysager du site est détaillé dans un document fourni en annexe.

Concernant la palette végétale, des arbres aux feuillages fins et aériens seront plantés au niveau du parking du supermarché et des zones de stationnement des collectifs.

La palette des arbres en « semis » dans les zones ouvertes évoquera l'eau toute proche : aulne, charme, saule, chêne, etc.

Il y aura un travail de la cépée et de petits arbres dans les mails piétons et à proximité des logements : cerisiers et pommiers ornementaux.

La Zone Libellule sera la partie du site la plus travaillée au niveau paysager. Elle multiplie les différents types de milieux humides, ce qui permet une augmentation de la biodiversité.

Elle sera un parc paysager naturel et ludique avec cheminement pour la promenade et la découverte, un observatoire à oiseaux, tout en assurant une accessibilité aux personnes en situation de handicap.

Elle est conçue pour être un outil pédagogique, avec une sensibilisation vis-à-vis de l'importance de la biodiversité.

2.3.3 Gestion des eaux

Les eaux pluviales seront tamponnées via la zone Libellule puis rejetées à la Sambre au débit de fuite réglementaire de 2 l/ha/s.

Elles seront prétraitées avant l'entrée dans la zone où elles alimenteront une série de bassins et d'aménagement participant au traitement et au tamponnement des eaux, ainsi qu'à l'accueil d'une importante biodiversité.

Les eaux usées seront rejetées au réseau urbain.

2.3.4 Dispositif de traitement des déchets et des effluents

Un tri sélectif des déchets est mis en place sur le territoire de l'Agglomération Maubeuge Val de Sambre. Il permet de collecter séparément les divers déchets recyclables dans différents bacs.

Une collecte des déchets verts est aussi organisée.

Trois déchetteries sont à disposition des habitants pour le reste de leurs déchets.

2.3.5 Performance énergétique

La volonté des partenaires est d'offrir à la clientèle un confort optimal dans les magasins, tout en respectant Pour le projet, une solution technique par captage sur nappe phréatique a été envisagée en conformité avec la volonté de l'Agglomération de Maubeuge de mettre en service un forage existant.

L'eau acheminée est à une température d'environ 12°C. Le débit du forage est estimé à 100 m³/h et sera réajusté suivant les besoins définitifs.

La production de chaleur sera assurée par des pompes à chaleur. Un taux de couverture d'environ 20% d'Energie Renouvelable sera apporté par ce procédé.

L'appoint sera réalisé par l'utilisation de PAC air/eau ou autres équipements équivalents.

Bilan écologique : - 40% de CO₂ par an par rapport à une chaufferie gaz classique.

2.4 Les impacts sur la santé et l'environnement et les mesures compensatoires associées

2.4.1 Impacts sur le milieu physique

2.4.1.1 Impact sur la qualité de l'air

La qualité de l'air est moyenne sur la zone d'étude. **Le trafic routier et l'urbanisation y constituent les sources émettrices prépondérantes.**

La plus grande partie des rejets atmosphériques provoqués par le projet est constituée par le trafic engendré. Or, il est difficile de l'estimer avec précision. **Notre approche sera donc plutôt qualitative.**

La rénovation de ce centre commercial dans Maubeuge, et la modification des habitudes de fréquentation de magasin qui devrait en découler, permettra à terme à de nombreuses personnes de la commune ou des villes limitrophes de réduire leurs déplacements liés à leurs achats dans ce type d'offre commerciale. **Ainsi les effets à une échelle plus large seront bénéfiques en diminuant les distances parcourues et donc les rejets atmosphériques par rapport à la situation actuelle.**

A noter que la **cessation des activités des sites de magasins de bricolage et de la centrale à béton réduira considérablement le flux des poids lourds sur le site**, ce qui réduira l'impact sur la qualité de l'air. De la même façon, le trafic des bus diminuera du fait du déplacement du dépôt.

Toutefois, la présence de nouveaux logements augmentera de façon locale le trafic lié aux déplacements des habitants, ce qui aura un impact négatif sur la qualité de l'air locale. Mais la même réflexion qu'aux paragraphes précédents est possible, c'est-à-dire que les nouveaux habitants ne seront que « déplacés » dans l'agglomération ou ses alentours, et ne créeront par réellement de nouveaux déplacements bruts.

2.4.1.2 Impact sur les sols et sous-sols

Le site est actuellement occupé par des friches industrielles, des commerces, des services, une centrale à béton et un site de remisage de bus.

Le projet ne devrait pas entraîner d'imperméabilisation significative des sols car les surfaces sont actuellement majoritairement artificialisées et imperméabilisées. Une partie de ces terrains seront reconvertis en espaces verts. La zone Libellule fera à elle seule environ 6 ha.

Le projet entraînera des **opérations de terrassement** pour l'aménagement du site. **Afin de creuser les bassins de la zone libellule, environ 8 000 m³ de terres seront à évacuer du site, ce qui va dans le sens du règlement du PPRI.**

Une partie des terres excavées étant impactées par la pollution, elles devront soit être gérées sur place, soit être évacuées selon des filières adaptées vers une installation de stockage de déchets non inertes.

Les matériaux inertes pourront être revalorisés, ou pourront être évacués vers une installation de stockage de déchets inertes. Afin de limiter l'impact temporaire sur la qualité de l'air du fait du trafic de camions, les installations les plus proches seront choisies prioritairement.

Conformément à la méthodologie nationale de gestion de sites pollués, les sources locales de pollutions concentrées éventuellement rencontrées seront traitées et un plan de gestion des pollutions adapté aux enjeux sera mis en place. Ce plan de gestion garantira la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages, les usages prévus au niveau du site étant plus sensibles que ceux existant actuellement.

2.4.1.3 Impact acoustique

Les activités développées sur le site entraîneront une modification du niveau sonore, en particulier du fait de la diminution du trafic camion et de l'augmentation de trafic de véhicules légers induite. Pour étudier précisément ses caractéristiques, une modélisation acoustique serait nécessaire, celle-ci n'a pas été réalisée.

La grande majorité du site étant affectée par des voies bruyantes, les constructions devront respecter les réglementations associées pour la protection des habitants et des utilisateurs contre les nuisances sonores.

A noter que **la période de travaux** entraînera des nuisances sonores non négligeables pour les riverains. Toutes les précautions nécessaires devront être prises pour les limiter au maximum, notamment en respectant les horaires diurnes et en semaine.

2.4.1.4 Impact sur les eaux superficielles : aspect quantitatif

Le site est longé par la Sambre au Nord, aucun cours d'eau ne traverse le site. Il n'y a pas de modification du réseau hydrographique sur celui-ci.

Au niveau du projet global, il n'y aura pas d'imperméabilisation significative supplémentaire des sols. La zone libellule permettra le tamponnement des pluies de période de retour vicennale (marnage régulier) et centennale (marnage niveau haut). Elle permettra le rétablissement du lit majeur de la Sambre et une amélioration de la situation locale en cas de crue.

Le traitement des eaux pluviales sur le site permettra d'obtenir en sortie un rejet limité au débit fixé par l'Agglomération Maubeuge Val de Sambre, à savoir 2 l/ha/s. Il s'agit d'une **amélioration notable de la situation actuelle, où les eaux pluviales vont toutes au réseau sans rétention ni tamponnement.**

Concernant le champ d'inondation de la vallée de la Sambre, les constructions seront majoritairement situées hors zones du PPRI, et celles concernées respecteront son règlement et ne seront pas de nature à créer un obstacle hydraulique pour les écoulements de la Sambre en cas de crue.

2.4.1.5 Impact sur les eaux superficielles : aspect qualitatif

Les eaux usées seront traitées par la station d'épuration de Maubeuge. D'après nos estimations (qui se basent sur l'occupation des commerces, des bureaux et des logements), les eaux usées du site représenteront moins de 1 200 équivalents-habitants, soit un effluent non négligeable mais minime au regard de la capacité de la station d'épuration recevant ces eaux usées.

De plus, l'infiltration même partielle des eaux pluviales sur le site, ainsi que leur rejet à la Sambre, permettra de réduire la quantité d'eaux claires parasites renvoyées à la STEP.

Pour le traitement des eaux pluviales en provenance des voiries, la mise en place de bouches d'égout avec décantation en amont des structures de rétention permet d'assurer une qualité suffisante pour le rejet au réseau ou à la Sambre. De plus, la zone Libellule par laquelle transiteront les eaux pluviales, est située dans une zone ne présentant pas de risque important de pollution.

2.4.1.6 Impact sur les eaux souterraines

Le site ou ses abords directs ne sont concernés par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable. L'évacuation des sources de pollution concentrées permettra également d'éliminer des pollutions susceptibles de migrer vers la nappe au cours du temps. **Ainsi, le risque de transfert de pollution du sol vers la nappe sera donc maîtrisé. Il est considéré comme nul à très faible.**

2.4.1.7 Impact sur la ressource en eau

D'après le retour d'expérience sur les ratios eau consommée par équivalent-habitant, la consommation pour le projet a pu être estimée **144 m³/jour**. Il faut rapprocher cette consommation journalière de l'estimation de la facturation moyenne quotidienne pour l'Agglomération Maubeuge Val de Sambre. La consommation du projet ne sera pas prépondérante dans l'alimentation de l'agglomération.

2.4.1.8 Emissions de lumières

Les bâtiments commerciaux seront valorisés de nuit sans créer de pollution lumineuse ni de nuisances visuelles, afin de respecter et de préserver le patrimoine paysager du site : aucune source lumineuse ne sera orientée vers le ciel, les flux lumineux seront maîtrisés afin de ne pas créer de gêne pour les riverains. S'agissant des éclairages extérieurs, plusieurs dispositions visant à éviter une pollution lumineuse seront prises : les lampes halogènes et incandescentes seront proscrites ; l'éclairage extérieur sera géré par programmation horaire et relié à des sondes de lumière du jour afin d'assurer un fonctionnement le plus réduit possible. Les émissions de lumières provenant de l'éclairage ne constitueront donc pas une gêne pour les riverains.

2.4.1.9 Production de déchets

Conformément à la politique de l'AMVS, le tri sélectif sera mis en place sur le site. Il permettra le tri de 4 typologies au minimum.

2.4.2 Mesures de réduction/suppression d'impact et compensatoires sur le milieu physique

En ce qui concerne les impacts sur le sol, la phase chantier du projet prend en compte les différentes contraintes de manière à limiter au maximum les excavations.

Les recommandations pour préserver le sol et la ressource en eau (eaux pluviales et eaux souterraines) sont les suivantes : éviter, lors des travaux, tous rejets pouvant entraîner une pollution accidentelle dans les eaux superficielles et/ou souterraines. A cet effet, il conviendra donc de prévoir des bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables, d'assurer l'enlèvement des emballages usagés.

Prescription à respecter lors de la phase chantier :

Lors des travaux d'excavation et de purge concernant des zones polluées, des précautions seront prises pour éviter le contact avec les éventuels sols pollués. Les déblais de terrassement et de purge réalisés dans les zones polluées devront être triés selon leurs caractéristiques physico-chimiques et orientés après analyse vers des filières autorisées et adéquates d'élimination. Dans l'attente de leur élimination, les déblais seront stockés de façon telle qu'ils ne présentent pas de risque pour l'environnement.

2.4.3 Les impacts sur le milieu naturel

Une attention particulière sera apportée par le projet sur les bords de Sambre avec en particulier le maintien du boisement alluviale et l'aménagement de la zone Libellule. Il n'y aura donc pas d'impact lié à l'aménagement du site sur les espaces naturels type ZNIEFF à proximité et les écosystèmes qu'ils renferment. Les connexions biologiques seront maintenues voir favorisées avec la mise en place de la zone Libellule.

Les impacts sur la végétation « naturelle » sont très limités que ce soit en termes qualitatif et quantitatif mais sont permanents. La mise en place de la zone Libellule aura un effet positif sur les végétations humides.

Dans le cas présent, les impacts sur la faune resteront minimes en raison des faibles potentialités de la zone d'aménagement, en particulier les milieux déjà urbanisés et la présence de zones favorables à proximité où pourront se réfugier les espèces durant la période des travaux, et qui ne seront pas perturbées par le projet.

L'effet principal, de cet aménagement sur l'avifaune, sera simplement la migration, définitive ou temporaire, des espèces présentes sur le site, en fonction de leurs besoins spécifiques et respectifs.

D'autre part, les oiseaux pourront bénéficier des espaces aménagés, zone Libellule, jardins et arbres plantés ainsi que des nichoirs mis à leur disposition pour retrouver un équilibre biologique (zone de nourrissage, lieu de reproduction et de refuge,...)

Le site présente de très faibles potentialités pour les autres groupes faunistiques, de sorte que la destruction des milieux présents n'aura pas d'impact significatif à ce niveau.

2.4.4 Evaluation des incidences Natura 2000

La distance importante entre les zones Natura 2000 et la zone d'étude ainsi que l'absence d'intérêt écologique particulier de la zone touchée par les travaux permet d'assurer qu'il n'y aura pas d'incidence directe du projet sur les périmètres des zones Natura 2000 à proximité.

Ainsi, l'évaluation des incidences complète n'est pas nécessaire en raison de l'absence d'effet notable.

2.4.5 Mesures de réduction/suppression d'impact et compensatoires sur le milieu naturel

Le site étant colonisé par des **espèces végétales invasives**, avant de lancer les travaux, il est nécessaire d'établir un piquetage des zones où l'espèce est présente. Ceci permettra de prendre des mesures pour **éviter sa prolifération sur l'ensemble du site**, ainsi qu'en dehors par le biais des engins de chantier.

Dans le cadre des **enjeux écologiques**, il serait intéressant de **conserver des espaces en friches** le plus longtemps possible pendant les opérations d'aménagement, afin d'établir des zones de refuge et de reproduction pour la faune sur le site.

Afin de promouvoir l'accueil de l'avifaune sur le site, un nombre suffisant de nichoirs, estimé à 10, sera posé au sein du site avant le démarrage des travaux.

Un balisage spécifique est à prévoir pour éviter l'impact sur la frange boisée alluviale.

Pour **éviter le dérangement temporaire des sites de nidification**, il serait souhaitable que les travaux de défrichement soient réalisés hors période de reproduction (printemps), c'est-à-dire, pour les oiseaux, de début avril à fin juin. Dans la mesure du possible, la réalisation en fin d'été/début d'automne ou en hiver participerait donc à limiter l'impact sur l'avifaune.

Mesures compensatoires :

La partie du corridor vert supprimé le long de la voie ferrée sera replantée une fois les travaux finis.

Etant donné que le potentiel allergisant du pollen varie selon les espèces végétales, il est important de prendre en compte cette problématique dans le choix des espèces végétales utilisées pour l'aménagement. D'autant plus important que le site a vocation à être fréquenté par un nombre important d'usagers.

2.4.6 Impacts paysagers

L'ensemble de l'aménagement des espaces verts suivra également des choix d'essences prévues dans une palette végétale déterminée. Il est noter les plantes grimpantes sont prévues au niveau du parking afin d'insérer au mieux le végétal au bâtiment.

Le choix des matériaux, la cohérence architecturale et l'intégration d'une importante surface végétale apporteront donc une plus-value paysagère au site et au quartier dans son ensemble.

2.4.7 Impacts sur le contexte socio-économique

Les principaux impacts sont :

- **le développement économique et la création d'emplois directs et indirects : le projet devrait engendrer la création d'une soixantaine d'emplois en plus de ceux existant actuellement ;**
- **l'amélioration de l'offre de logements ;**
- **le développement local, notamment par une diversification de l'offre en logements, en services et en équipements : bureaux, etc.**

Ainsi, le projet participe pleinement au renouvellement urbain de Maubeuge. Il permettra d'ailleurs :

- la réhabilitation des voiries avoisinantes et la création de nouvelles voiries,
- la dépollution des sols,
- la création d'espaces publics et de parkings.

L'arrivée d'un ensemble commercial lié à des points de restauration, des bureaux et des nouveaux logements, entraînera une relance économique et sociale au niveau du centre ville. Le dynamisme du centre ville de Maubeuge se répercutera également l'échelle de l'agglomération.

La création de ce nouvel ensemble commercial participera à la hausse de la fréquentation de l'appareil commercial actuel par la venue de nouveaux clients, la fidélisation des flux existants ou encore la venue d'une clientèle de passage, grâce à sa position privilégiée transports en commun, gare).

Une telle opération engendre, pendant la durée des travaux, une activité accrue pour les professions concernées directement par les travaux publics et le bâtiment. Cet effet est temporaire et ne durera que pendant la durée des travaux. Il permet néanmoins de favoriser l'économie locale en permettant la création ou la sauvegarde d'emplois pour les entreprises concernées.

Les effets du projet sur le contexte socio-économique seront très nettement positifs et ne demandent pas de mesures correctrices particulières.

2.4.7.1 Impacts lors des travaux

Durant la phase chantier, les aménagements prévus pourraient engendrer certains désagréments notamment sur les populations avoisinantes :

- Pollution sonore et visuelle,
- Passage d'engins de chantier,
- Augmentation du trafic
- Pollution atmosphérique due à la mise en suspension de poussières,
- Impact visuel et paysager.

Cependant, l'ensemble de ces impacts ne sera que temporaire et cessera à l'arrêt des travaux, ceux-ci pouvant toutefois s'étaler sur une longue période.

A noter qu'un phasage des travaux et une organisation réfléchie et concertée du chantier seront mis en place afin de réduire les nuisances.

2.4.7.2 Mesures de réduction/suppression d'impact et compensatoires relatives à l'impact sur les riverains

En ce qui concerne les nuisances engendrées durant les travaux, le maître d'ouvrage prendra des dispositions pour limiter au maximum les nuisances :

- gestion des déchets liés aux travaux,
- respect des horaires de chantier, qui seront en dehors des heures de pointe et uniquement diurnes,
- nettoyage des voiries publiques, des accès et des chemins piétons aux abords du chantier par chaque entrepreneur, notamment par l'enlèvement des boues et des déchets divers,
- gestion du trafic et des émissions sonores des engins de chantier,
- plan de circulation adapté aux engins de chantier avec une signalétique adaptée,
- remise en état et nettoyage des alentours une fois les travaux terminés.

Les travaux seront effectués exclusivement en journée (aucun dérangement ni en soirée ni la nuit) et uniquement en semaine.

2.4.8 Impacts sur l'activité agricole

Aucune activité agricole n'est présente sur le site, le projet n'aura donc aucun impact à ce niveau.

2.4.9 Impacts sur le trafic routier

Le projet dispose d'un parking silo d'environ 400 places de stationnement, complété par du stationnement le long des voiries. Le projet s'accompagnera de modifications et de créations de voiries sur et à proximité du périmètre d'étude, qui favoriseront l'accès au site et la fluidité du trafic.

De manière qualitative, on peut estimer que la création de logements, de bureaux, ainsi que l'augmentation de l'offre commerciale engendreront une augmentation significative du trafic dans et autour de la zone d'étude. Au vu du trafic au niveau du boulevard de l'Europe et du Pont Rouge, on peut toutefois estimer que ces augmentations ne modifieront pas substantiellement le trafic existant.

A noter que les flux de livraison pour le supermarché Mach seront les mêmes qu'aujourd'hui, soit 8 camions par semaine, ceux des cellules de la galerie sont estimés à 6 camions par semaine.

L'étude de l'impact quantitatif du projet sur le trafic nécessitera la réalisation d'une étude spécifique.

2.4.10 Transports en commun

Les modes doux sont favorisés par la proximité des services et des équipements. Le site est déjà couvert par la desserte actuelle en transports en commun notamment par les nombreuses lignes de bus passant au niveau de la zone d'étude.

Les fréquences de ces moyens de transport sont toutefois assez faibles, aussi l'offre en transports en commun desservant la zone pourra encore être améliorée (augmentation des fréquences des bus), ce qui permettrait de limiter les impacts du trafic routier.

Le site sera relié aux aménagements cyclables existants et d'autres seront créés, et ce afin de valoriser la desserte cyclable. Ceci permettra de favoriser les déplacements en vélo sur la zone et entre les zones aux alentours, tout en fournissant un accès pratique au centre commercial, aux bureaux et aux logements pour les utilisateurs de vélos.

2.4.11 Impacts sur l'urbanisme et les servitudes

Le projet s'inscrit parfaitement dans le cadre du SCoT dans sa « volonté de préserver, de reconstituer et même de redéployer le commerce des villes, des centres-bourgs » ainsi que « de provoquer la revitalisation commerciale des villes centre », « de prendre en compte les évolutions nécessaires des modes de transport (doux et collectifs) pour repositionner géographiquement les priorités commerciales.

La construction des logements permettra aussi de « favoriser la mixité sociale, fonctionnelle, intergénérationnelle ».

La révision en cours du POS rendra possible la mise en œuvre du projet. Cela est détaillé dans la notice explicative de la déclaration de projet reprise en annexe.

2.4.11.1 Impacts du projet sur l'hygiène et la sécurité

Les risques pour l'hygiène et la sécurité des riverains sont notamment liés à la phase travaux (passage d'engins de chantier, ...). Ces risques seront temporaires et feront l'objet d'une prévention par une signalétique adaptée prévenant les riverains de la nature et la durée des travaux.

2.4.11.2 Impacts du projet sur la santé

Les éventuels matériaux amiantés seront démantelés et traités vers les filières d'élimination correspondantes, et ce avant-même le début des travaux.

Une augmentation du trafic (principalement véhicules légers) et donc une augmentation des gaz d'échappements et des nuisances sonores sera constatée. **Cependant, les impacts sur la qualité de l'air et sur les émissions de gaz à effet de serre seront limités, ainsi que ceux sur l'ambiance sonore. S'il y a bien dégradation de ces conditions, elle est légère et aura peu d'impact sur la santé des riverains.**

Les populations sensibles les plus proches du site sont constituées par les riverains et les collèges Coutelle et Notre Dame de Grâce et l'école primaire Saint-Eloi.

En effet, le projet s'intégrant dans un contexte urbain, industrialisé et recevant un trafic déjà très important, les nuisances liées à l'augmentation du trafic et aux nuisances sonores générées auront un impact limité et n'auront pas d'incidences particulières sur la qualité de l'air ou les niveaux sonores mesurés actuellement, et donc sur la santé des riverains.

2.4.11.3 Sécurité des usagers

L'aménagement du site respectera notamment l'arrêté du 15 janvier 2007 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics, particulièrement pour les personnes à mobilité réduite.

Une zone 30 sera aménagée au sein des habitations du site, afin de protéger les usagers les plus fragiles, à savoir les piétons et les cyclistes. Ces aménagements permettent de pacifier la circulation, de dissuader les trafics de transit, de modérer les vitesses pratiquées et de sécuriser les déplacements. Ils devront être réalisés dans les règles de l'art et forcer les usagers à réduire leur vitesse à 30 km/h.

2.4.12 Mesures de réduction/suppression d'impact et compensatoires

Durant les travaux, il est nécessaire de prévoir les mesures de sécurité appropriées afin d'éviter tous risques d'incidents et de limiter les impacts sur la santé.

Par ailleurs, une attention particulière devra être portée à l'éclairage des cheminements piétons et cyclables.

Annexe

1

Etude historique (ETRS)



VERSION PROVISOIRE

**Communauté d'Agglomération de Maubeuge-
Val de Sambre**

Quartier de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge

Synthèse historique et environnementale

RAPPORT n° Etf1785
Janvier 2011

VERSION PROVISOIRE

Communauté d'Agglomération de Maubeuge- Val de Sambre

Quartier de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge

Synthèse historique et environnementale

RAPPORT n° Etf1785

Janvier 2011

| Indice | Date | Rédacteur (nom, visa) | Vérificateur (nom, visa) | Assurance Qualité (nom, visa) |
|--------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 0 | 28 Janvier 2011 | Solenn Guégan | Juliette Boursiez | Tanguy Latron |
| | | | | |

SOMMAIRE

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | INTRODUCTION | 6 |
| 2 | DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT | 7 |
| 2.1 | Sources d'informations | 7 |
| 2.2 | Environnement aérien et description du site | 7 |
| 2.3 | Contexte géologique | 9 |
| 2.4 | Contexte hydrogéologique | 10 |
| 2.5 | Contexte hydrologique | 11 |
| 2.6 | Faune et flore | 12 |
| 2.7 | Synthèse sur la vulnérabilité de l'environnement | 12 |
| 3 | ETUDE HISTORIQUE DU SITE | 13 |
| 3.1 | Avant-propos | 13 |
| 3.2 | Sources d'information | 13 |
| 3.3 | Historique général du quartier | 14 |
| 3.4 | Etude historique des différents secteurs | 16 |
| 3.5 | Synthèse des sources potentielles de pollution | 25 |
| 4 | CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS | 28 |
| 4.1 | Conclusion | 28 |
| 4.2 | Recommandations pour les investigations | 28 |

FIGURES

- Figure 1 – Plan de localisation du site
- Figure 2 – Extrait cadastral de Maubeuge et Louvroil
- Figure 3 – Extrait de la carte géologique de Maubeuge
- Figure 4 – Contexte hydrologique
- Figure 5 – Plan des zones inondables
- Figure 6 – Localisation des différents secteurs
- Figure 7 – Localisation des entreprises présentes en 1929
- Figure 8 – Localisation des entreprises présentes en 1950
- Figure 9 – Localisation des entreprises présentes en 1976
- Figure 10 – Localisation des entreprises présentes en 2004
- Figure 11 – Localisation des sources de pollution potentielles
- Figure 12 – Localisation de la société Electricité et Gaz du Nord et des Etablissements Raoul Moitroux
- Figure 13 – Localisation de l'ancien site des Carburants Industriels du Nord et de l'abattoir municipal
- Figure 14 – Localisation du site Stibus

ANNEXES

- Annexe 1 – Localisation du périmètre de protection du captage AEP le plus proche du site
- Annexe 2 – Photographies aériennes de 1929 à 2004
- Annexe 3 – Documentation relative au secteur C
 - Annexe 3a – Fiche BASOL relative au site EDF GDF
 - Annexe 3b – Fiche BASIAS relative à la Société du Gaz de Maubeuge
 - Annexe 3c – Demande d'autorisation de la Société du Gaz de Maubeuge (17 février 1870)
 - Annexe 3d – Plan d'implantation de la Société du Gaz de Maubeuge (17 février 1870)
 - Annexe 3e – Autorisation de la Sous-préfecture d'Avesnes pour la Société du Gaz de Maubeuge d'implanter une usine à gaz (11 mars 1870)
 - Annexe 3f – Rapport des Ponts et Chaussées sur le rejet des eaux d'épuration de la Société du Gaz de Maubeuge dans la Sambre (31 juillet 1873)
 - Annexe 3g – Fiche BASIAS relative à la société Electricité et Gaz du Nord
 - Annexe 3h – Demande d'autorisation de la société Electricité et Gaz du Nord d'implanter un réservoir souterrain de 1 500 L d'essence (16 juin 1926)
 - Annexe 3i – Extrait des prescriptions imposées à la société Electricité et Gaz du Nord pour le dépôt de liquides inflammables (30 juin 1873)
 - Annexe 3j – Fiche BASIAS relative aux Etablissements Raoul Moitroux et Cie
 - Annexe 3k – Demande d'autorisation des Etablissements Moitroux pour l'installation d'un réservoir souterrain de 2 000 L d'essence (26 décembre 1929)
 - Annexe 3l – Plan de localisation du réservoir d'essence des Etablissements Moitroux (21 décembre 1929)

Annexe 3m – Schéma d'installation du distributeur d'essence

Annexe 3n – Extrait des prescriptions imposées aux Etablissements Moitroux pour le dépôt de liquides inflammables (9 avril 1930)

Annexe 3o – Récépissé de déclaration pour l'installation de 2 réservoirs de benzol sur le site Groupe Gazier du Nord (1957)

Annexe 3 p – Plan de localisation des piézomètres présents sur le site EDF GDF

Annexe 4 – Documentation relative au secteur D

Annexe 4a – Courrier de STIBUS indiquant l'installation d'une station de distribution de carburant liquéfié et plan de localisation de cette station (31 janvier 2000)

Annexe 4b – Fiche BASIAS relative à la société Gaz et Carbonisation

Annexe 4c – Plan de localisation du site de la société Gaz et Carbonisation

Annexe 4d – Plan d'implantation des structures de la société Gaz et Carbonisation (6 février 1931)

Annexe 4e – Affiche de la demande de la société Gaz et Carbonisation d'exploiter une usine à benzol (31 août 1931)

Annexe 4f – Rapport de la séance du Conseil départemental d'hygiène sur l'usine à benzol (17 février 1932)

Annexe 4g – Modification de l'arrêté préfectoral du 4 mars 1932 (19 octobre 1933)

Annexe 4h – Note de la subdivision de distribution d'électricité de Maubeuge relative à l'achat de terrains par la Fabrique de Fer (23 juin 1940)

Annexe 4i – Déclaration de cessation d'activité du site UNEAL (25 février 2004)

Annexe 4j – Fiche BASOL relative à la décharge du SIVS

Annexe 4k – Plan du site UNEAL

Annexe 4l – Plan de localisation des investigations effectuées par ETRS en 2006

Annexe 4m – Plan de localisation des piézomètres situés à proximité de la décharge

Annexe 5 – Documentation relative au secteur E

Annexe 5a – Rapport de l'Inspection des installations classées sur la modification de nomenclature d'UNIBETON (22 février 2001)

Annexe 5b – Récépissé de déclaration de l'abattoir municipal pour l'installation d'un réservoir enfoui de 10 000 L de fuel (15 février 1966)

Annexe 6 – Plan de localisation des parcelles appartenant à la Fabrique de Fer de Maubeuge vers 1948

1 INTRODUCTION

➤ Contexte

La Communauté d'Agglomération de Maubeuge-Val de Sambre est en charge du réaménagement du quartier « EuraSambre », également appelé quartier de l'ancienne usine à gaz, localisé sur les communes de Maubeuge et Louvroil (cf. **figure 1**) en zone résidentielle et commerciale. Le site, d'une superficie totale de 20 hectares, est localisé entre le boulevard de l'Europe, la Sambre et les voies ferrées. Une partie du site d'environ 10 hectares est urbanisée (habitations, activités tertiaires et commerciales).

Dans le cadre de cet aménagement, l'AMVS souhaite réaliser une synthèse historique et environnementale du quartier afin de préciser la nature des activités ayant été exercées sur le site par le passé, la nature et la localisation des sources de pollution potentielles, ainsi que la vulnérabilité de l'environnement.

Dans ce contexte, l'AMVS a mandaté la société ETRS pour la réalisation de la synthèse historique et environnementale du quartier « EuraSambre ».

Cette étude a été menée et rédigée conformément à la méthodologie de gestion des sites et sols pollués du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire.

➤ Contenu du rapport

Le présent document synthétise les résultats des recherches documentaires menées. Ainsi, les paragraphes qui suivent s'intéressent :

- à la vulnérabilité de l'environnement du site (chapitre 2) ;
- à son historique (chapitre 3) ;
- aux conclusions et recommandations susceptibles d'être formulées à ce stade du projet (chapitre 4).

2 DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

2.1 Sources d'informations

Le tableau ci-après présente les sources d'informations consultées dans le cadre de l'étude de l'environnement du site.

| Source d'information | Démarche réalisée | Résultat obtenu |
|---------------------------------|--|--|
| Etude de l'environnement | | |
| 1 | Carte topographique IGN n°2706E au 1/25 000° | Consultation Localisation du site et contexte hydrologique |
| 2 | Cadastre | Consultation du site Internet Localisation des parcelles concernées par l'étude |
| 3 | Carte géologique de Maubeuge n°XXVIII-6, au 1/50 000°, éditée par le BRGM ¹ | Consultation Contexte géologique et hydrogéologique |
| 4 | Banque du Sous-Sol du BRGM | Consultation du site Infoterre Contexte géologique et hydrogéologique et forages situés à proximité du site |
| 5 | Géoportail | Consultation Contexte hydrologique |
| 6 | Agence de l'eau Artois-Picardie | Annuaire de la qualité des eaux de 2008 |
| | | Captages en eau proches du site Données sur la qualité des cours d'eau du bassin versant |
| 7 | Visite du site | Visite du site le 5 janvier 2011 avec M. Cochet-Grasset (AMVS) Localisation des différentes sociétés actuellement présentes sur le site Topologie du site et nature des matériaux présents |
| 8 | DIREN du Nord-Pas-de-Calais | Consultation du site Internet Localisation des zones inondables sur la commune de Maubeuge |
| | | Localisation des zones de protection de la faune et de la flore à proximité du site |

2.2 Environnement aérien et description du site

2.2.1 Description des alentours du site

Le site est implanté sur les territoires des communes de Maubeuge et de Louvroil, dans le département du Nord (cf. plan cadastral en **figure 2**).

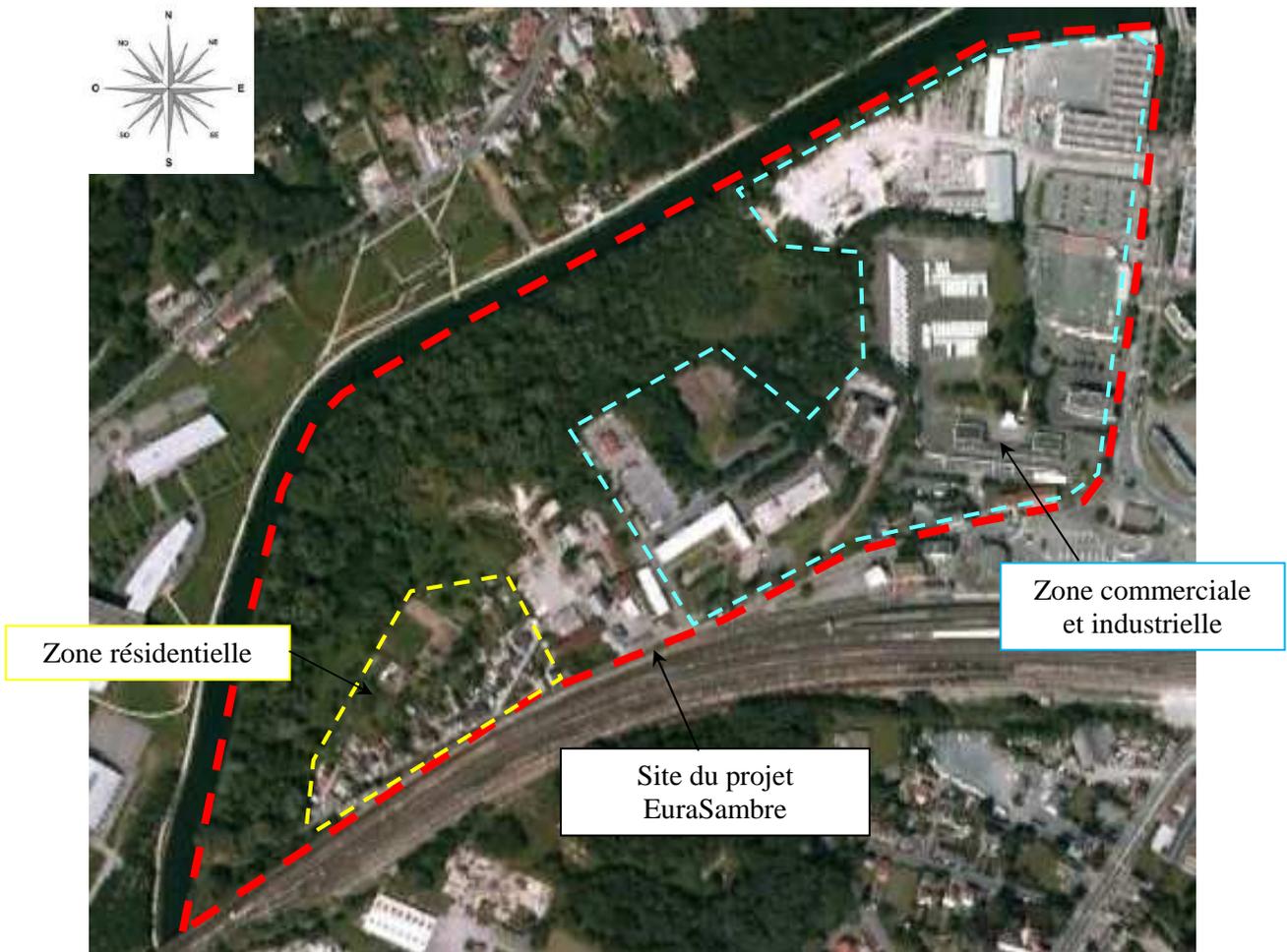
Les parcelles objets de la présente étude sont localisées dans une zone cernée :

- Au Nord et à l'Ouest, par la Sambre,
- A l'Est, par le boulevard de l'Europe,
- Au Sud, par la rue du gazomètre, puis par des voies ferrées.

2.2.2 Description du site

La photographie aérienne de la page suivante présente le périmètre d'intervention de l'AMVS dans le cadre du futur projet d'aménagement du site EuraSambre.

¹ Bureau de Recherches Géologiques et Minières



Localisation du site EuraSambre (Google Earth – 2004)

La majeure partie du site, d'une superficie totale de 10 ha, est actuellement occupée par des entreprises et des commerces. La partie située au Sud-Ouest du quartier est occupée par des habitations.

Le reste du site est recouvert par une végétation dense.

Le terrain présente une topologie très irrégulière. En effet, lors de la visite du site par l'ingénieur d'étude ETRS le 5 janvier 2011, des dépôts de matériaux divers ont été mis en évidence.

2.3 Contexte géologique

2.3.1 Géologie régionale

D'après la carte géologique de Maubeuge éditée par le BRGM (carte n°XXVIII-6) dont un extrait est présenté à la **figure 3**, la géologie régionale est constituée des horizons suivants, depuis la superficie vers la profondeur :

- Alluvions modernes du Quaternaire constituées de sables très limoneux jaunâtres, sur une épaisseur de 5 à 6 m ;
- Assise inférieure du Fammenien inférieur, constituée de schistes fins verts, d'une épaisseur comprise entre 40 et 50 m ;
- Assise de Matagne et Franc-Waret du Frasnien supérieur, composée de schistes fins gris/noirâtre, sur 22 à 100 m d'épaisseur ;
- Assise de Frasnes à biostromes² du Frasnien moyen constituée de calcaire, d'une épaisseur comprise entre 100 et 230 m ;
- Assise de Bossières du Frasnien moyen, composée de schistes verts fins, sur une épaisseur comprise entre 18 et 65 m ;
- Assise de Fromelennes du Frasnien inférieur constituée de calcaire, sur 30 à 75 m d'épaisseur ;
- Formation du Givétien constituée de calcaire noir ou bleu foncé, d'une épaisseur d'environ 220 m.

2.3.2 Géologie locale

Un forage, destiné à un usage industriel et situé au droit du lieu d'implantation du projet, sur le site UNIBETON (réf. BRGM 00305X0381/F1), permet d'estimer la géologie rencontrée au droit du site. La coupe géologique réalisée au cours de ce forage est synthétisée dans le tableau suivant :

| Profondeur (m) | Nature de la couche (données du BRGM) | Ère géologique |
|------------------|---------------------------------------|----------------|
| De 0 à -3 | Remblais | Quaternaire |
| De -3 à -6 | Sable argileux roux (alluvions) | |
| De -6 à -10,4 | Argile sableuse bleue (alluvions) | |
| De -10,4 à -11,5 | Sable argileux marron (alluvions) | |
| De -11,5 à -25 | Calcaire | Frasnien |

² Structure carbonatée constituée au fond des mers par des organismes vivants

2.4 Contexte hydrogéologique

2.4.1 Description des aquifères

Le tableau ci-dessous présente les aquifères existants au droit du site :

| Aquifère | Profondeur du toit de la nappe | Sens d'écoulement | Protection naturelle | Utilisation |
|---|--------------------------------|------------------------------------|----------------------|---|
| Nappe phréatique contenue dans les sables du Quaternaire | 2 / 3 m | Probablement drainée par la Sambre | Non | Impropre à la consommation d'après la notice de la carte géologique |
| Nappes des calcaires du Tournaisiens, du Viséens et du Frasnien | 30 – 80 m | Pas d'information | Oui | Usage domestique, alimentation en eau potable |

Les informations concernant l'utilisation des aquifères ont été obtenues auprès de l'agence de l'eau Artois-Picardie.

2.4.2 Utilisation de l'eau souterraine

Les recherches effectuées auprès de l'agence de l'eau Artois-Picardie et du BRGM ont permis d'identifier plusieurs captages d'eau souterraine dans un rayon de 3 km autour du site.

La liste des captages et leur localisation par rapport au site sont reportés dans le tableau présenté page suivante.

Un captage d'eau souterraine (indice BRGM 00305X0381/F1) est présent au droit du site Unibéton, entreprise présente dans la zone d'implantation du projet EuraSambre. Ce forage d'une profondeur de 25 m est utilisé pour l'alimentation en eau industrielle à raison de 30 m³ par jour.

D'après la base de données du BRGM, aucun captage utilisé pour l'alimentation en eau potable (AEP) n'est recensé dans un rayon de 2,5 km autour du site. Le captage le plus proche est situé sur la commune de Rousies, à environ 3 km à l'Ouest de la zone d'étude. Le plan de localisation des périmètres de protection de ce captage est présenté en **annexe 1**.

Le site EuraSambre n'est pas localisé au sein de périmètres de protection du captage AEP.

| Indice BRGM | Usage | Aquifère capté | Etat | Profondeur atteinte en mètres | Distance par rapport au site |
|---------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|------------------------------|
| 00305X0381/F1 | Industriel | Nappe du calcaire | En usage | 25 | Sur le site Unibéton |
| 00305X0045/F1 | AEP ³ | Nappe des sables | Non exploité | 6,7 | 70 m au Nord |
| 00305X0229/P1 | Industriel | Nappe des sables | Non exploité | 8 | 1,2 km au Nord-Est |
| 00305X0230/P2 | Industriel | Nappe des sables | Non exploité | 8 | 1,2 km au Nord-Est |
| 00305X0231/P3 | Industriel | Nappe des sables | Non exploité | 8 | 1,2 km au Nord-Est |
| 00305X0043/P1 | Puits privé | Nappe du calcaire | - ⁴ | 20 | 1,7 km au Sud |
| 00298X0196/F1 | Industriel | Nappe des sables | En usage | 6,3 | 1,9 km à l'Ouest |
| 00305X0023/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 13 | 2,3 km au Nord-Est |
| 00298X0039/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 17,2 | 2,3 km au Nord-Ouest |
| 00298X0036/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 8,5 | 2,5 km à l'Ouest |
| 00298X0026/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 7,65 | 2,5 km à l'Ouest |
| 00298X0286/F | Irrigation | Nappe du calcaire | En usage | 45 | 2,5 km à l'Ouest |
| 00298X0023/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 6,3 | 2,6 km au Nord-Ouest |
| 00305X0340/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 7 | 2,7 km au Sud-Est |
| 00305X0039/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 15,5 | 2,8 km au Sud-Est |
| 00305X0040/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 8 | 2,8 km au Sud-Est |
| 00305X0292/F1 | AEP | Nappe du calcaire | - | 48 | 3 km à l'Ouest |

2.5 Contexte hydrologique

2.5.1 Description des cours d'eau présents à proximité du site

Plusieurs cours d'eau sont localisés à proximité du site dans un rayon de 2 km (cf. **figure 4**) :

- la Sambre bordant le site au Nord et à l'Ouest ;
- le ruisseau de la Pisselotte à 700 m au Nord-Est du site ;
- le ruisseau de la Flamenne 1,6 km à l'Ouest du site.

Selon l'annuaire de la qualité des eaux superficielles de 2008, édité par l'agence de l'eau Artois-Picardie, la qualité de la Sambre est passable et celle de la Flamenne est mauvaise.

Aucune information sur la qualité de la Pisselotte n'est en revanche disponible.

³ Alimentation en Eau Potable

⁴ Non renseigné

Selon le site internet de la DREAL, la majorité du site est classée en zone inondable. La carte de localisation des zones inondables sur les communes de Maubeuge et Louvroil est présentée à la **figure 5**.

2.5.2 Utilisation des eaux de surface

D'après les informations recueillies auprès de l'Agence de l'eau, plusieurs entreprises rejettent leurs eaux industrielles dans les cours d'eau situés à proximité du site. La société Maubeuge Construction Automobile, située à environ 2,5 km à l'Ouest du site, utilise la Flamenne comme milieu récepteur. L'entreprise UGOSS, implantée à 400 m au Nord-Est du site, rejette ses eaux dans la Pisselotte.

Par ailleurs, la société Unibéton, située sur le site, rejette ses eaux dans la Sambre. Selon le rapport de l'inspection des installations classées de 2001 obtenu aux Archives Départementales du Nord, les eaux usées proviennent principalement du lavage des bennes à béton. Elles sont recueillies dans une succession de 4 bassins dans lesquels elles décantent, puis s'écoulent vers la Sambre. Aucune information sur les contrôles effectués par Unibéton n'a été obtenue.

La Sambre est recensée comme étant une rivière à activité piscicole. La navigation de plaisance est également assez développée sur ce cours d'eau.

Aucune activité n'a été recensée pour les autres cours d'eau situés à proximité du site.

2.6 Faune et flore

La consultation de la base de données de la DIREN du Nord-Pas-de-Calais a permis de mettre en évidence l'absence de ZICO⁵ et de ZNIEFF⁶ au droit du site.

La ZICO la plus proche, nommée « Forêts de Thiérache », est localisée à environ 35 km au Sud du site.

La ZNIEFF la plus proche est localisée à plus de 2 km à l'Est du site. Il s'agit de la ZNIEFF de type 2 n°174 nommée « Prairies humides de Rousies ».

2.7 Synthèse sur la vulnérabilité de l'environnement

L'aquifère utilisé pour l'alimentation en eau potable rencontré au droit du site semble peu vulnérable à d'éventuelles pollutions de surface en raison de la présence de couches peu perméables le protégeant.

Par ailleurs, l'étude de la vulnérabilité de l'environnement a mis en évidence l'absence de captage AEP dans un rayon de 3 km autour du site.

D'après les informations recueillies auprès de l'Agence de l'eau Artois-Picardie, aucun cours d'eau n'est présent au droit du site. Toutefois, la Sambre est présente en bordure immédiate du site.

Par ailleurs, aucune ZNIEFF ou ZICO n'est répertoriée au droit du site.

⁵ Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux

⁶ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

3 ETUDE HISTORIQUE DU SITE

3.1 Avant-propos

Afin de faciliter la compréhension de l'historique du quartier de l'ancienne usine à gaz, au regard de la masse d'informations recueillies à l'occasion des différentes recherches effectuées, nous avons retenu une approche par secteur. Ainsi, le quartier a été fractionné en 6 secteurs, cotés de A à F, comme présentés à la **figure 6**.

Après une présentation générale des résultats de la recherche historique relative à l'ensemble de la zone d'étude, les informations réunies seront présentées par secteur de la zone étudiée de la manière suivante :

- Présentation et utilisation actuelle du secteur ;
- Rappel de l'historique des activités qui se sont succédées sur le secteur ;
- Synthèse des sources de pollution potentielles ;
- Le cas échéant, diagnostics de pollution et opérations de réhabilitation réalisés.

3.2 Sources d'information

L'étude de l'historique du site a été réalisée afin de déterminer les activités exercées par le passé sur le site.

Le tableau ci-après présente les sources d'informations consultées pour l'étude historique.

| | Source d'information | Démarche réalisée | Résultats obtenus |
|---------------------------------|--|---|--|
| Etude historique du site | | | |
| 1 | Archives départementales du Nord | Consultation des dossiers installations classées des entreprises présentes au droit du site (références M417/14477, M417/5966, M417/15040, M417/15059, M417/15065, W86 004) | Obtention de plans et de documents administratifs (arrêtés préfectoraux, récépissés de déclaration...) relatifs aux installations classées présentes sur le site |
| 2 | Visite du site | Visite du site le 5 janvier 2011 avec M. Cochet-Grasset, AMVS | Localisation des différentes sociétés actuellement implantées sur le site Topologie du site et nature des matériaux présents |
| 3 | Photographies aériennes de l'Institut Géographique National (IGN) à St Mandé | Achat de photographies aériennes datant de 1929, 1949, 1950, 1957, 1961, 1976, 1983, 1994 et 2000 | Evolution des bâtiments et des stockages Configuration générale du site |
| 4 | Base de données BASIAS | Consultation de la base de données sur Internet | Obtention des fiches BASIAS relative aux sites (indices NPC5908956, NPC5908949, NPC5908618 et NPC59088898) |
| 5 | Base de données BASOL | Consultation du site Internet | Obtention des fiches BASOL relatives au centre EDF GDF de Maubeuge (site N°300) et à l'ancienne décharge du Syndicat Intercommunal du Val de Sambre (site N°50) |
| 6 | DREAL de Valenciennes | Contact téléphonique avec M. De Saint Vaast | Aucun dossier installation classée des entreprises présentes au droit du site n'a été retrouvé aux archives de la DREAL à ce jour |

| | Source d'information | Démarche réalisée | Résultats obtenus |
|---------------------------------|----------------------------------|--|---|
| Etude historique du site | | | |
| 7 | ADEME | Appel et envoi d'un mail à Mme Agnès Jacques (Service Déchets) | L'ADEME et le Conseil Général du Nord n'ont pas connaissance d'une ancienne décharge sur le site |
| 8 | Conseil Général du Nord | Appel de M. Roussel (Service Déchets) | |
| 9 | Préfecture du Nord | Appel et envoi d'un fax au bureau des installations classées | Liste de dossiers à consulter aux Archives Départementales Récépissé de déclaration d'EDF-GDF pour l'exploitation d'un parc de transformateurs (5 août 2005) |
| 10 | Voies Navigables de France (VNF) | Appel de M. de Brabant | Seules des zones d'épandage des sédiments de curage utilisés à partir de 1970 sont répertoriées par VNF |

Les extraits des photographies aériennes datant de 1929, 1949, 1950, 1957, 1961, 1976, 1983, 1994, 2000 et 2004 sont présentés en **annexe 2**.

3.3 Historique général du quartier

3.3.1 Utilisation passée du site

Le quartier de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge est encore très majoritairement dévolu à l'hébergement de sociétés industrielles, de commerces ou de services bien que plusieurs habitations soient également présentes dans sa partie Ouest, le long de la rue du Gazomètre.

L'historique de la zone est caractérisé par la présence successive d'entreprises ayant exercés, depuis 1870 environ, des activités industrielles sur une grande partie de la zone étudiée.

Aucune déclaration de cessation d'activité de l'ensemble des entreprises ayant exercées une activité au droit du site n'a été retrouvée lors des recherches documentaires, à l'exception de celle d'UNEAL (cf. paragraphe 3.4.4).

➤ Activités industrielles antérieures à 1920

D'après les informations obtenues, une usine à gaz était présente au droit du site dans le secteur B (cf. **figure 6**) à partir de 1870.

L'ancienneté des activités renforce le risque de présence de pollution.

➤ Activités industrielles postérieures à 1920

Les entreprises recensées dans le périmètre de la zone étudiée ayant commencé leur activité après 1920 sont présentées dans le tableau ci-après.

| Secteur | Entreprise | Date de début d'exploitation | Activité industrielle |
|---------|---|------------------------------|---|
| B | Société des moulins de Maubeuge | 1929 | Moulins : fabrication de farine |
| C | Société Electricité et Gaz du Nord | 1926 | Usine à gaz |
| | Société Raoul Moitroux et Cie | 1929 | Commerce de carburants en magasin spécialisé Pompe à essence |
| D | Société Gaz et Carbonisation | 1931 | Usine à benzol (épuration et stockage de benzol) |
| | Société coopérative agricole UNEAL | 1948 | Stockage d'engrais, de céréales et aliments pour bétail |
| | Syndicat Intercommunal du Val de Sambre | inconnue | Décharge de déchets industriels (boues, laitiers ⁷ , émulsions de laminoirs, crasses ⁸ ...) |
| | Hôtel du Nord | inconnue | Hôtel |
| E | Abattoirs municipaux « Au restaurant » | 1929 | Abattoirs |

3.3.2 Utilisation actuelle du site

Les entreprises exerçant actuellement leurs activités dans le périmètre de la zone étudiée sont présentées dans le tableau ci-après.

| Secteur | Entreprise | Activité industrielle |
|---------|--------------------------------|--|
| C | EDF GDF | Bâtiments administratifs du centre EGS Maubeuge (EDF GDF Services) et installations sportives du comité d'entreprise |
| D | Stibus | Société de transport en commun du Val de Sambre |
| | Syndicat de Sambre Mixte | Bureaux |
| E | Point P, Mc Donald's, Match... | Commerces |
| | Unibéton | Fournisseur de béton |

Le secteur A est actuellement occupé par des habitations. Le secteur B est une zone en friche et le secteur F est une zone boisée.

⁷ Sous-produits de la métallurgie issus de la formation d'impuretés à la surface de métaux en fusion

⁸ Scories d'un métal en fusion

3.4 Etude historique des différents secteurs

3.4.1 Secteur A

➤ Présentation

Ce secteur est actuellement occupé par des habitations.

➤ Historique

Certaines maisons sont présentes sur le site depuis 1929 au minimum d'après la photographie aérienne de 1929 (cf. **figure 7**).

Aucune information n'a été retrouvée sur la présence passée ou actuelle d'activités industrielles sur ce secteur.

3.4.2 Secteur B

➤ Présentation

Ce secteur est actuellement à l'état de friche. Par ailleurs, des dépôts de matériaux divers sont présents comme le montrent les photographies ci-dessous :



Vues du secteur B

Aucune information relative à l'origine des matériaux n'a pu être obtenue. Ces matériaux sont susceptibles de contenir des pollutions.

Les anciens bâtiments présents sur ce secteur ont été démolis. La présence de fondations et/ou de caves permet d'expliquer le dénivelé du terrain.

➤ Historique

La société des Moulins de Maubeuge occupait le site depuis 1929 au minimum. Le site des Moulins de Maubeuge a été localisé sur la photographie aérienne de 1929 (cf. **figure 7**).

Les bâtiments ont ensuite été transformés en ateliers municipaux par la Mairie de Maubeuge.

En 2010, tous les bâtiments présents dans ce secteur ont été détruits. En effet, ils sont visibles sur la photographie aérienne de 2004 mais n'étaient plus présents lors de la visite du site en janvier 2011.

➤ Etudes de pollution effectuées

Selon l'AMVS, ce site aurait subi une dépollution en raison de la présence de pyralène dans les sols.

Aucune information relative à ces travaux n'a été obtenue aux Archives Départementales, à la DREAL et à la Préfecture.

3.4.3 Secteur C

➤ Présentation

Ce secteur est actuellement occupé par la société EDF GDF. Le site accueille les bâtiments administratifs du centre EGS (EDF GDF Services) Maubeuge et les installations sportives du comité d'entreprise.

➤ Historique

D'après la fiche BASOL relative au site (cf. **annexe 3a**), le terrain a été occupé entre 1870 et 1950 par une usine à gaz.

- *Société du gaz de Maubeuge*

De 1870 à 1926 environ, la Société du gaz de Maubeuge a exploité une usine de fabrication de gaz à partir de la distillation de la houille. La fiche BASIAS relative au site est présentée en **annexe 3b**.

Les documents suivants ont été obtenus ou consultés aux Archives Départementales du Nord :

| Nom du document | Date | Annexe (Cf. fin du rapport) |
|---|-----------------|-----------------------------------|
| Plan de localisation du site | 17 février 1870 | Annexe 3c |
| Demande d'autorisation d'implanter une usine à gaz de M. Félix Le Gros | | |
| Plan d'implantation des différentes structures présentes sur le site | | Annexe 3d |
| Détail du bâtiment contenant le magasin, l'atelier de distillation et l'atelier d'épuration | 11 Mars 1870 | Annexe 3e |
| Autorisation de la Sous-préfecture d'Avesnes d'implanter une usine à gaz | | |
| Rapport des Ponts et Chaussées sur le rejet des eaux d'épuration issues du site dans la Sambre ⁹ | 31 juillet 1873 | Annexe 3f |

Les bâtiments de la société du gaz de Maubeuge ne sont pas visibles sur la photographie aérienne de 1929. Ils ont certainement été détruits à une date antérieure.

⁹ Ce rapport fait mention d'un arrêté préfectoral autorisant l'exploitation de l'usine à gaz du 29 avril 1870.

Le plan de localisation des différentes structures met en évidence plusieurs zones de pollution potentielles (cf. **annexe 3c**) :

- Deux gazomètres ;
- Une citerne de goudron ;
- Des cuves dans l'atelier d'épuration dont le contenu n'a pu être identifié ;
- Un stockage de réfrigérants.

- *Société Electricité et gaz du Nord*

Le site a accueilli à partir de 1926 une nouvelle usine à gaz de la Société Electricité et Gaz du Nord. La fiche BASIAS de ce site est présentée en **annexe 3g**.

Les documents suivants, relatifs au site, ont été obtenus ou consultés aux Archives Départementales du Nord :

| Nom du document | Date | Annexe (Cf. fin du rapport) |
|--|--------------|-----------------------------------|
| Courrier de la Société Electricité et Gaz du Nord demandant l'autorisation d'installer un réservoir souterrain de 1500 L d'essence sur le site | 16 juin 1926 | Annexe 3h |
| Plan de localisation du réservoir d'essence | | |
| Extrait des prescriptions imposées à la Société Electricité et Gaz du Nord pour le dépôt de liquides inflammables | 30 juin 1926 | Annexe 3i |

Cette usine est localisée sur la photographie aérienne de 1929 présentée en **figure 12**.

Le plan de localisation des différentes structures met en évidence plusieurs zones de pollution potentielles (cf. **annexe 3h**) :

- Un gazomètre ;
- Un réservoir souterrain d'essence d'une capacité de 1500 L ;
- Des cuves dont le contenu n'a pu être identifié.

Sur la photographie de 1950 (cf. **annexe 2**), les cuves ne sont plus présentes. Les bâtiments sont quant à eux toujours présents.

- *Etablissements Raoul Moitroux et Cie*

D'après la fiche BASIAS relative au site (cf. **annexe 3j**), une partie du terrain a été occupée à partir de 1929 par une desserte de carburants appartenant aux Etablissements Raoul Moitroux et Cie.

Les documents suivants relatifs aux Etablissements Raoul Moitroux et Cie ont été obtenus aux Archives Départementales du Nord :

| Nom du document | Date | Annexe (Cf. fin du rapport) |
|--|------------------|--------------------------------|
| Courrier des Etablissements Raoul Moitroux et Cie demandant l'autorisation d'installer un réservoir souterrain de 2000 L d'essence sur le site | 26 décembre 1929 | Annexe 3k |
| Plan de localisation du réservoir d'essence | 21 décembre 1929 | Annexe 3l |
| Schéma d'installation du distributeur d'essence | nd ¹⁰ | Annexe 3m |
| Extrait des prescriptions imposées aux Etablissements Raoul Moitroux et Cie pour le dépôt de liquides inflammables | 9 avril 1930 | Annexe 3n |

Les bâtiments des Etablissements Raoul Moitroux et Cie sont localisés sur la vue aérienne de 1929 (cf. **figure 12**).

Le plan de localisation des différentes structures du site met en évidence une zone de pollution potentielle au droit de la cuve souterraine d'essence.

Aucun rapport de diagnostic de pollution n'a été obtenu pour ce site.

Cette partie du site a ensuite été transformée en atelier municipal.

- *EDF GDF*

Le site a été occupé par EDF GDF à partir de 1950.

En 1957, GDF (anciennement Groupe Gazier du Nord) obtient un récépissé de déclaration pour l'installation de 2 réservoirs de benzol¹¹ en fosse maçonnée de 14 066 et 13 947 L (cf. **annexe 3o**). Aucun plan de localisation de ces réservoirs n'a pu être obtenu.

Les gazomètres ont été démantelés en 1972 et le site a été réaménagé pour l'usage propre d'EDF en 1994. Le terrain actuel comprend des bâtiments administratifs du centre EGS (EDF GDF Services) Maubeuge et accueille les installations sportives du comité d'entreprise.

➤ Etudes de pollution effectuées

D'après la fiche BASOL présentée en **annexe 3a**, le site de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge est classé en catégorie 2 du protocole relatif à la maîtrise et au suivi de la réhabilitation des anciens terrains d'usines à gaz entre le Ministère de l'Environnement et Gaz de France signé le 25 avril 1996.

Le résumé présent sur la fiche BASOL indique que, conformément aux engagements pris dans le protocole, le site a fait l'objet d'un diagnostic initial en 1998. Celui-ci a mis en évidence l'existence d'une cuve enterrée dont le contenu était de l'eau. D'après la fiche BASOL relative au site, les prélèvements de sol superficiel suivis d'analyses ont montré la présence localement des résidus de produits issus de l'ancienne activité de fabrication de gaz (hydrocarbures, mercure).

¹⁰ Non déterminée

¹¹ Mélange de BTEX (Benzène, Toluène, Etylbenzène et Xylènes)

Une évaluation simplifiée des risques a été réalisée suite à ce diagnostic en 2000. Les terres souillées ont été excavées et traitées en 2002.

Par ailleurs, les analyses réalisées sur les eaux souterraines prélevées au droit des 5 piézomètres implantés sur le site ont mis en évidence la présence de certains composés liés à l'activité de gaz manufacturé (hydrocarbures et mercure). Le site nécessite un suivi des eaux souterraines par Gaz de France deux fois par an.

D'après la base de données Infoterre du BRGM, les 5 piézomètres étaient encore présents sur le site fin 2006 (cf. **annexe 3p**).

D'après la fiche BASOL, le site a fait l'objet d'un diagnostic approfondi en 2009 dans le cadre d'un projet de vente du site par EDF, à sa filiale SOFILO. Les résultats de ce diagnostic n'ont pu être obtenus.

En effet, le dossier installation classée du site EDF GDF n'a pu être retrouvé ni à la Préfecture du Nord ni à la DREAL (en attente de validation de la DREAL). Les différentes études n'ont pas été obtenues à ce jour.

3.4.4 Secteur D

➤ Présentation

Une partie du site est actuellement occupée par la société Stibus, spécialisée dans les transports en commun dans le Val de Sambre (cf. **figure 10**).

Un parking pour bus avec enrobé est implanté au Nord du secteur. La visite du site a permis de localiser une pompe à carburant au droit du site (cf. **figure 14**).

Par ailleurs, la visite aux Archives Municipales du Nord a permis de mettre en évidence la présence d'une station de distribution de carburant liquéfié, installation classée à la rubrique 1414-3 de la nomenclature des installations classées.

Le courrier de Stibus informant la Préfecture de cette installation ainsi que la localisation de la station de distribution sont présentés en **annexe 4a**.

Un bâtiment, présent sur ce secteur en bordure de la rue du gazomètre, accueille les locaux administratifs du Syndicat Mixte Val de Sambre (SMVS).

Un hôtel, l'Hôtel du Nord, était également présent sur le site mais a été récemment détruit.

Le reste du secteur est actuellement en friche et la partie la plus au Sud est utilisée comme parking.

➤ Historique

- *Société Gaz et Carbonisation*

D'après la fiche BASIAS relative au site (cf. **annexe 4b**), le terrain a été occupé entre 1932 et 1948 par la société Gaz et Carbonisation, renommée société des Carburants Industriels du Nord. Cette société a exploité une usine à benzol sur le terrain (épuration et stockage de benzol).

Les documents suivants ont été obtenus ou consultés aux Archives Départementales du Nord :

| Nom du document | Date | Annexe (Cf. fin du rapport) |
|--|-----------------|-----------------------------------|
| Plan de localisation du site | nd | Annexe 4c |
| Arrêté préfectoral autorisant l'établissement d'une usine destinée à la fabrication d'un gaz à usage industriel | 6 février 1931 | - |
| Plan d'implantation des bâtiments et structures | | Annexe 4d |
| Affiche de la demande de la société Gaz et Carbonisation d'exploiter une usine à benzol | 31 août 1931 | Annexe 4e |
| Rapport de la séance du Conseil départemental d'hygiène | 17 février 1932 | Annexe 4f |
| Arrêté préfectoral autorisant l'établissement des installations nécessaires à l'épuration et au stockage de benzol | 4 mars 1932 | - |
| Modification de l'arrêté préfectoral du 4 mars 1932 | 19 octobre 1933 | Annexe 4g |
| Autorisation d'exploitation du dépôt de la société Gaz et Carbonisation par la Société des Carburants Industriels du Nord | 15 avril 1940 | - |
| Note de la Subdivision de distribution d'électricité de Maubeuge au Centre de distribution de Valenciennes relative à l'achat par la Fabrique de Fer des terrains contigus à ceux de l'usine à gaz de Maubeuge | 23 juin 1940 | Annexe 4h |

L'implantation des différents bâtiments et structures est indiquée sur la photographie aérienne de 1950 (cf. **figure 8**).

Les terrains situés au Nord-Ouest du site, d'une superficie de 8200 m², servaient de parcs à charbon. Environ 18 000 tonnes de charbon y étaient stockées.

Deux gazomètres étaient également présents au droit du site : un gazomètre de 10 000 m³ et un gazomètre à gaz pauvre.

Les bâtiments étaient composés de batterie de fours, d'ateliers de broyage et concassage, d'ateliers de criblage et trémies à semi-coke et d'une usine à benzol et eaux ammoniacales concentrées.

La consultation du plan de localisation des différentes structures a permis de mettre en évidence plusieurs zones de pollution potentielles (cf. **figure 13**) :

- Deux parcs à charbon ;
- Deux gazomètres (un de 10 000 m³ et un à gaz pauvre) ;
- Les laveurs à ammoniac et à benzol ;
- La fosse de réception des huiles et acides ;
- L'usine à benzol et eaux ammoniacales.

D'après les informations obtenues aux Archives Départementales, la Fabrique de Fer de Maubeuge a racheté une partie des terrains, et notamment les parcs à charbon en 1940.

La société Gaz et Carbonisation a vendu une partie de ses terrains à l'Essor agricole en 1948 et a cédé les terrains avec des installations, limitrophes de l'usine à gaz, à la société Electricité et gaz du Nord.

Aucune déclaration de cessation d'activité n'a été retrouvée lors des recherches réglementaires.

- *Société Coopérative Agricole UNEAL*

A partir de 1948 et jusqu'en 2004, une partie du secteur devient une zone de stockage de céréales, d'engrais et d'aliments pour bétail. Les silos existaient déjà avant l'activité de stockage de la coopérative agricole puisqu'au regard des photographies aériennes le site n'a pas été modifié au changement de propriétaire.

L'Essor agricole a occupé le site entre 1948 et 1991, puis l'Immobilière agricole entre 1991 et 2001. Enfin le site a été occupé par l'Union des coopératives agricoles les hauts de France entre 2001 et 2004.

L'activité du site a été arrêtée en 2002. Le site servait uniquement de centre de transit de céréales depuis 1998. Le courrier de déclaration de cessation d'activité du site est présenté en **annexe 4i**.

D'après l'étude menée sur le site par ETRS en 2006, le site était soumis à déclaration au titre de la réglementation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Le site, lors de son exploitation n'a fait l'objet d'aucune injonction administrative pour infractions aux lois, règlements, ou normes en ce qui concerne la protection de l'environnement.

Les bâtiments ont été détruits entre 2005 et 2010.

- *Décharge de déchets industriels du SIVS (Syndicat Intercommunal du Val de Sambre)*

D'après les informations de M. Cochet-Grasset (AMVS), une décharge était présente au droit du site. En effet, la fiche BASOL, présentée en **annexe 4j**, indique qu'une décharge occupait une partie du secteur jusqu'en 1988 environ (cf. **figure 9**). Le dernier exploitant de ce site est le SIVS (Syndicat Intercommunal du Val de Sambre).

Cette ancienne décharge, d'un volume de 3 745 m³, accueillait des déchets industriels (boues, laitiers, crasses, émulsions de laminoirs...).

Elle a été recouverte par les parkings de bus de la société STIBUS.

➤ Etudes de pollution effectuées

- *UNEAL*

Un état des lieux environnemental du site UNEAL a été réalisé par ETRS en 2006.

Les informations collectées sur les stockages sont les suivantes :

| Nom/ Localisation | Nature du produit | Type de conditionnement | Capacité de stockage | Dispositifs de sécurité |
|--------------------------|-------------------------|--|-------------------------|--|
| Ancienne cuve à fuel | Fuel | Cuve en sous-sol sur dalle de béton | 5000 L | Cette cuve n'est plus en service depuis 2002. Aucune trace de fuite n'était visible en 2006. |
| Ancienne cuve à fuel | Fuel | Aérienne mobile | 500 L | Cette cuve n'était plus présente sur le site en 2006. |
| Décanto Gazoil | Gasoil | Aérienne mobile | 1000 L | Cette cuve n'était plus présente sur le site en 2006. |
| Produits phytosanitaires | Engrais Pesticides | Bidons sur dalle de béton dans le bâtiment | Petits conditionnements | Aucun bidon lié à l'activité d'UNEAL n'était encore présent sur le site en 2006. |
| Engrais | Engrais | En sacs dans bâtiment avec un sol bétonné | 25 t | - |

Les cuves sont localisées sur le plan présenté à l'**annexe 4k**.

Un transformateur était également présent au droit du site. Toutefois, ce transformateur, dont la nature du diélectrique est inconnue, n'a pu être localisé.

Les investigations réalisées (cf. **annexe 4l**) ont mis en évidence la quasi absence de pollution dans les sols au droit des points de sondage pour les paramètres analysés à l'exception d'un léger dépassement pour le paramètre Arsenic au point de sondage F4 dans les remblais à 0,5 m de profondeur. Cette pollution est probablement due à la nature même des remblais plus qu'à l'activité du site.

- *Décharge du SIVS*

Selon la fiche BASOL relative au site (cf. **annexe 4i**), un diagnostic de la décharge a été réalisé en 1987. Les investigations ont mis en évidence une pollution de la nappe souterraine par les métaux (cadmium, chrome, mercure, nickel, cuivre, plomb et zinc) et les hydrocarbures.

Le site Infoterre du BRGM recense 3 piézomètres localisés sur le site qui pourraient avoir été implantés pour déterminer l'impact de la décharge sur les eaux souterraines. Leur localisation est précisée en **annexe 4m**.

Aucune information n'a été retrouvée sur la qualité et la fréquence des analyses effectuées sur les eaux souterraines.

En décembre 1988, des travaux de remise en état sommaire du site ont été effectués par SIVS.

La DREAL de Valenciennes nous a indiqué qu'elle n'était pas en possession des dossiers environnements relatifs à la décharge.

Selon la Préfecture, un dossier relatif à l'ancienne décharge du SIVS serait présent aux Archives Départementales du Nord. Toutefois, ce dossier n'a pas été retrouvé aux Archives Départementales.

3.4.5 Secteur E

➤ Présentation

Ce secteur est actuellement occupé par des commerces (Match, Mc Donald's, Halle aux chaussures, Point P...).

Le bâtiment implanté dans la partie Nord-Est du site accueillait un magasin de bricolage. Il est actuellement en cours de démolition.

L'entreprise Unibéton, fournisseur de béton, est également implantée sur ce secteur, en bordure de la Sambre.

Ces entreprises sont localisées sur la **figure 10**.

La société Unibéton est soumise à déclaration au titre de la rubrique 2515 (mélange de pierres, minéraux...) de la nomenclature des ICPE.

Un rapport de l'inspection des installations classées datant de 2001, obtenu aux Archives Départementales (cf. **annexe 5a**), indique que la société Unibéton, anciennement Unimix, a obtenu un récépissé de déclaration le 6 février 1990 pour une centrale à béton. Ce récépissé n'a pu être retrouvé.

Ce rapport indique également que « les liquides susceptibles de polluer les eaux, notamment 3 cuves contenant des additifs de préparation du béton, sont placés sous abri et sur rétention ». La localisation précise de ces cuves n'a pu être obtenue.

➤ Historique

D'après les photographies aériennes, un abattoir municipal, appelé « Au Restaurant » était implanté au droit de ce secteur, en bordure du boulevard de l'Europe, à partir de 1929 environ et jusqu'en 1966 au minimum (cf. **figure 7**).

Un local frigorifique était présent à proximité de l'abattoir (cf. **figure 13**). Aucune information n'a pu être obtenue sur le fluide frigorifique utilisé et sur la mise en sécurité potentielle du circuit frigorifique.

La visite aux Archives Municipales du Nord a permis de mettre en évidence la présence d'un réservoir enterré au droit du site de 10 000 L de fuel domestique.

Le récépissé de déclaration d'installation de ce réservoir datant de 1966 et un plan de son implantation sont présentés en **annexe 5b**.

Des champs étaient présents à proximité des abattoirs jusqu'en 1957 environ. D'après les photographies aériennes, un bâtiment, dont la fonction n'a pu être établie, a été construit à cet endroit entre 1957 et 1961.

Les bâtiments présents actuellement sur le site ont été construits entre 1983 et 1994.

3.4.6 Secteur F

➤ Présentation

Ce secteur, bordé par la Sambre, est actuellement en friche. La topologie du terrain est très irrégulière en raison de la présence de matériaux d'origine inconnue ayant été déposés et susceptibles de contenir des pollutions. La végétation y est assez dense comme le montre la photographie ci-dessous :



Vue d'une partie du secteur F depuis la Sambre

➤ Historique

La majeure partie du secteur est boisée depuis 1929 au minimum.

D'après les photographies aériennes obtenues, entre 1929 et 1950 environ, des matériaux ont été apportés par barge et épanchés sur une partie du secteur (cf. **annexe 2**). Ces matériaux peuvent provenir du curage de la Sambre par les Voies Navigables de France. Ces matériaux peuvent également être des dépôts sauvages de déchets industriels.

Un représentant du bureau de Maubeuge des Voies Navigables de France nous a indiqué qu'il n'avait pas connaissance d'une zone d'épandage de sédiments sur le site. Toutefois, les Voies Navigables de France ont répertoriés les zones d'épandage des sédiments de curage uniquement depuis les années 1970.

Par ailleurs, d'après les informations obtenues aux Archives Départementales du Nord, une partie de ce secteur ayant appartenu à la Fabrique de Fer de Maubeuge (FFM) (cf. plan en **annexe 6**), elle a pu y déposer des matériaux. Les informations dont nous disposons ne nous permettent pas de savoir quel usage FFM a fait de ces terrains.

D'après les photographies aériennes du site, la végétation est réapparue sur cette partie du secteur F, au droit duquel des matériaux ont été déposés, vers 1961 environ.

3.5 Synthèse des sources potentielles de pollution

Les recherches historiques relatives aux activités industrielles ayant eu lieu dans la zone d'étude ont permis d'identifier plus de 30 sources de pollutions potentielles.

Les activités industrielles des entreprises implantées dans les différents secteurs ont entraîné l'utilisation de produits dont la nature ou les modes de stockage sont susceptibles de composer des sources de pollutions potentielles. Ainsi, les sources de pollution identifiées lors de cette étude¹² sont présentées dans le tableau de la page suivante.

¹² L'inventaire réalisé est fonction de la disponibilité des informations relatives aux sites et à leur exploitation. L'exhaustivité de cette étude ne peut donc pas être garantie

AMVS – Quartier de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge
Synthèse historique et environnementale

| Secteur | Source de pollution potentielle | Repère figure 11 | Polluants potentiels | Présence actuelle sur le site de la source potentielle | |
|---------|--|-------------------------------------|--|--|-----------------------|
| | | | | Oui | Non |
| Tous | Remblais (dépôts divers) | Totalité du site | Métaux, hydrocarbures, HAP, PCB, COHV, composés ioniques | X | |
| C | Société du gaz de Maubeuge - 2 gazomètres - citerne au goudron - cuves dans l'atelier d'épuration - stockage de réfrigérants | ① ② ③ ④ | Soufre, azote, métaux, cyanures, chlore Hydrocarbures, HAP Non déterminé Fluide frigorigène (ammoniac, CFC...) | | X X X X |
| | Electricité et gaz du Nord - gazomètre - réservoir d'essence - cuves | ⑤ ⑥ ⑦ | Soufre, azote, métaux, cyanures, chlore Hydrocarbures Hydrocarbures | _13 | X - X |
| | Etablissements Raoul Moitroux et Cie - cuve d'essence souterraine - pompe à essence | ⑧ ⑨ | Hydrocarbures, BTEX Hydrocarbures, BTEX | - | - X |
| | EDF GDF - 2 réservoirs de benzol | Localisation précise non déterminée | BTEX, hydrocarbures | - | - |
| | Gaz et Carbonisation - 2 parcs à charbon - 2 gazomètres - laveurs à ammoniac et à benzol - fosse de réception des huiles et acides - usine à benzol et eaux ammoniacales | ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ | HAP, métaux Soufre, azote, métaux, cyanures, chlore BTEX, hydrocarbures, ammoniac BTEX, hydrocarbures, HAP, acide Ammoniac, BTEX | | X X X X X |

¹³ Les informations dont nous disposons actuellement ne nous permettent pas de déterminer si ces installations sont encore présentes sur le site.

AMVS – Quartier de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge
Synthèse historique et environnementale

| Secteur | Source de pollution | Repère figure 11 | Polluants potentiels | Présence actuelle sur le site | |
|---------|---|-------------------------------------|---|-------------------------------|--------|
| | | | | Oui | Non |
| D | STIBUS - station de distribution de carburant liquéfié et pompe à carburant | ⑮ ⑯ | GPL | X | |
| | UNEAL - 2 cuves de fuel - cuve de gasoil | ⑰ ⑱ | Hydrocarbures, HAP Hydrocarbures, HAP | | X X |
| | Décharge du SIVS - déchets industriels | ⑲ | Hydrocarbures, métaux, HAP, PCB, composés ioniques | - | - |
| E | UNIBETON - 3 cuves contenant des additifs de préparation du béton | Localisation précise non déterminée | Sulfates | X | |
| | Abattoir municipal - Local frigorifique - Cuve de fuel | ⑳ ㉑ | Fluide frigorigène (ammoniac, CFC...) Hydrocarbures, HAP | | X X |
| F | Matériaux épandus sur le site | ㉒ | Hydrocarbures, métaux, HAP, PCB, composés ioniques, COHV | X | |

La carte de la **figure 11** présente, par secteur et pour l'ensemble de la zone d'étude, les différentes sources de pollution potentielles rencontrées.

Les sources de pollution peuvent avoir été retirées mais une pollution résiduelle peut subsister dans les sols.

Par ailleurs, deux pollutions sont avérées, d'après les informations obtenues auprès de l'AMVS et du BRGM, au droit du secteur B (PCB) et du secteur C (hydrocarbures et métaux).

4 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

4.1 Conclusion

La Communauté d'Agglomération de Maubeuge-Val de Sambre (AMVS) est en charge du réaménagement du quartier « EuraSambre », également appelé quartier de l'ancienne usine à gaz, localisé sur les communes de Maubeuge et Louvroil.

Dans ce contexte, l'AMVS a mandaté la société ETRS pour la réalisation de la synthèse historique et environnementale du quartier « EuraSambre ».

L'étude du contexte environnemental a mis en évidence :

- a) La présence de couches peu perméables protégeant les aquifères rencontrés au droit du site d'éventuelles pollutions de surface ;
- b) L'absence de captage AEP dans un rayon de 3 km ;
- c) La présence de la Sambre en bordure immédiate du site.

La synthèse de l'historique du quartier « EuraSambre » a mis en évidence :

- a) Un passé industriel parfois ancien remontant à la fin du XIX^e siècle ;
- b) La présence d'une trentaine de sources de pollution potentielles issues des produits utilisés ou stockés (hydrocarbures, déchets industriels, acides...) et issues des activités elles-mêmes (usines à gaz, usine à benzol, station-service ...).
Par ailleurs, le passé industriel du site, les aménagements de la Sambre et la nature des matériaux observés lors de la visite laissent à penser qu'une partie du site a fait l'objet de dépôts de matériaux susceptibles de contenir des pollutions ;
- c) La présence de piézomètres permettant de contrôler la qualité des eaux souterraines au droit de certaines zones ;
- d) Des travaux de dépollutions et de mise en sécurité de quelques secteurs de la zone d'étude dont les modalités ne sont pas connus à ce jour.

4.2 Recommandations pour les investigations

Dans le cadre du projet d'aménagement du site, des investigations devront être menées afin de caractériser les matériaux présents sur le site et de vérifier la qualité des sols au droit des sources de pollution mises en évidence par cette étude historique et n'ayant pas déjà fait l'objet de sondages.

Par ailleurs, conformément à la méthodologie nationale, un plan de gestion comprenant notamment une analyse des risques pourra être réalisée pour s'assurer de la compatibilité de l'état environnemental du site avec l'usage projeté.



Maubeuge : Eurasambre Présentation générale du projet



Préambule

La Ville, via l'Agglomération Maubeuge Val de Sambre (AMVS) compétente en matière d'aménagement et de développement de l'espace, a engagé des réflexions sur l'avenir du quartier Eurasambre et engagé une démarche de requalification urbaine.

Le 31 mars 2010, le Conseil Communautaire de l'AMVS a validé le projet relatif au réaménagement du quartier Eurasambre et le secteur a été déclaré d'intérêt communautaire.

1 Le projet urbain Eurasambre

1.1. Renforcer le centre-ville

Le quartier EURASAMBRE (*) est situé au sud-ouest de Maubeuge, à l'interface du centre-ville et de la gare. En limite de la commune voisine de Louvroil.



1.2. Requalifier un territoire

C'est un secteur accueillant aujourd'hui des activités à dominante commerciale et tertiaire (Centre commercial Match, EDF) ainsi que plusieurs services publics (gare SNCF, Syndicat Mixte du Val de Sambre, gare routière...).

(*) Secteur du Gazomètre

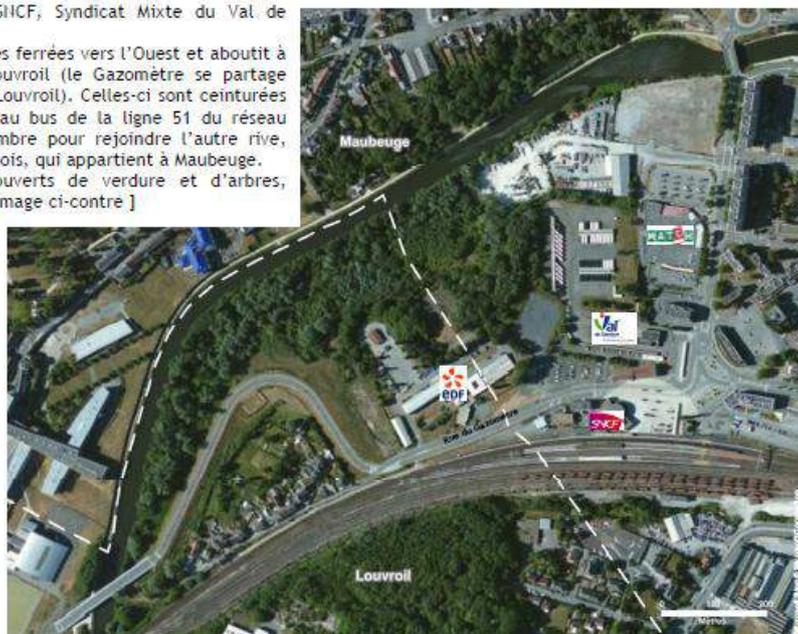
Plusieurs emprises « désurbanisées » et friches viennent morceler ce quartier de cœur de ville qui s'étend sur plus de 10 ha.

- *Photos du site :*

Situation actuelle :

Aujourd'hui, le quartier du Gazomètre accueille des activités commerciales et tertiaires (Centre commercial Match, EDF) ainsi que quelques services publics (gare SNCF, Syndicat Mixte du Val de Sambre).

La rue du Gazomètre longe les voies ferrées vers l'Ouest et aboutit à une vingtaine d'habitations de Louvroil (le Gazomètre se partage effectivement entre Maubeuge et Louvroil). Celles-ci sont ceinturées par une voie uniquement dédiée au bus de la ligne 51 du réseau Stibus qui passe par-dessus la Sambre pour rejoindre l'autre rive, notamment le quartier de Sous-le-Bois, qui appartient à Maubeuge. Les terrains inoccupés sont recouverts de verdure et d'arbres, jusqu'au bord de la Sambre. [voir image ci-contre]



- *Un paysage de « dents creuses » à urbaniser et à intégrer au tissu environnant*



1.3. Un projet d'intérêt communautaire en phase avec les orientations du futur Schéma de cohérence territoriale Sambre Avesnois (SCoT)

Le renforcement de l'attractivité du centre de Maubeuge (ville centre de l'AMVS), apparaît comme un enjeu majeur autant à l'échelle de la commune que de l'agglomération. L'AMVS a d'ailleurs déjà engagé plusieurs projets, notamment la création d'un multiplexe de cinéma « Ociné » qui a ouvert dans le quartier de la gare.

Le quartier Eurasambre, jouxtant le centre-ville, répond à cette même logique : il est défini comme un espace stratégique pouvant concourir au soutien de l'activité du centre-ville. De plus, sa situation géographique en cœur d'agglomération et en lien avec le « pôle gare » lui confère des potentialités en termes de développement de l'intercommunalité.

- Extrait du projet de SCoT :



« ...

- ✓ Volonté de **préserver, de reconstituer et même de redéployer le commerce des villes, des centres-bourgs et des villages.**
- ✓ Il faut donc considérer comme nécessaire :
 - de **provoquer la revitalisation commerciale des villes centre et des pôles intermédiaires,**
 - de **prendre en compte les évolutions nécessaires des modes de transport (doux et collectifs) pour repositionner géographiquement les priorités commerciales.**
- ✓ **Favoriser la mixité sociale, fonctionnelle, intergénérationnelle : un des objectifs du SCoT sera de freiner et, le mieux possible, d'inverser cette tendance à la mono-fonctionnalité. Les projets d'aménagement veilleront ainsi à assurer la diversité sociale et intergénérationnelle, à permettre aux commerces (quel qu'en soit la taille), aux services et aux activités économiques compatibles avec l'habitat, de se rapprocher des habitants et ainsi de retrouver la « ville plurielle ».**

(...) »

1.4. Les grands enjeux du projet urbain Eurasambre

Eurasambre permet de répondre ainsi à plusieurs objectifs d'intérêt général identifiés en amont par les Collectivités, et notamment :

- **Un projet urbain et architectural qualitatif :**
 - développer un morceau de ville identifié comme une extension du cœur de ville de Maubeuge,
 - concevoir un site urbain qui dialogue avec les rives de la Sambre,

- créer une armature viaire qui se structure dans le prolongement de la trame urbaine existante, avec notamment des liaisons vers la Gare, le boulevard de l'Europe et le centre-ville.
- **Un projet Environnemental et Durable :**
 - favoriser la mixité sociale, économique et fonctionnelle,
 - décliner une densité de logements à l'échelle d'un centre-ville,
 - développer une identité propre au quartier,
 - mettre en place une bonne gestion des eaux pluviales et de l'énergie,
 - faciliter les déplacements doux (piétons, vélos...).
 - **Un programme Mixte de Cœur de Ville :**
 - répondre aux besoins des différents types d'usagers du site (salariés, habitants et usagers de la gare)
 - développer une programmation mixte alliant des activités commerciales, des services, des activités tertiaires, et des nouveaux logements,
 - réaliser un nouveau pôle commercial de centre-ville avec la restructuration de la « galerie Match »,
 - répondre aux orientations du PLH et aux besoins en offrant une diversité de typologies d'habitat, ainsi qu'une mixité sociale et générationnelle.

2 Un programme mixte, trait d'union entre la gare et le centre-ville

La programmation d'ensemble repose sur la diversité et permet d'accueillir toutes les fonctions urbaines indispensables en centre-ville. Ainsi, la programmation envisagée pour l'ensemble du projet représente une surface d'environ 37 000 m² reposant sur les principes suivants :

- **logements** : 18 000 m² soit environ 255 logements (phase 1)
- **tertiaire** : 5 000 m² environ
- **commerces et restaurants** : 13 600 m² environ
- **parc urbain « zone libellule »** : 6 ha environ
- **une offre de stationnement** adaptée en surface et en silo pour répondre aux besoins des différentes fonctions urbaines et usagers du site.



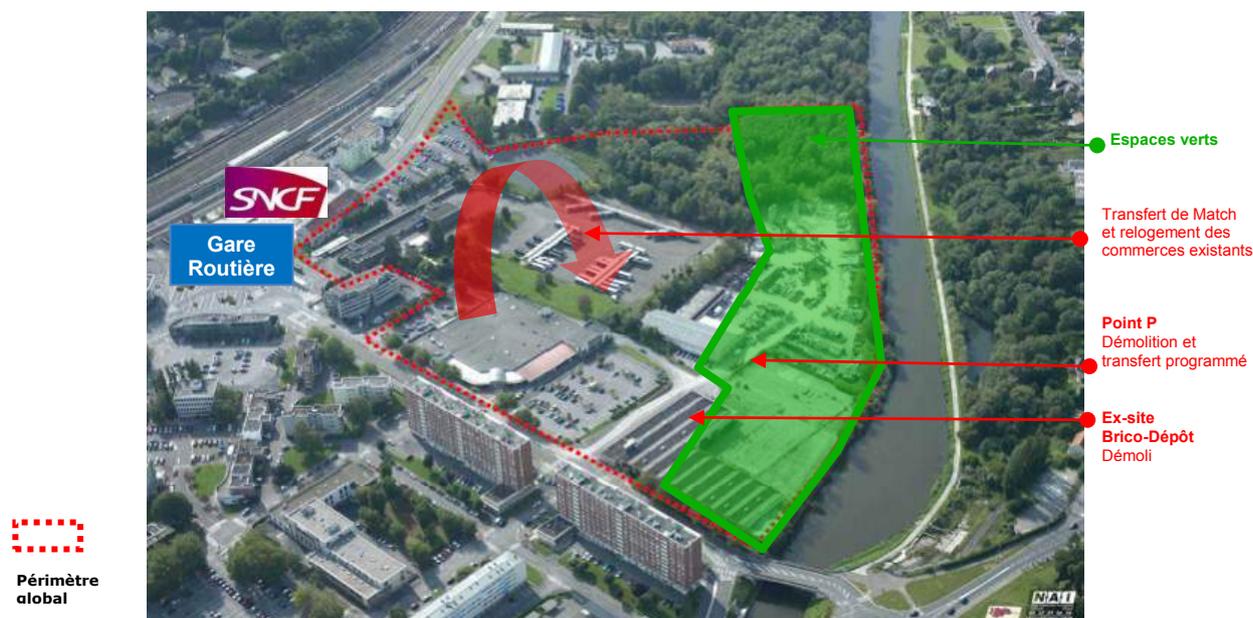
- Organisation spatiale du programme global :



2.1. Le projet commercial : restructurer et diversifier l'offre existante

Le programme commercial poursuit un objectif principal, celui de moderniser et requalifier une polarité commerciale de cœur de ville vieillissante. Cela se traduit, en grande partie par :

- Le développement d'une **offre de proximité et de services pour répondre aux besoins locaux et quotidiens** autour de l'enseigne Match rénovée et des commerces de la galerie marchande qui souhaiteront se transférer,
- Un programme qui intègre le transfert et le « relogement » de commerces existants :



- répondre plus globalement aux enjeux de **renforcement du centre-ville et aux besoins des usagers du pôle multimodal en implantant de nouvelles « locomotives » commerciales,**
- articuler une **offre complémentaire et en synergie avec le cinéma-multiplexe** (boutiques, restaurants...)

Le tout s'inscrit dans un pôle intégré présentant :

- une architecture qualitative et mieux structurée, avec une charte de conception des vitrines,
- une organisation technique optimisée (circuits de livraisons dédié, horaires réglementés, locaux adaptés pour la collecte sélective des déchets, ...),
- un meilleur confort pour les usagers,
- une ouverture sur la ville avec une liaison claire et confortable entre la gare et le centre-ville,
- un fonctionnement pérenne.



- Une répartition équilibrée des différents formats (locomotives, moyennes unités, boutiques et restaurants)



Chiffres clés indicatifs des surfaces

Pôle Match et galerie existante (4 800 m²)
 Site point P (démolition prévue) ... (1 000m²)
 Ex-site Brico-dépôt (démoli)..... (4 000m²)*
 Démolition (réalisée et projetée)... (9 800m²)*
 Surface projet(13 600m²)
 Solde de surfaces nouvelles(3 8000m²)

(* Surfaces estimées)

2.2. Une typologie de logements variée

- Une réponse aux besoins en matière de logements neufs en zone urbaine avec une offre de plus de 255 logements qui s'étend du Type 2 au Type 5, en **accession ou en location**.
- Des logements de type **béguinage** sont également prévus et participeront encore davantage à la **mixité générationnelle** du nouveau quartier Eurasambre.
- Ces programmes de logements bénéficient en outre d'un **environnement paysager de qualité**, très **verdoyant** et avec de **belles vues** sur la Sambre et le parc urbain.



2.3. Des activités tertiaires

Un immeuble de bureaux destiné à accueillir des activités tertiaires de l'ordre de 5000m² et un parking silo, mutualisé avec les logements, complètent ce programme mixte.



Chiffres clés indicatifs

| | |
|----------------------------------|---------|
| Volumétrie des logements..... | R+3/R+4 |
| Volumétrie des bureaux | R+1/R+8 |
| Volumétrie du parking silo | R+4 |
| Taille du parking silo | 400pl |

2.4. Seconde phase à l'étude

Il est à noter qu'une seconde phase de programme a été mise à l'étude. Comportant principalement des logements, cette phase optionnelle viendra compléter le projet urbain et participera en outre à renforcer encore la mixité sociale et fonctionnelle du quartier.

- Premières esquisses urbaines de la phase 2



3 Un projet respectueux du Développement Durable

Ce site sera donc requalifié en « Éco-quartier » conçu pour répondre aux dernières normes environnementales et aux exigences du Grenelle de l'environnement. Le projet Eurasambre intègrera aussi un parc urbain avec une « Zone Libellule » de sauvegarde de la biodiversité.

3.1. Des logements et des bureaux BBC, des « baux verts » pour les commerces

C'est la **performance énergétique du BBC** (Bâtiment Basse Consommation) qui est visée pour le projet et tout spécifiquement les logements et l'immeuble tertiaire. C'est-à-dire : une consommation en énergie primaire de 50% inférieure à une consommation énergétique de référence. Cette performance énergétique sera atteinte grâce notamment à la boucle d'eau géothermique mise en place par forage et captage de nappe phréatique.

Des **« baux verts » pour les commerces** : le projet prévoit par ailleurs lors de la phase de commercialisation d'inclure un volet « vert » dans les baux (accord d'amélioration de la performance environnementale) afin de cadrer les enseignes et commerçants indépendants qui s'implanteront.

Cette qualité environnementale se retrouve aussi dans la conception architecturale et dans les **matériaux de qualité** qui sont utilisés : bois, enduit, briques, zinc...

3.2. Une maîtrise des consommations énergétiques

Pour le projet, une solution technique par captage sur nappe phréatique a été envisagée en conformité avec la volonté de l'Agglomération de Maubeuge de mettre en service un forage existant.

L'eau acheminée est à une température d'environ 12°C. Le débit du forage est estimé à 100 m³/h et sera réajusté suivant les besoins définitifs.

La production de chaleur sera assurée par des pompes à chaleur. Un taux de couverture d'environ 20% d'Energie Renouvelable sera apporté par ce procédé.

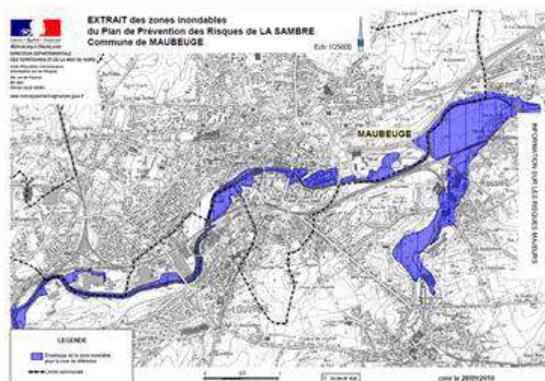
L'appoint sera réalisé par l'utilisation de PAC air/eau ou autres équipements équivalents.

Bilan écologique : - 40% de CO₂ par an par rapport à une chaufferie gaz classique

3.3. Une gestion écologique des eaux pluviales couplée à un parc urbain

Le site est bordé en point haut par des voiries existantes assainies et en point bas par la Sambre : aucun apport d'eaux pluviales extérieures n'est donc à prendre en compte.

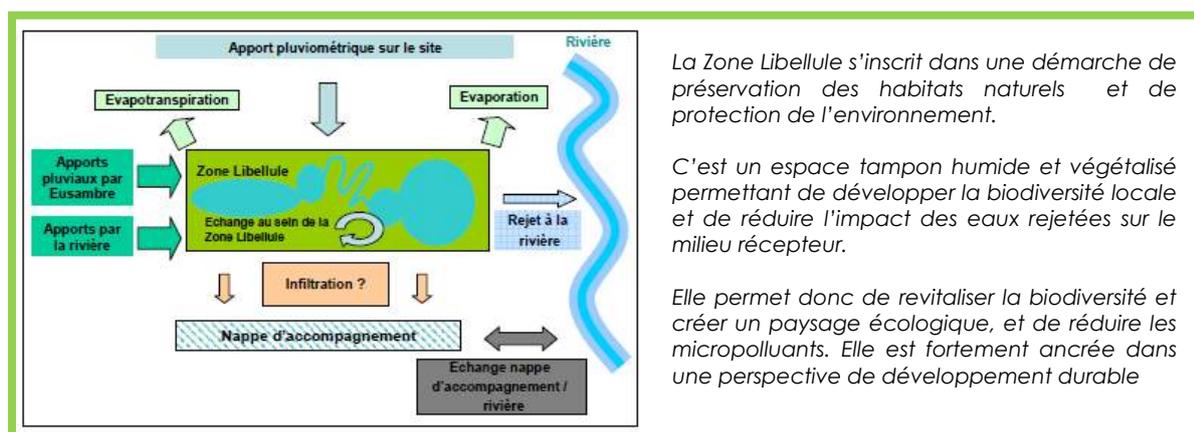
- Le plan masse a pris pleinement en compte les contraintes topographiques du site et respecte les règles d'urbanisme du PERI de la Sambre.



L'imperméabilisation des voiries, trottoirs, parkings, toitures et espaces verts générerait un débit instantané inacceptable en aval dans le milieu superficiel soumis périodiquement au phénomène de crue. C'est pourquoi le projet prévoit que l'intégralité des eaux pluviales issues du site soit récupérée, tamponnée, voire infiltrée en fonction des besoins via des dispositifs type **chaussées réservoirs et noues paysagères**.

De plus, le projet aura pour exutoire une **zone « Libellule »** permettant en partie la **filtration des eaux pluviales et le tamponnement** de celles-ci avant **rejet à débit limité** à la Sambre.

- Schéma de fonctionnement de la zone tampon « libellule »



Ainsi, le projet prévoit les aménagements suivants :

- Les eaux pluviales de ruissellement des toitures des voiries, trottoirs, parkings et espaces verts sont filtrées, décantées et injectées directement dans des chaussées réservoirs ou dans des noues paysagères,
- Les eaux de ruissellement seront, avant d'être injectées en chaussées réservoirs ou en noues paysagères,
- Les chaussées réservoirs, les noues paysagères, la zone « libellule » permettront au total un volume de rétention d'environ 3200m³.

- Le parc urbain et « l'espace Libellule »



3.4. Un projet directement connecté au « pôle multimodal »

Le projet s'inscrit sur un « nœud » stratégique en termes de transports en commun, le pôle de la Gare et la gare routière.

Effectivement, les différentes fonctions du programme sont toutes situées à moins d'une minute des transports en commun.



Ce pôle multimodal de transports en commun concentre :

- **10 lignes de bus,**
- 2 lignes **SNCF** de TER desservant notamment les agglomérations de **Valenciennes, Lille et Paris.**
- A l'avenir, 2 lignes **TERGV** seront mises en place entre Maubeuge, Valenciennes et Lille sont prévues. Ces liaisons optimiseront encore le rayonnement de Maubeuge.

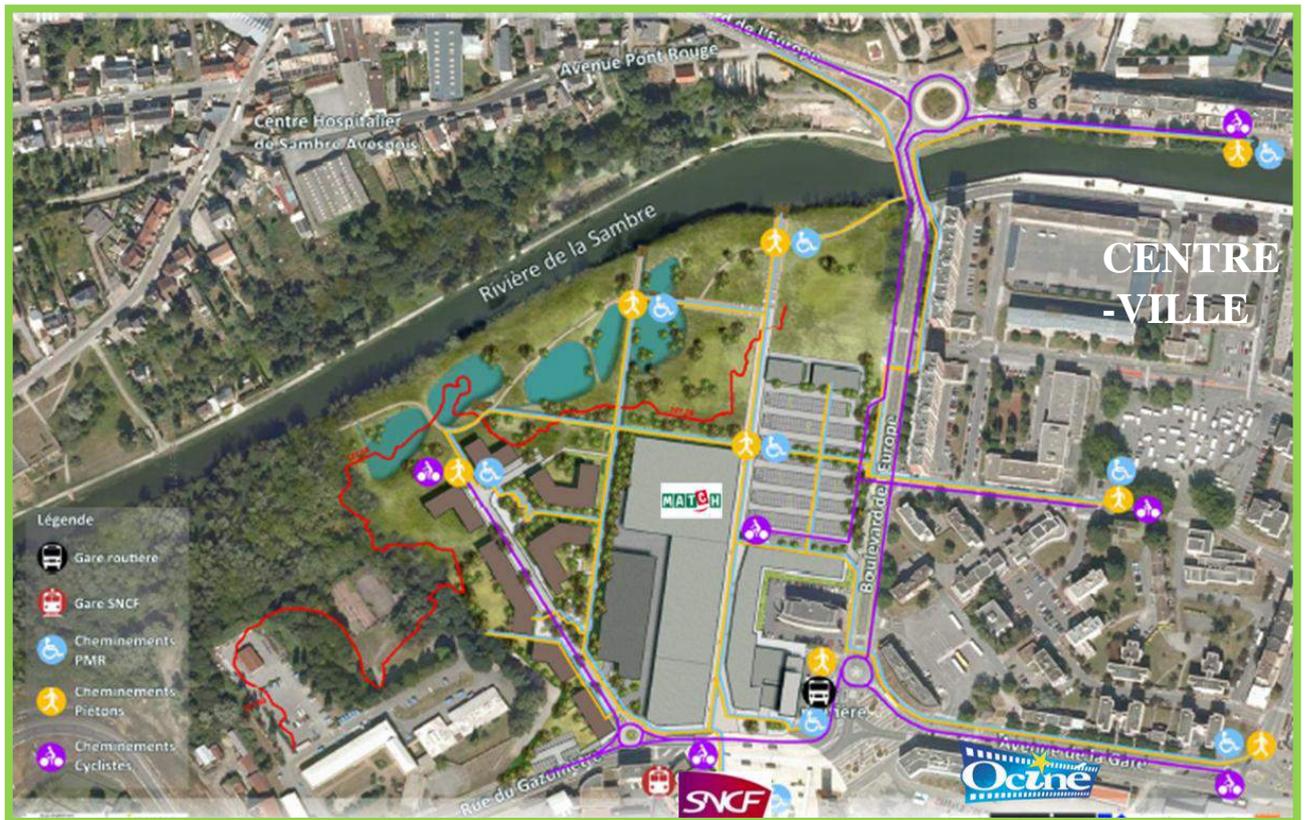


Ce maillage des transports en commun permet de couvrir la desserte des communes de l'agglomération et participe à la limitation des déplacements en voiture.

3.5. Une trame urbaine attentive aux circulations douces

Une organisation qui a été conçue pour permettre les « liaisons douces » avec le centre-ville, la gare et le cinéma

- Un projet urbain intégré au tissu urbain du centre-ville



4 Une équipe projet articulée autour de professionnels reconnus

Validé par les Collectivités (Mairie et Communauté d'Agglomération) qui ont veillé à la libération du foncier, **ce projet relève du public pour la réalisation du parc urbain le long de la Sambre (espace « Libellule ») et du privé pour la réalisation des nouvelles constructions.**

En effet, pour permettre un développement équilibré et pérenne de ce quartier, une équipe de partenaires a été mobilisée autour de **NCG Développement** (basé à Orchies), qui s'occupe du montage. La réalisation du pôle commercial de proximité, des activités tertiaires et des logements a été confiée à **CFA région Nord** (Groupe financière Duval), ensemblier de l'immobilier et investisseur spécialisé dans les opérations mixtes de cœur de Ville.

La conception architecturale a été confiée à **l'Agence MAES**, cabinet lillois, qui a dû se conformer au cahier des charges élaboré par la Ville de Maubeuge et l'AMVS.

L'objectif, selon l'architecte Hubert Maes, est de requalifier le cœur commerçant de la ville, le nouveau quartier devant créer de nouveaux chemins du Boulevard de l'Europe vers la Place de Wattignies. Conçu comme une extension du centre-ville actuel, le projet Eurasambre s'ouvrira également vers la Sambre.

Les bureaux d'études **PROJEX** et **SCO** accompagnent l'équipe dans la mise au point technique des projets et notamment pour l'optimisation des volets environnementaux et de Développement Durable.

Conclusion

En résumé, Eurasambre c'est un projet ...

- ... urbain et mixte qui vient renforcer le centre-ville de Maubeuge, en associant commerces, activités tertiaires, logements et plus de 6 ha d'espaces paysagers
- ... soucieux de l'environnement et qui permet la requalification d'un territoire morcelé,
- ... renforçant l'offre commerciale en Cœur de Ville, conformément aux orientations du futur SCoT, pour accroître à l'échelle intercommunale l'attractivité de la ville centre et limiter l'évasion vers la périphérie,
- ... qui permet de moderniser une polarité commerciale vieillissante en transférant et en « relogeant » les commerces existants notamment le supermarché Match
- ... créateur d'emplois et d'activité économique en Zone Franche Urbaine (ZFU)

Annexes :

- *plan de masse du projet urbain et focus sur l'organisation fonctionnelle.*

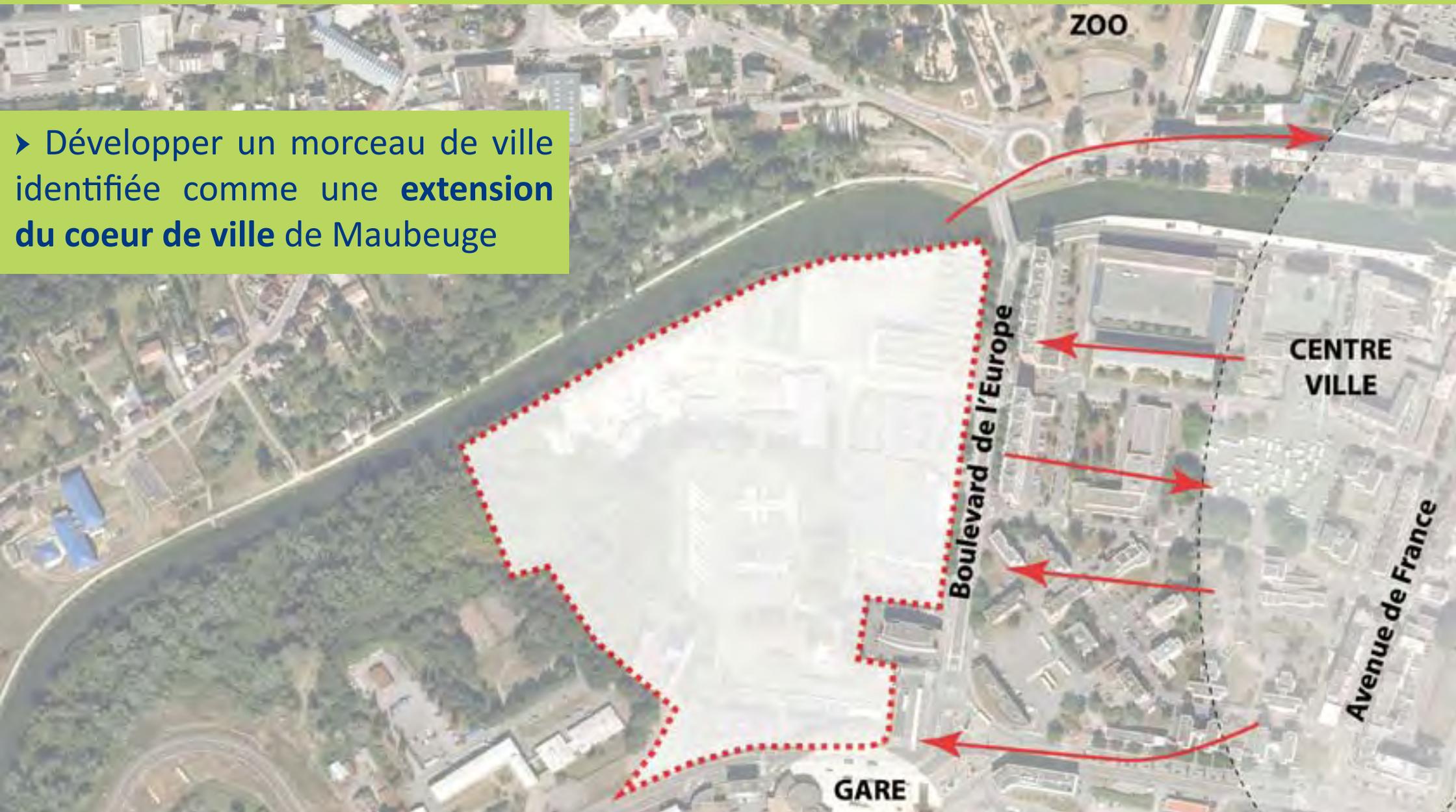
EURASAMBRE

Réunion Publique du 06 Janvier 2012



LES ENJEUX URBAINS





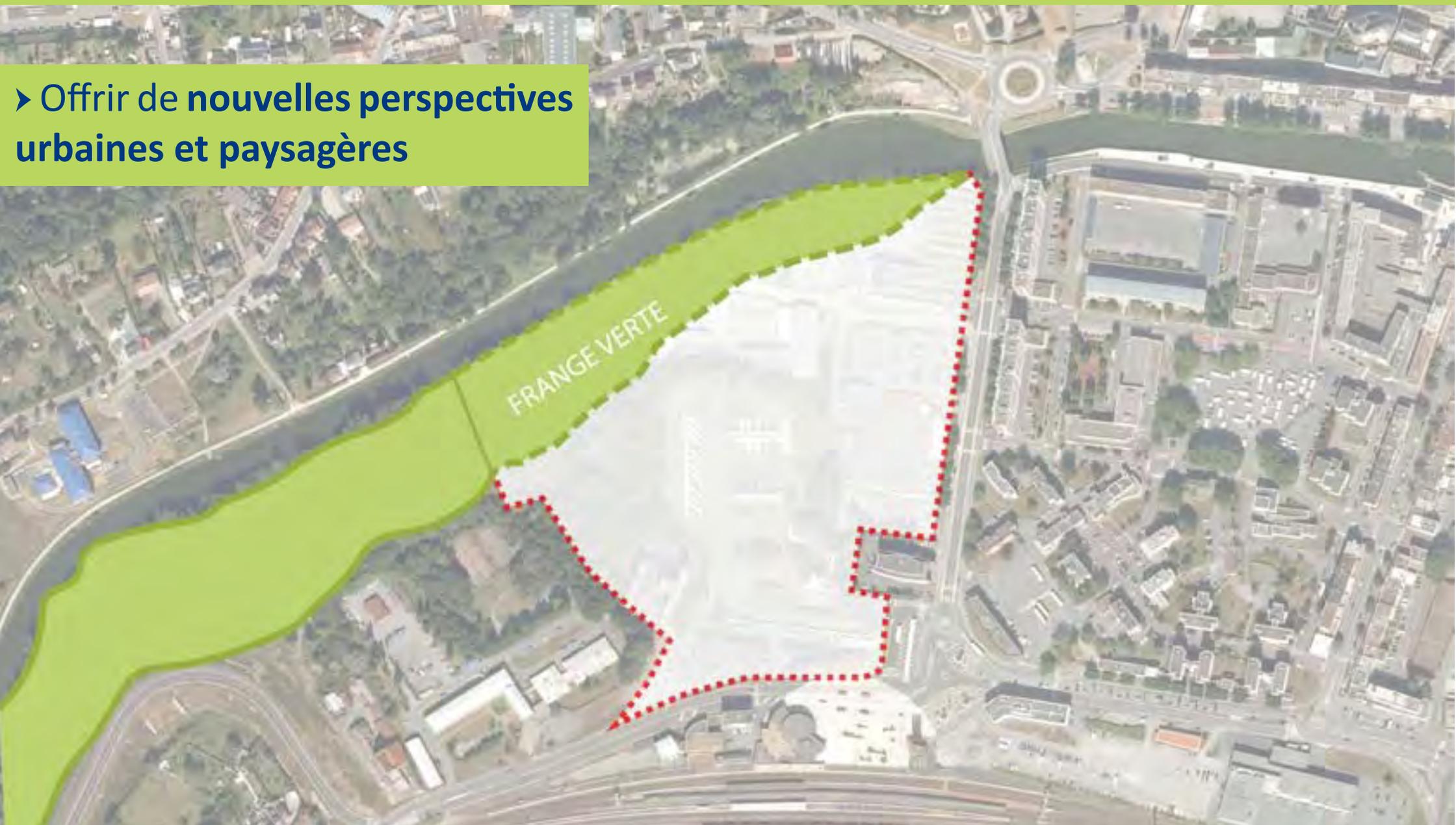
► Concevoir un site urbain qui **dialogue** avec les rives de la **Sambre**



► Création de **liaisons et de connexions** avec la trame urbaine



► Offrir de nouvelles perspectives urbaines et paysagères



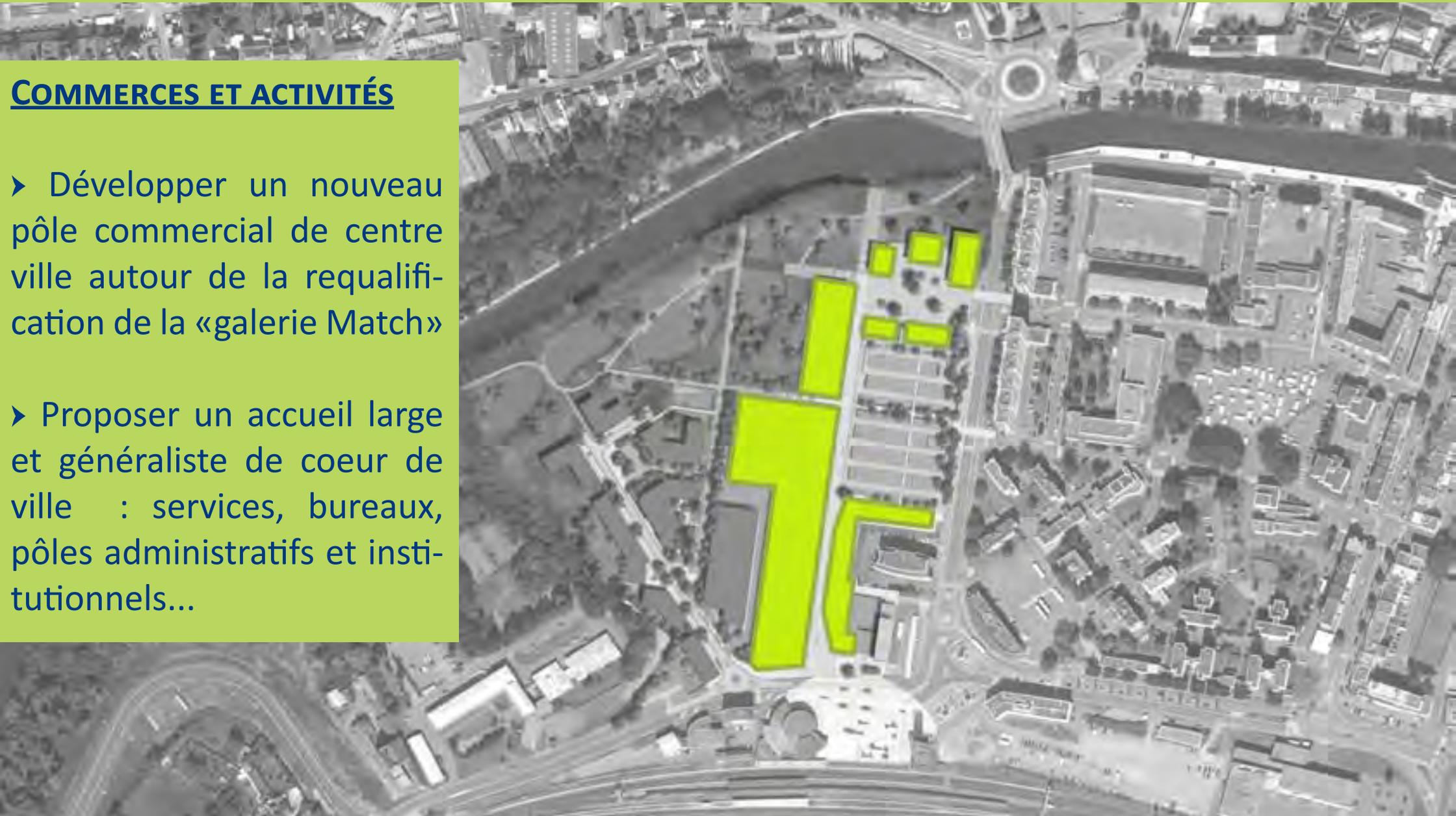
► LE PROJET



LES ENJEUX PROGRAMMATIQUES

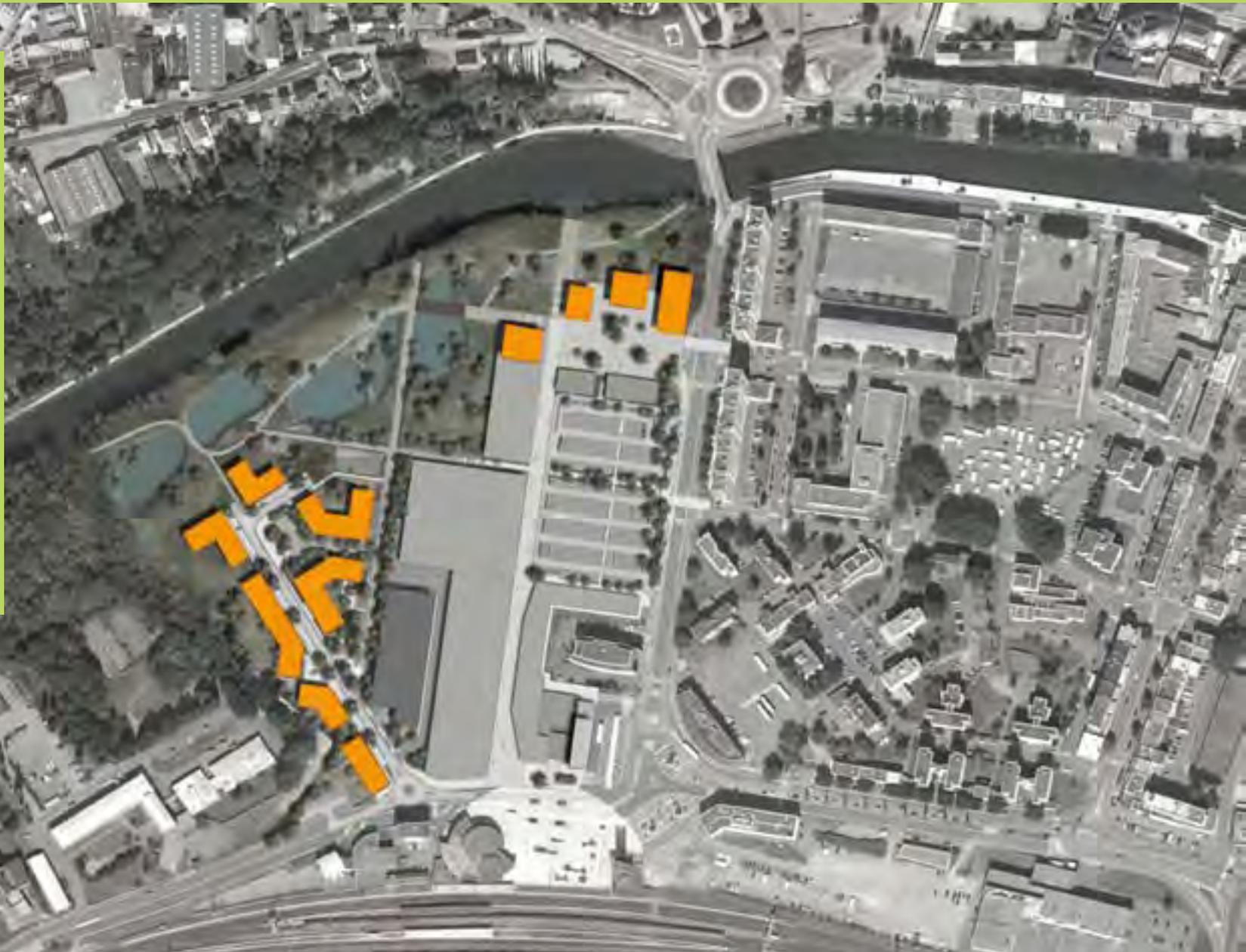
COMMERCES ET ACTIVITÉS

- ▶ Développer un nouveau pôle commercial de centre ville autour de la requalification de la «galerie Match»
- ▶ Proposer un accueil large et généraliste de coeur de ville : services, bureaux, pôles administratifs et institutionnels...

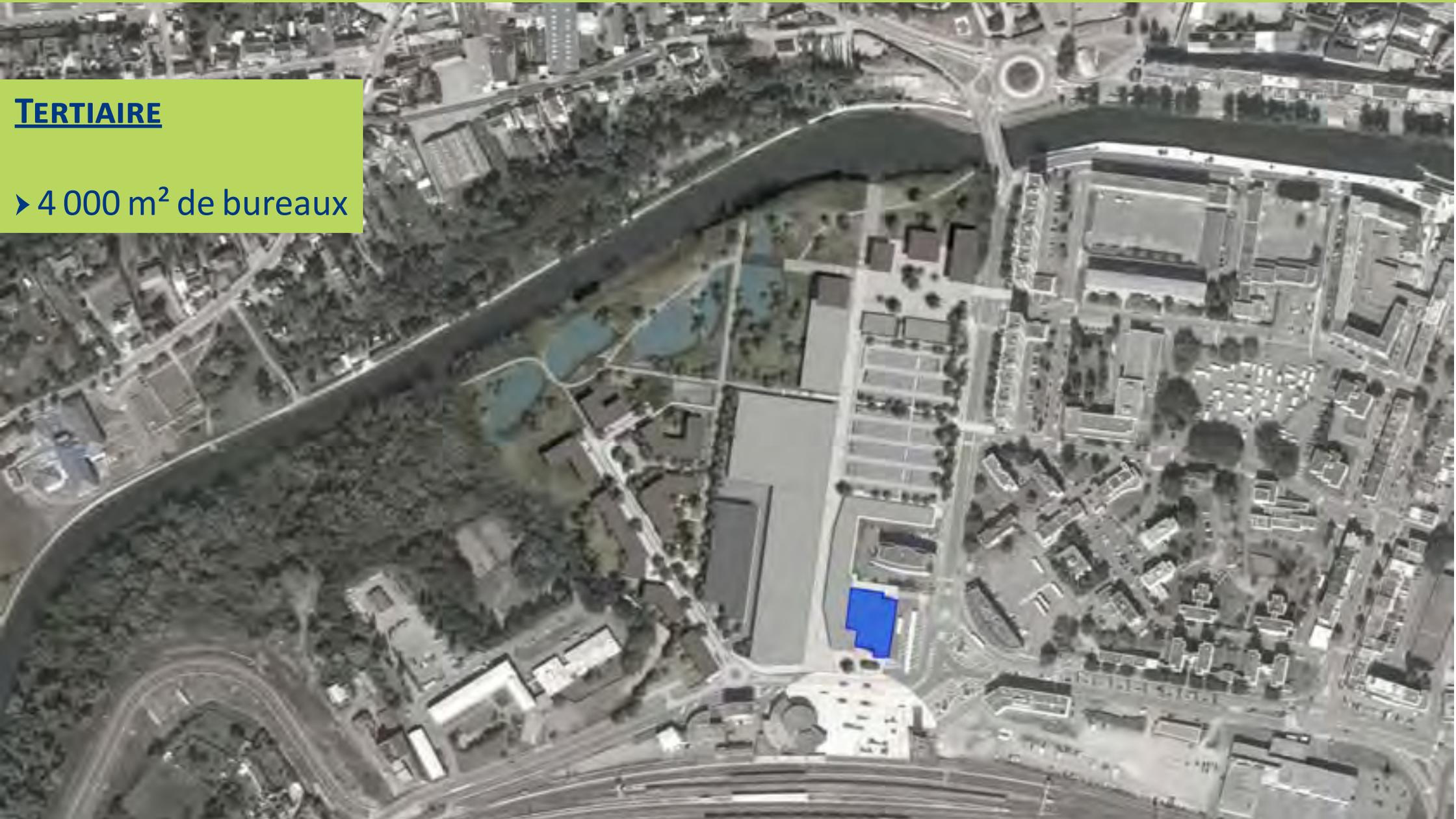


LOGEMENTS

- ▶ Offrir une diversité de typologies d'habitat et une mixité sociale et générationnelle
- ▶ 18 000 m²
- ▶ 225 logements



TERTIAIRE
➤ 4 000 m² de bureaux



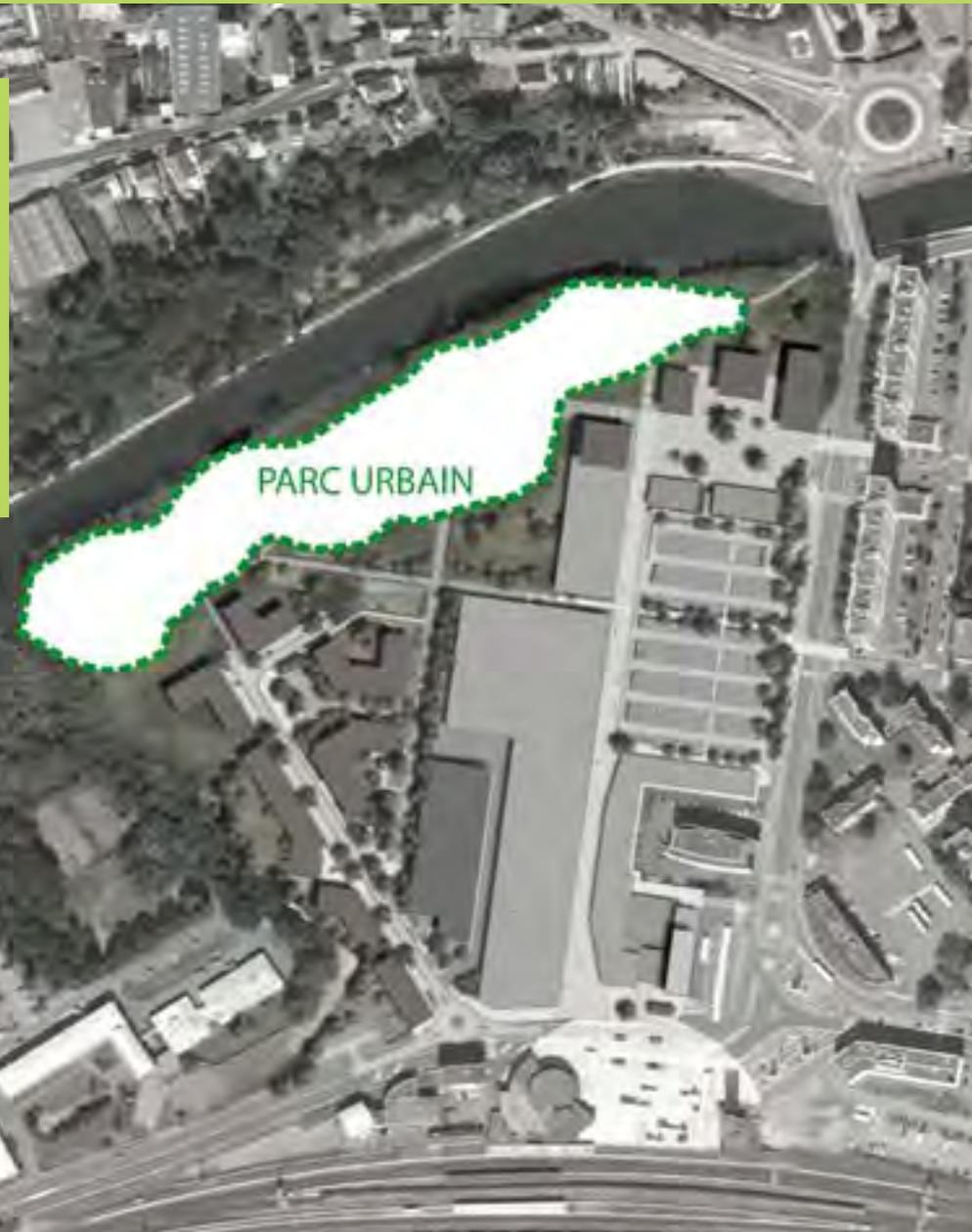
PARKING SILO

► 400 places de parking positionnées à l'entrée du site à proximité de la gare permettant une mutualisation avec les commerces

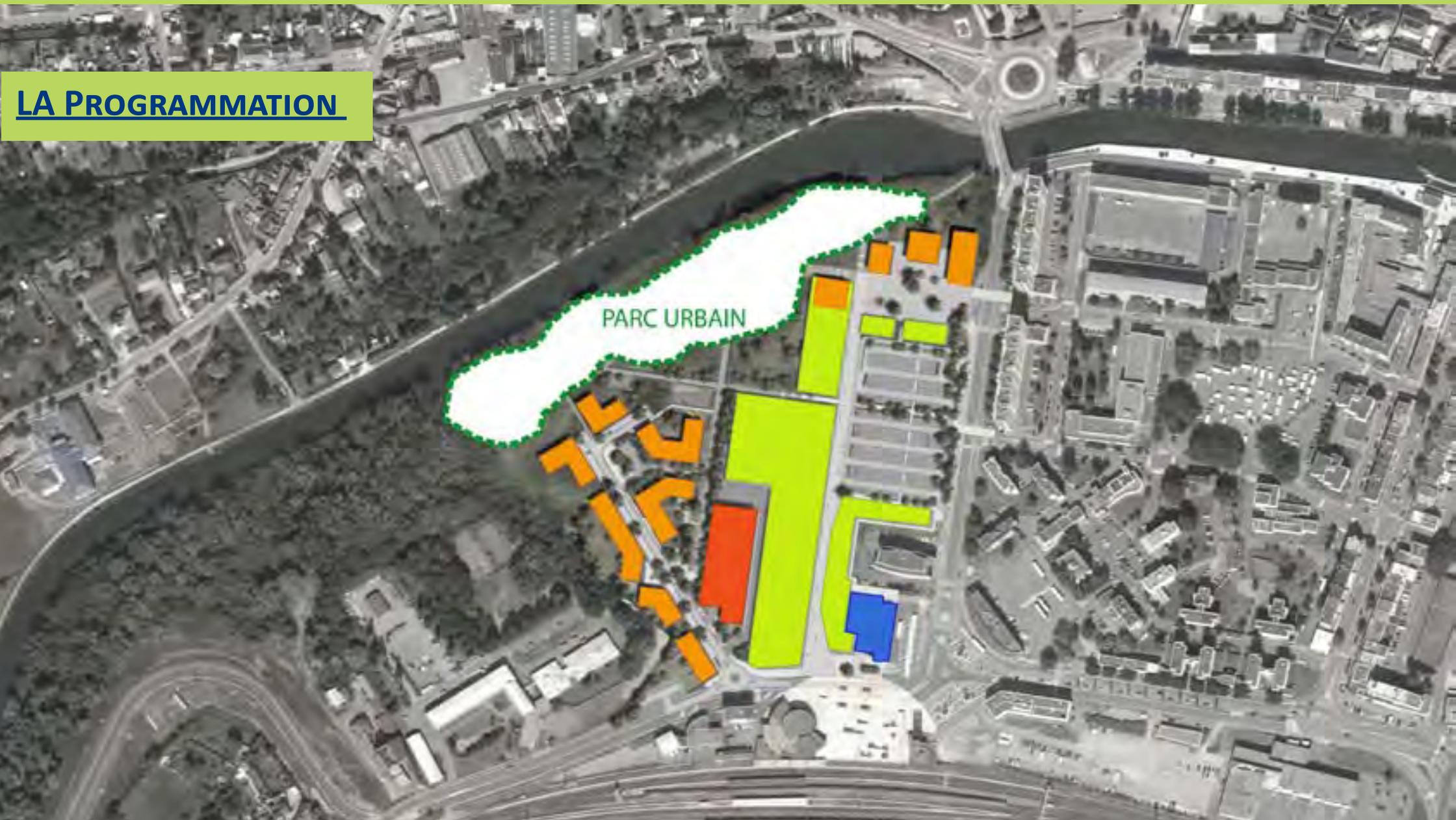


PARC URBAIN

► Parc "Libellule" qui offre un espace paysager "utile" (rétention des eaux pluviales...)



LA PROGRAMMATION



LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX



Déplacements doux

BBC

Parc urbain «Libellule»

Baux verts

Maîtrise des consommations énergétiques

Eco-quartier

Biodiversité

Mutualisation des équipements

LES ENJEUX ARCHITECTURAUX



Perspective zone commerciale



Perspective zone commerciale





Perspective immeuble de logements entrée de site

EURASAMBRE, C'EST DONC UN PROJET....

... **URBAIN ET MIXTE** qui vient renforcer le centre-ville de Maubeuge, en associant commerces, bureaux, logements en accession, logements sociaux et plus de 6 hectares d'espaces paysagers,

... **SOUCIEUX DE L'ENVIRONNEMENT** et qui permet la requalification d'un territoire morcelé,

... **RENFORÇANT L'OFFRE COMMERCIALE EN COEUR DE VILLE**, conformément aux orientations du futur SCOT, pour accroître l'attractivité du centre ville à l'échelle intercommunale,

... qui permet de **MODERNISER UNE POLARITÉ COMMERCIALE VIEILLISSANTE** en transférant et «relogeant» les commerces existants, notamment le supermarché Match,

... **CRÉATEUR D'EMPLOIS ET D'ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES** en Zone Franche Urbaine (ZFU).

Annexe

3

Notice paysage d'avant projet (agence Maes)



Groupe Financière Duval



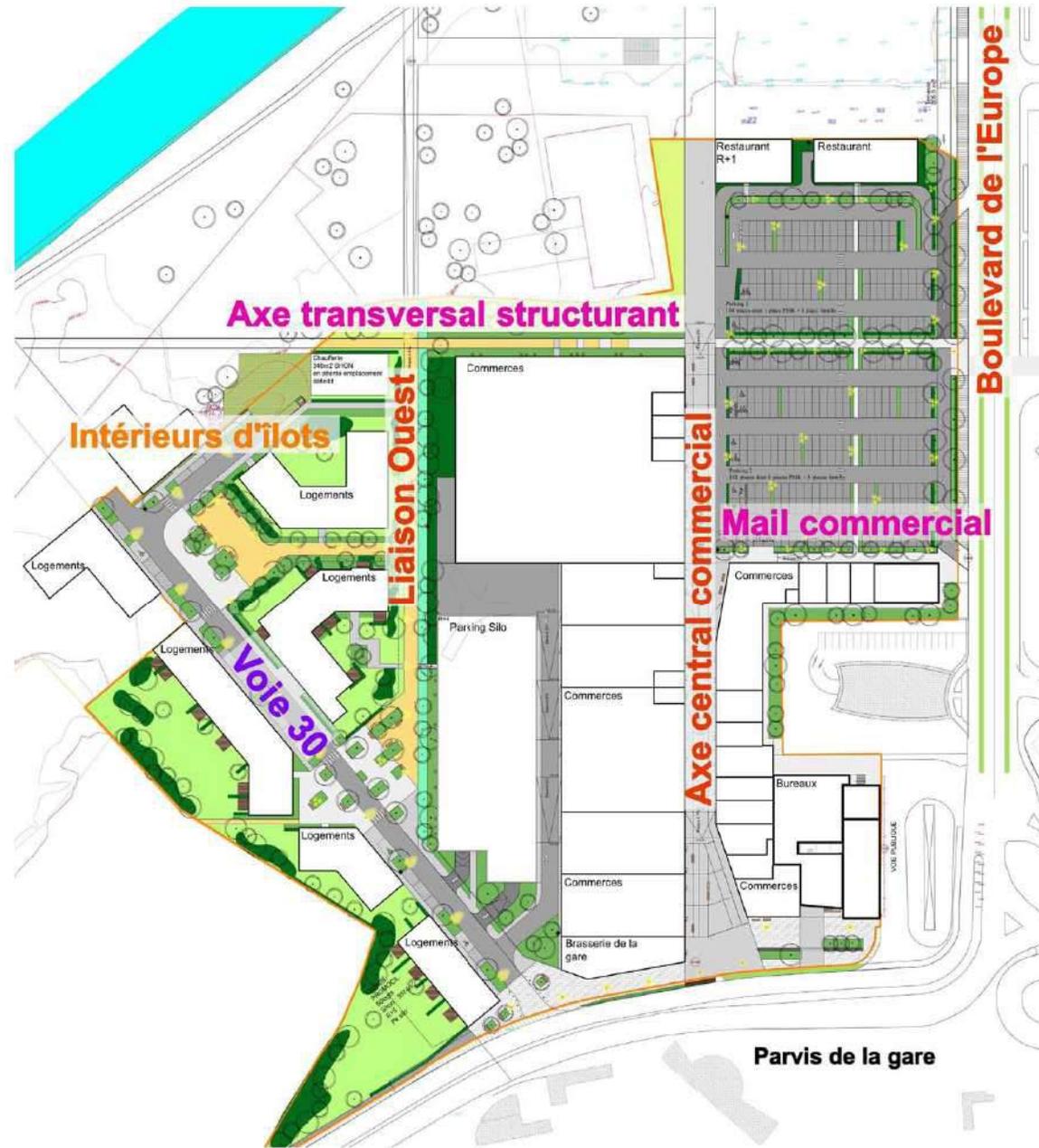
CFA Région Nord

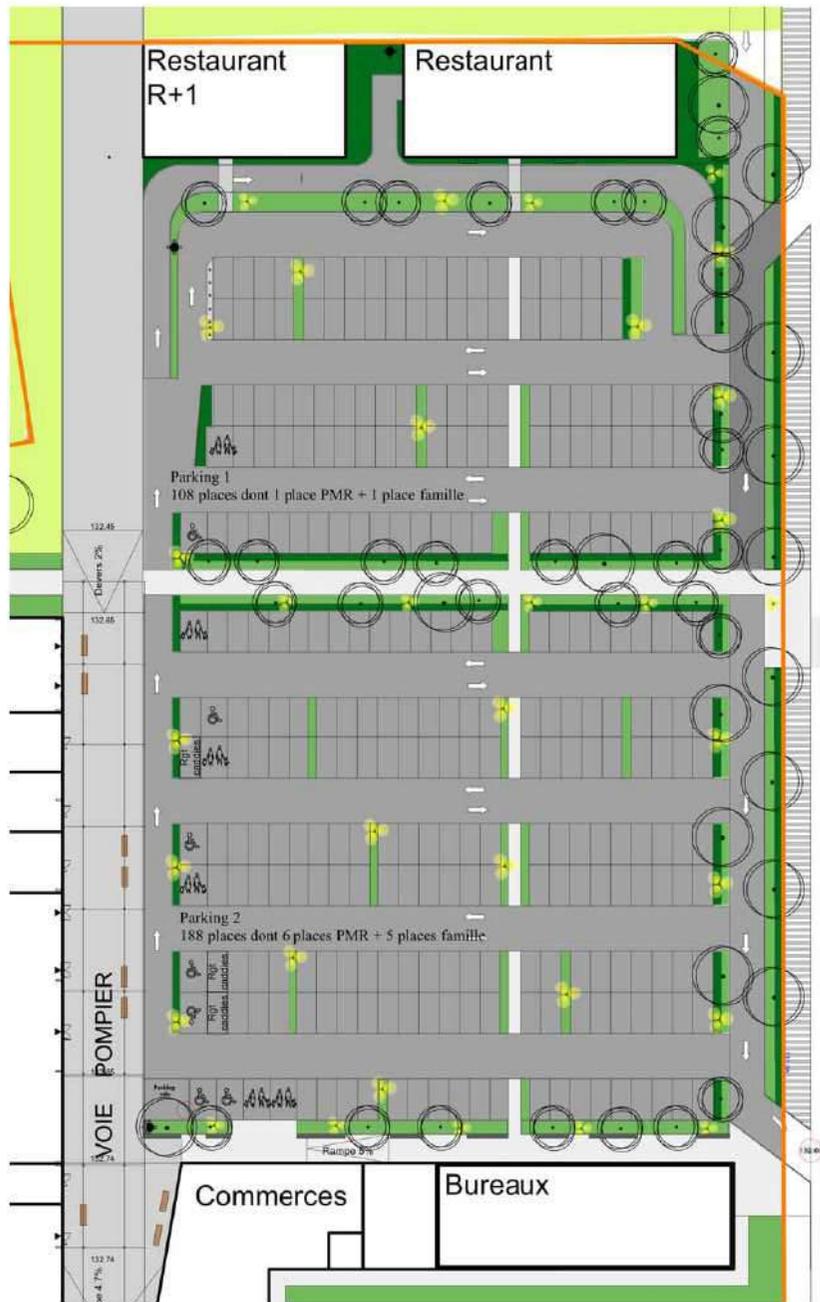
MAUBEUGE - EURASAMBRE Aménagement des espaces collectifs

AVANT-PROJET NOTICE PAYSAGE - PERMIS DE CONSTRUIRE SEPTEMBRE 2011

NCG Développement

Agence MAES Architectes-Urbanistes
PROJEX ingénierie
Agence Odile GUERRIER Paysagistes
SCO





C'est un lien important vers le centre ville.

Il s'agit de conforter son statut de boulevard par une plantation structurante d'arbres en alignement (type frênes), pour retrouver l'esprit des plantations existantes de l'autre côté de l'axe, face aux immeubles. Le parking aérien sera visuellement isolé du boulevard par une haie taillée persistante (type if), associée à des graminées ondulantes qui protégeront le trottoir des zones de manœuvres. Les façades commerciales seront donc perçues dans une fenêtre parfaitement cadrée.

Le stationnement aérien s'organise en deux plates-formes libres de plantation d'arbres.

Des bandes de graminées/vivaces à l'implantation aléatoire permettent :

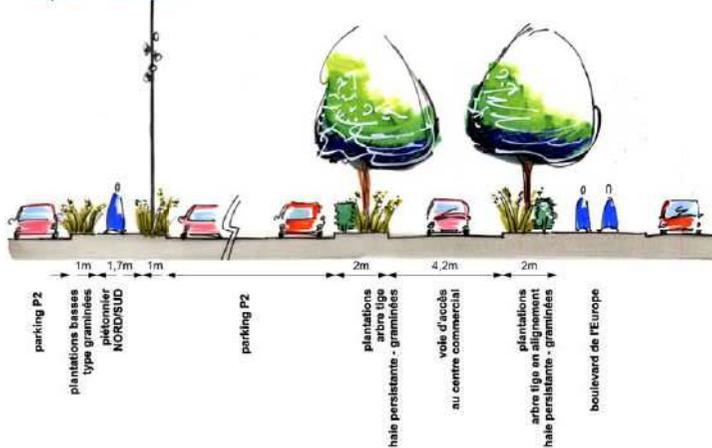
- d'animer les 2 parkings tout en jouant sur la profondeur et en filtrant les vues directes sur les peignes de stationnements
 - d'accompagner le piétonnier nord/sud depuis les commerces jusqu'aux restaurants
- Des haies persistantes (1m de haut) séparent la galerie commerciale des stationnements PMR et familles.

Chaque plate forme est structurée, en périphérie, par des verticales vertes associant des arbres tiges aux feuillages légers (féviers, frênes) et des cépées aux formes atypiques (cerisiers ornementaux, liquidambar, nothofagus, amélanchier):

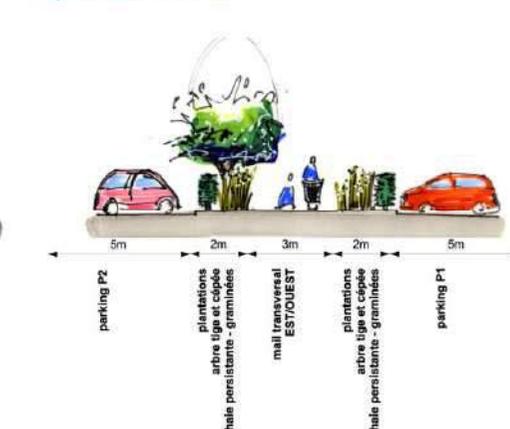
- le long de la voie d'accès au centre commercial parallèle au boulevard de l'Europe
- de part et d'autre de l'axe piétonnier transversal structurant EST/OUEST
- en accompagnement des façades commerciales et des bureaux au sud, ainsi que des restaurants au nord.

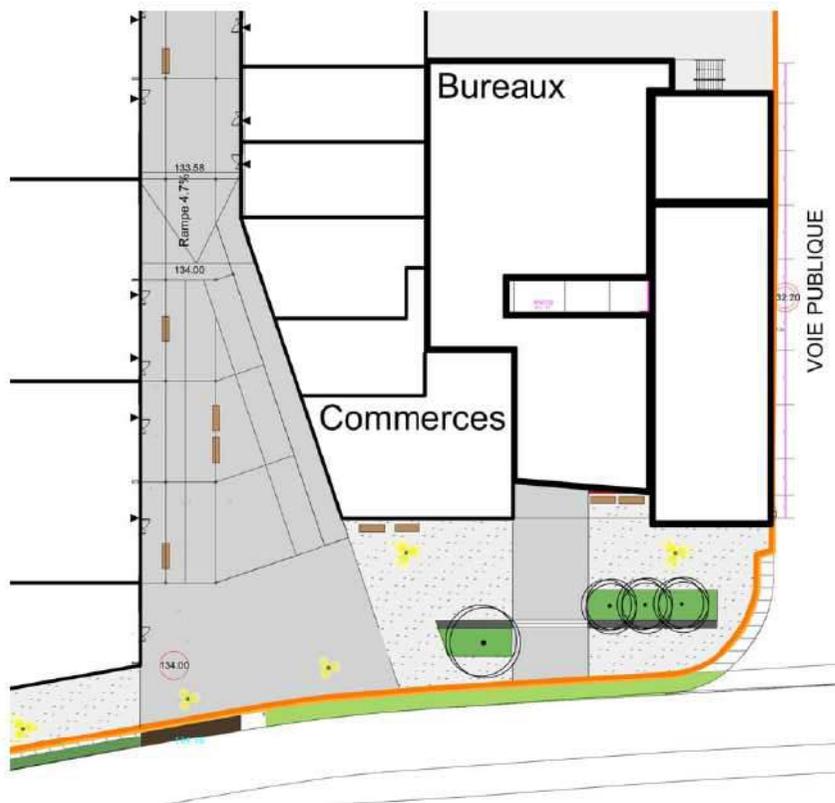
Une implantation et un choix judicieux des essences d'arbres et de leur architecture permettront de dégager les cônes de vues pour assurer la visibilité des enseignes commerciales.

coupe A: le boulevard

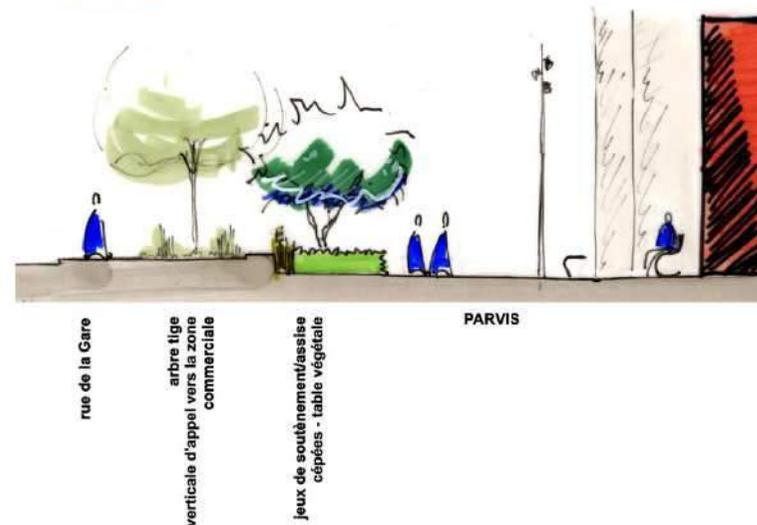


coupe B: mail transversal





coupe H: le parvis



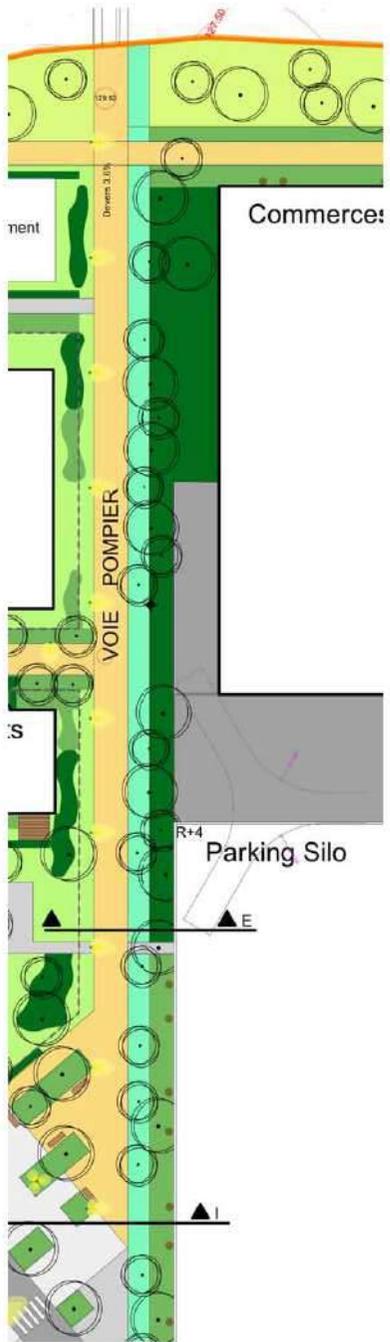
Cet axe est dégagé de toute plantation, hormis sur le parvis face à la gare où un arbre fait appel (type chêne des marais, liquidambar) évoquant le bord de Sambre qui se trouvera en fond de perspective.

La galerie commerciale est animée par un mobilier d'agrément (bancs, assises individuelles) selon le rythme des accès aux commerces et de la structure support de l'auvent.

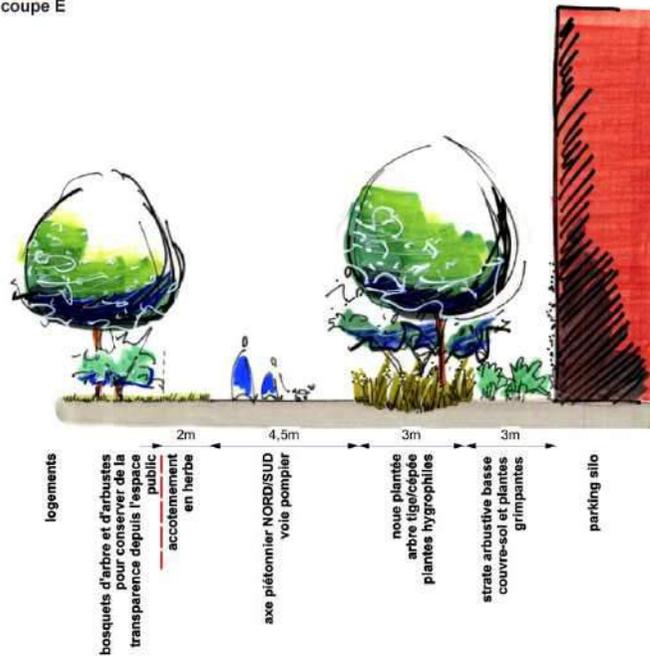
Sur le parvis, un jeu de parterres plantés cadre l'accès aux bureaux:

- Les emmarchements sont encadrés par des assises/soutènements.
- Parterre haut : une végétation couvre-sol et persistante amène le regard vers le bâtiment.
- Parterre bas : une grande table végétale arbustive, persistante et taillée à hauteur du soutènement, d'où émergeront 3 cépées et, en strates basses, quelques vivaces/bulbes de saison (anémones/aulx...). Quelques assises individuelles viennent animer le parvis.





coupe E



Cette liaison est structurante au quartier pour l'accès aux bords de Sambre, elle est ouverte aux pompiers. C'est un piétonnier charnière entre la zone commerciale à l'est et le quartier d'habitat à l'ouest.

Côté zone commerciale :

La voie est bordée de façades plus techniques (parking silo, cour technique et façade arrière du supermarché), aussi la banquette végétale est épaissie.

Le fil conducteur végétal s'installe au fond de la noie qui glisse jusque la Sambre, plantée de joncs, phragmites et d'iris. A l'arrière de cet ouvrage, à la fois hydraulique et paysager, s'implante un décor végétal qui constitue une double peau le long des façades ou clôtures, confrontant architecture et nature.

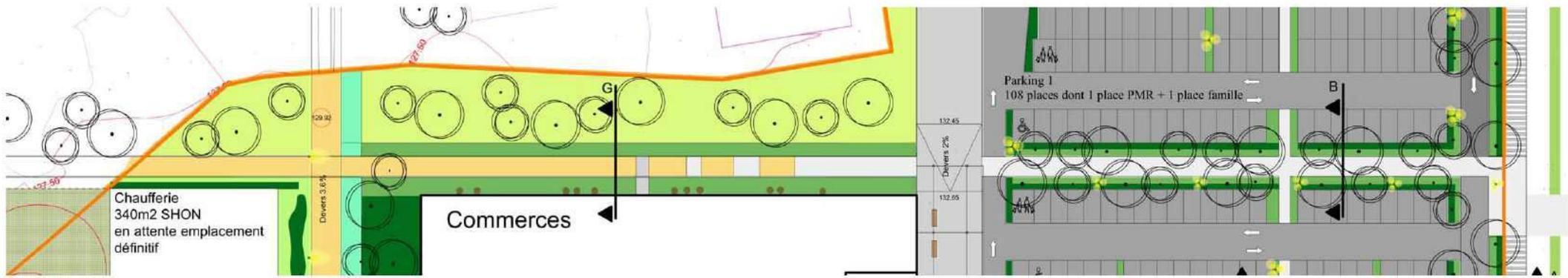
- le parking silo : quelques plantes grimpantes (lierre, hortensia grimpant) partent à l'assaut de la façade du bâtiment, tandis que les arbres (aulne, saule, érable rouge, chêne) assurent la transition, tant dans l'épaisseur que dans la hauteur, entre l'échelle du piéton et celle du bâtiment.

- la cour technique et la façade arrière du supermarché : une frange plantée dense (arbustes hauts : comouillier, églantier, troène, houx, noisetier, viorne, érable champêtre, charme ; arbres : saule, aulne, charme-houblon, chêne, érable), de manière à filtrer les vues, y compris plongeantes que pourraient avoir les immeubles qui leur feront face.

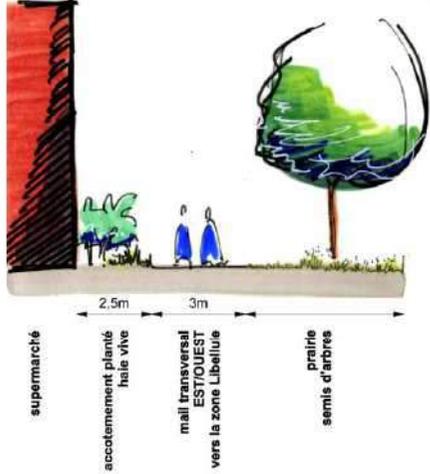
Côté logements :

Une clôture délimite l'espace privé de l'espace public. On évite un effet couloir en conservant un accotement herbeux. Dans l'espace central privé, des bosquets d'arbres et d'arbustes permettent de limiter les vues directes tout en laissant les arrière-plans ouverts au regard.

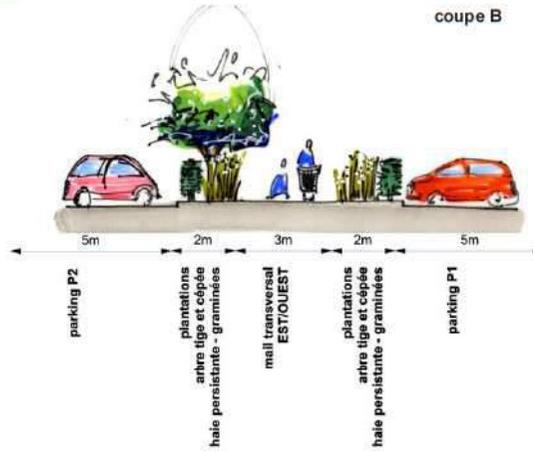




coupe G



coupe B



Cet axe piéton transversal structurant relie le centre ville aux bords de Sambre. Un seuil qualitatif marque l'entrée du quartier par le centre commercial:

- une première séquence très urbaine et structurée par le végétal: arbres tiges et cèpées pour les verticales - haies taillées persistantes pour cadrer les vues latérales- graminées/vivaces pour apporter de la souplesse. - une seconde séquence longe le supermarché mais est tournée vers la Sambre et le bord d'eau. Un semis d'arbres, évoquant la rivière toute proche (saule, aulne, frêne, liquidambar, chêne des marais), sera installé sur une prairie en référence aux berges. Au pied du supermarché, sur cette façade nord, une haie arbustive vive sera plantée ainsi que quelques plantes grimpantes (lierre).

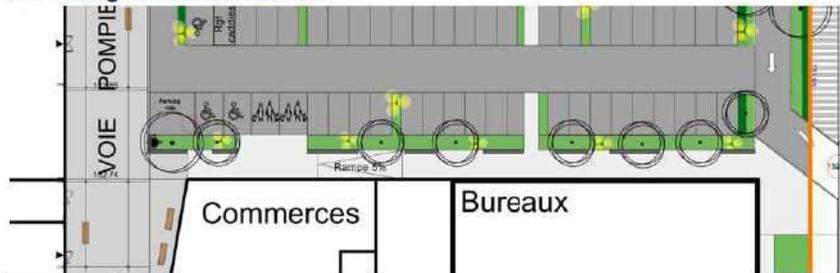


Mail commercial

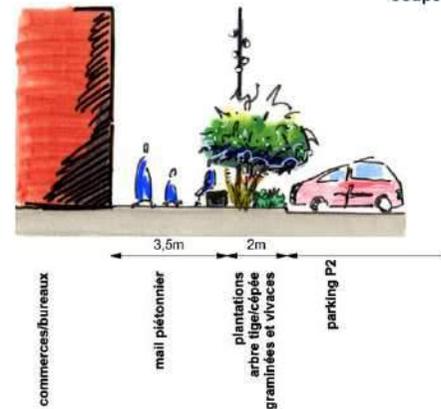
Parcours promenade. Le végétal est introduit pour inciter à la déambulation, clairement isolée des voitures stationnées.

Une banquette plantée le long des parkings, hormis devant les stationnements PMR et familles pour en faciliter l'accès, joue, dans l'épaisseur, avec le mobilier, et invite à la pause près d'arbustes odorants (seringat, viorne, osmanthe). Des cèpées (amélanchier, cerisier ornemental) apporteront de l'ombre.

Une implantation judicieuse permettra de dégager les cônes de vues pour assurer la visibilité des enseignes commerciales.



coupe C



AXES TRANSVERSAUX: Axe structurant et le mail commercial

Parvis de la brasserie de la Gare : seuil d'entrée au quartier d'habitat appuyé par 3 belles cépées de Liquidambar pour un effet de porte.

Côté commerces et parking silo, une peau architecturée unifiée et gomme le caractère technique des bâtiments. Les verticales vertes se perçoivent en transparence.

Cette voie en zone 30 donne par définition la priorité au piéton avec des trottoirs qualifiés et d'une largeur confortable. En alternance avec les stationnements longitudinaux, des bandes plantées isolent le piéton de la chaussée.

L'alignement d'arbres tiges (type frênes/aulne) qui rythme la voie 30, la placette centrale, en « rotule » avec le piétonnier structurant nord/sud et le piétonnier transversal vers le futur développement de la zone, et la placette d'angle située au cœur de la zone de logements, créent visuellement des effets de pincement/dilatation de l'espace public, atténuant ainsi la largeur et profondeur de la voie 30, permettant une lecture urbaine moins routière (et également de réduire la vitesse automobile).

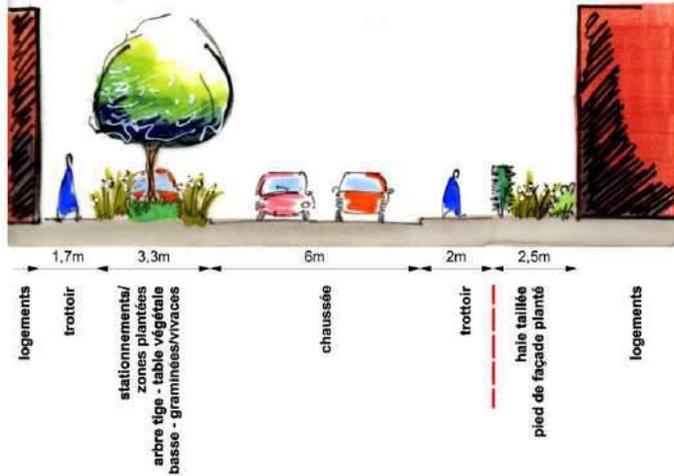
Ces placettes sont des sous-espaces qui viennent également qualifier et animer le quartier.

- la placette centrale vient lécher les pieds de façades des logements pour créer un parvis traversant. Un jeu de coulisses végétales rythme l'espace, anime la déambulation et crée des lieux de pauses ombragés en retrait de la rue. Ces parterres plantés d'arbres sont composés en strates basses d'arbustes structurants (type viorne, osmanthe, buis), et de vivaces/graminées, ajoutant une note colorée (toute en nuances) au fil des saisons. Du mobilier d'agrément est prévu pour plus de convivialité.

- la placette d'angle, est structurée avec un seuil minéral qualitatif et une zone multifonction en sable stabilisé. Deux grands parterres se posent comme des îles vertes plantées. Quelques arbres occupent l'espace et permettent une transition d'échelle avec les volumes bâtis. En limites avec les logements, les franges épaisses sont plantées de haies vives et de quelques arbres tiges, permettant ainsi de faire écran avec l'espace public.



coupe I: profil type de la voie 30



coupe I



logements

trottoir

stationnements/
zones plantées
arbre tige - table végétale
basse - graminées/vivaces

chaussée

parterres plantés
arbre tige - arbustes bas -
graminées/vivaces

espace multifonction

arbres tiges / cépées - haie vive
haute - strate arbustive basse

logements

PLACETTE D'ANGLE

coupe J



logements

seuils d'entrées aux logements
qualifiés et plantés

coussilles végétales
arbre tige - arbustes bas -
graminées/vivaces

espace convivial
ombragé

axe piétonnier NORD/SUD
voie pompiers

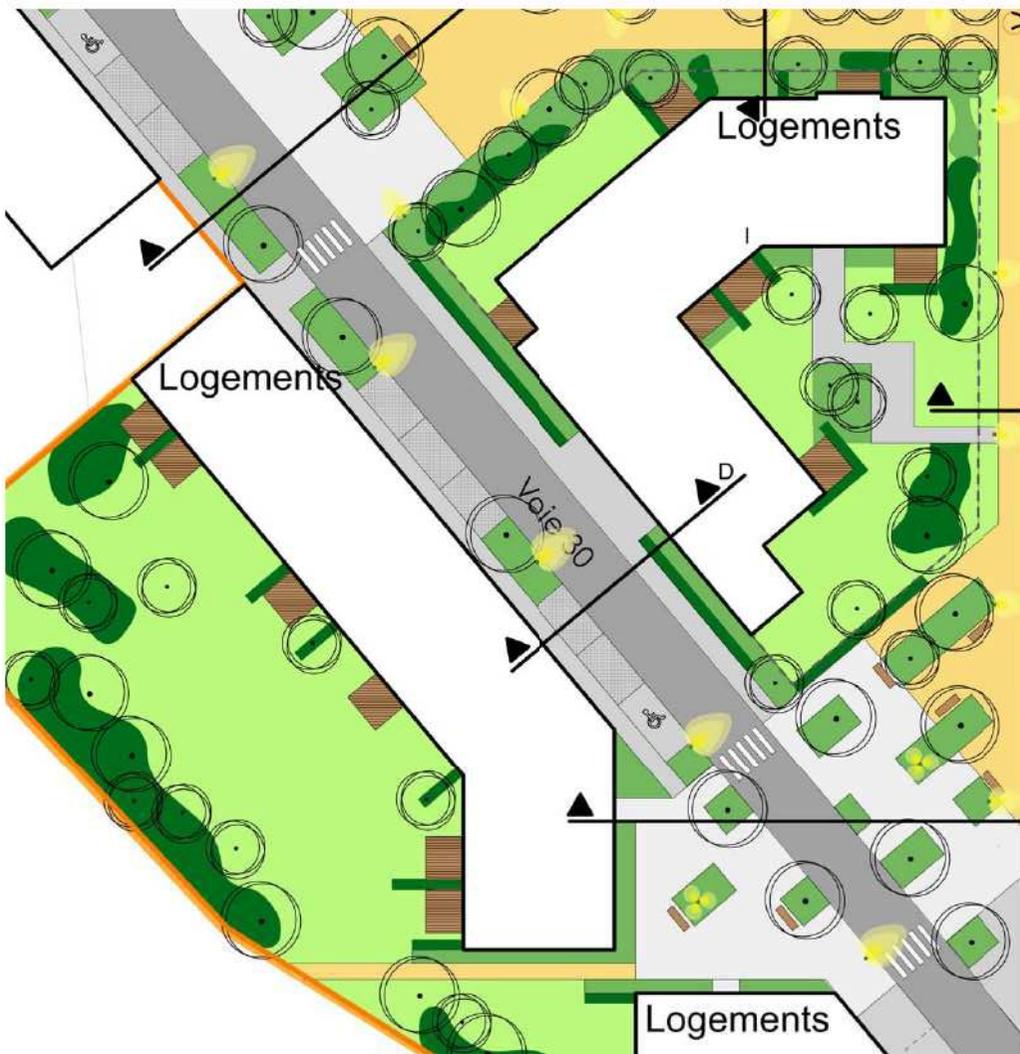
noue plantée
arbre tige/cépée
plantes hygrophiles

strate arbustive basse
couvre-sol et plantes
grimpances

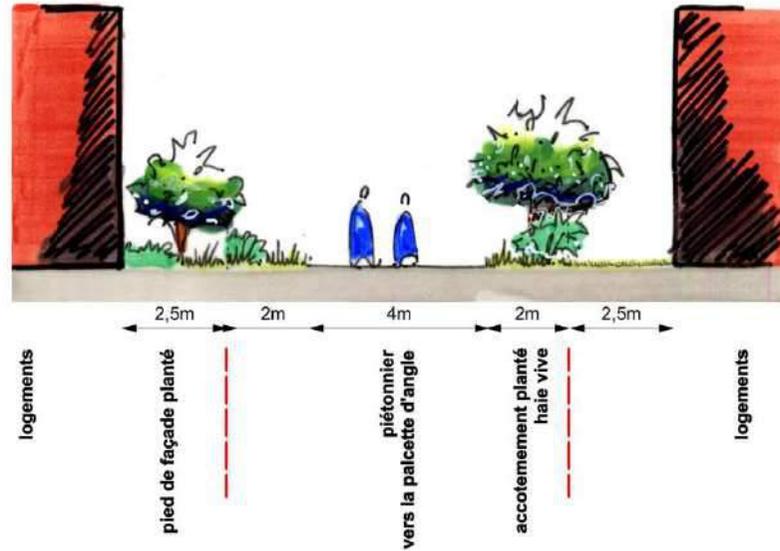
parking silo

PLACETTE CENTRALE





coupe F: piétonnier entre les logements



Bien que clôturés pour certains, les intérieurs d'îlots répondent aux principes suivants :

- travailler en bosquets d'arbres et d'arbustes pour conserver la profondeur de la parcelle tout en minimisant les vues directes.
- En rez de jardin : permettre une sortie « au sec » des habitants sur des terrasses ; éviter les vues directes en installant des haies (1.5m) de charmilles ; mettre en place une végétation publique ou privée qui fait tampon entre le cheminement/la rue et la façade des logements, lorsque le recul est peu important. Pour le béguinage, un accès direct depuis le parking silo (portillon) est prévu, le piétonnier vient s'épaissir au centre du jardin pour inviter à la pause au droit d'un parterre planté de petits arbres/cépées, d'arbustes odorants et fleuris associés à une strate basse de vivaces.



MAILS PIÉTONS EST/OUEST ET PARVIS



Dalles grand format (100x40cm ou 100x100cm) teinte gris clair,

GALERIE COMMERCIALE COUVERTE



Voie pompier format (60x40cm ou 60x60cm) teinte gris moyen

ACCÈS AUX LOGEMENTS/TROTTOIRS / STATIONNEMENTS LONGITUDINAUX

ZONE 30



Pavage 20x20cm, teinte gris clair, pavés drainants ou à joints drainants (concassé fin)

Pavage 20x20cm, teinte gris clair jeux de frise au niveau des accès aux logements

AIRE DE MANOEUVRES



pavage à joints gazon en béton brut, gris clair



VOIE POMPIER NORD/SUD ET PIÉTONNIER VERS LA ZONE LIBELLULE



sable stabilisé et voliges bois

PARVIS FACE À LA GARE ET SEUIL DE LA VOIE 30

Rendu homogène entre la chaussée et les zones piétonnes béton brut coulé, carrossable poids lourds, gris clair finition balayée, parvis piétons: jeux sur les joints de dilatations



En cohérence avec le boulevard de l'Europe et le parvis de la Gare... (matériels Philips et Thorn)



Mâts aiguilles (Contrast)
hauteur 10/12m: parking du Match et parvis
hauteur 7/8m: mails piétons est/ouest

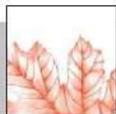


Mini 333 en top (IM ou LED)
Voie zone 30: hauteur 6m
Voie pompier et piétonnier : hauteur 4m



(Citysoul)

Sous réserve des études photométriques fines



Borne bois le long de la noue



Assise en béton , finition acidée



En contraste, des lames d'acier peint



banquette Volo



Mobilier béton Bleijko ou AMOP

assise individuelle Breck Metalco

Corbeilles... de tri?



Spencer ronde Metalco



Quba associées par 2/3 pour le tri sélectif des déchets



Ecomix



mmCité Crystal



Bicypark galerie commerciale



Bicypark supermarché Metalco



FAÇADE OUEST DU PARKING SILO

Plantes grimpantes pouvant s'accommoder de ces conditions moyennes de situation (orientation ouest, vent):

- lierre: feuillage persistant, pied mature se dégarnissant par la base
 - hortensia grimpant: feuillage caduc, ± 10m de haut, aider à l'accrochage
 - vigne vierge: feuillage caduc, ±10m de haut, rustique mais aime la chaleur
- Ces 3 grimpantes s'accrochent par crampons ou ventouses sur mur (pas de structure métallique nécessaire).
Nécessité d'un entretien suivi (taille)
Pas de couverture homogène rapidement



Lierre



Hortensia grimpant



Vigne vierge



Strate arborée:

Parking du supermarché et zone de stationnements des collectifs: arbres aux feuillages fins et aériens: féviers...

Arbres en «semis» dans les zones ouvertes, palette évoquant l'eau toute proche: aulne, saule, chêne, charme, hêtre, frêne...

Travail de la cépée et de petits arbres dans les mails piétons et à proximité des logements: cerisiers et pommiers ornementaux, amélanchier, érable champêtre, liquidambar...



Strate arbustive haie vive: essences locales et diversifiées: viorne, charme, houx, bourdaine, églantier, fusain, osmanthe, seringat, saule...

Haie taillée persistante: troène ou charmille (feuillage marcescent)



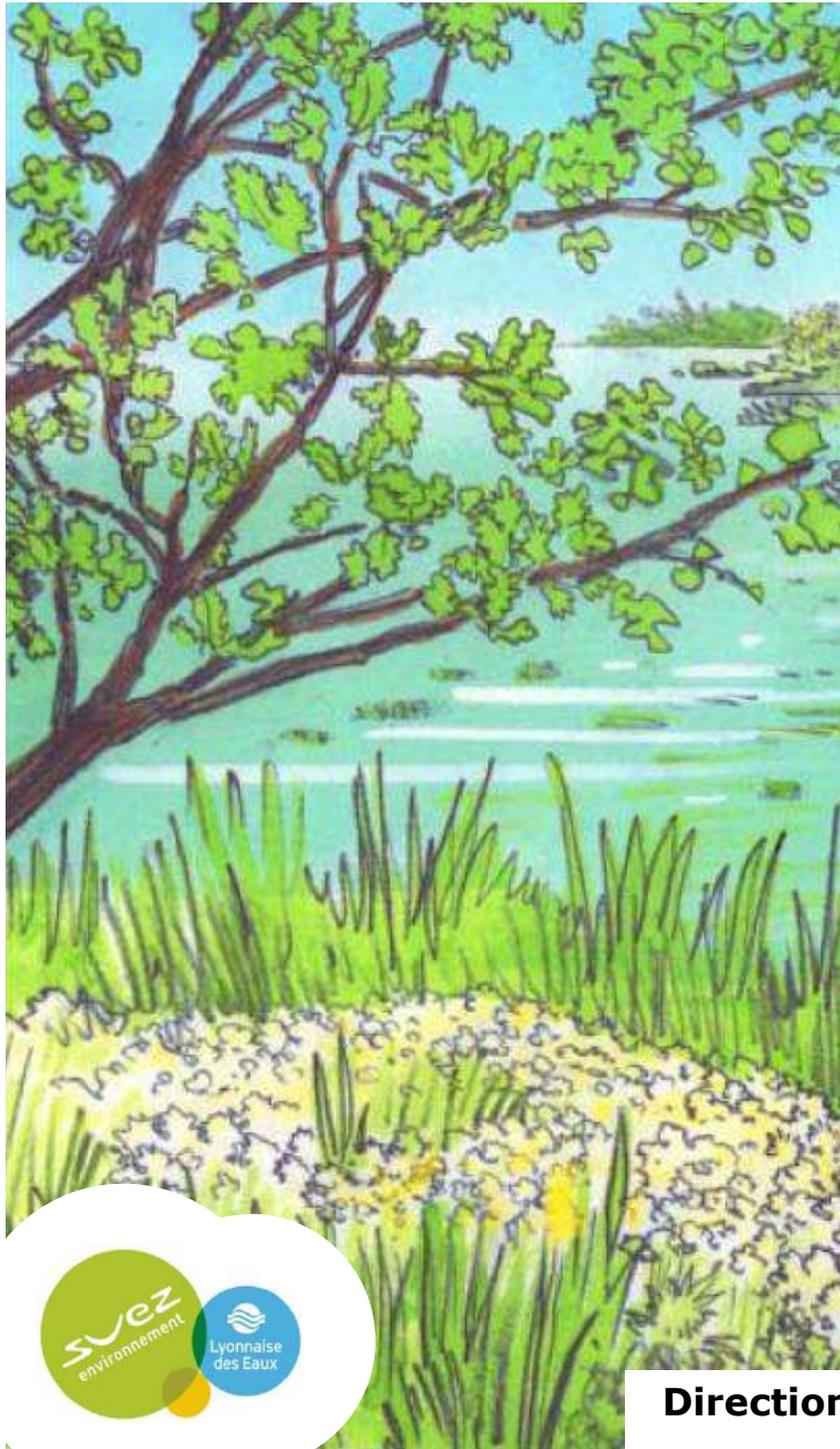
Massif mixte associant arbustes, vivaces et graminées. Composition des massifs pour un intérêt toute l'année: choix d'essences locales, rustiques, résistantes et adaptées à des conditions humides.



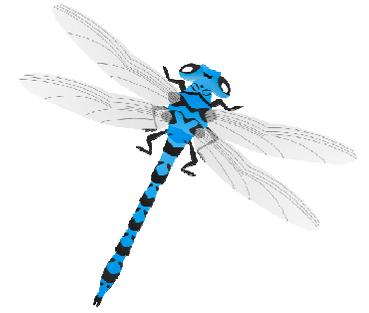
Annexe

4

Présentation de la zone Libellule (Eau et Force)



Zone Libellule



Eura - Sambre



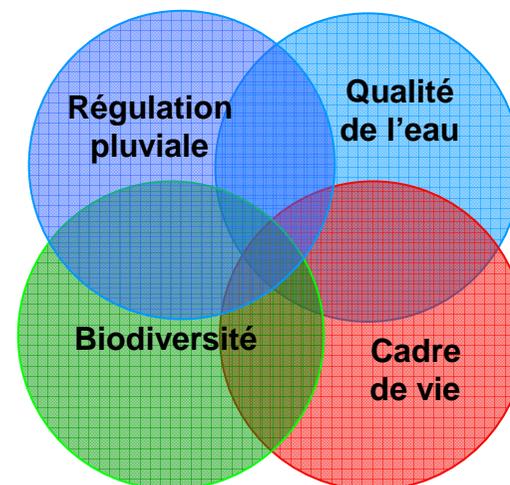
PLAN

- I. **Opportunité d'une Zone Libellule**
- II. **Le Projet**
 - a. **Régulation des eaux pluviales**
 - b. **Accueil de la biodiversité**
 - c. **Amélioration de la qualité de l'eau**
 - d. **Parc paysager naturel, ludique et pédagogique**
- III. **Le parcours de l'eau**
 - a. **Cascade et bassin à microphytes**
 - b. **Roselière**
 - c. **Prairie humide**
 - d. **Accessoires de régulation des débits**
 - e. **Ruisseau méandré**
 - f. **Delta**
 - g. **Bassin à herbiers**
- IV. **Quelques chiffres**
- V. **La Zone Libellule et les sols pollués**
- VI. **La Zone Libellule et les inondations**

I Opportunité d'une Zone Libellule

• Enjeux pour la collectivité

- Régulation des eaux **pluviales**
- Contribuer à l'amélioration de la **qualité de l'eau**
- Favoriser la **biodiversité**
- Participer au **cadre de vie** (axe de promenade, espace pédagogique)



I Opportunité d'un Zone Libellule

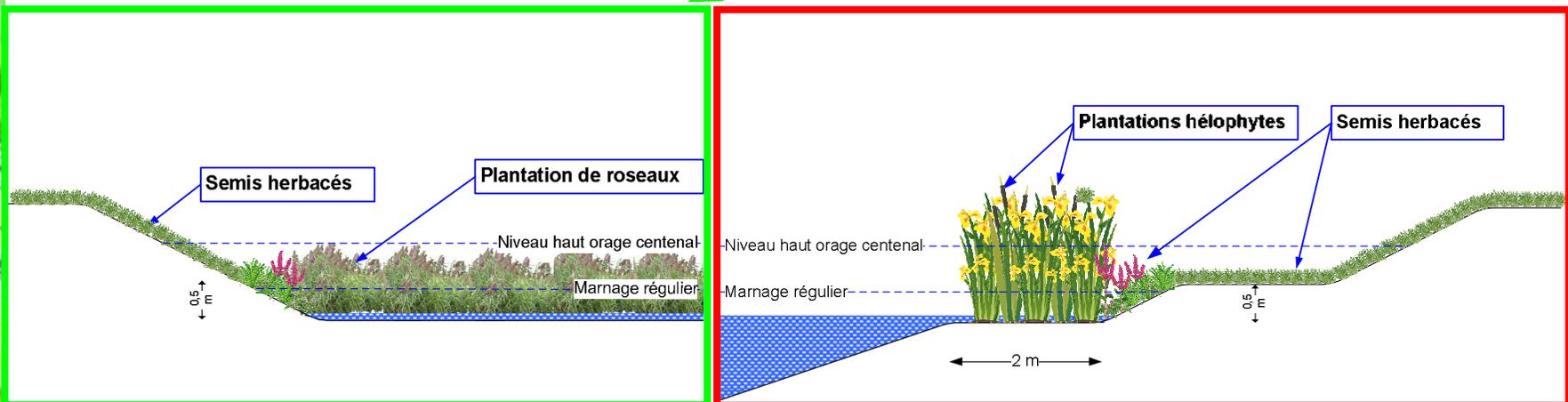
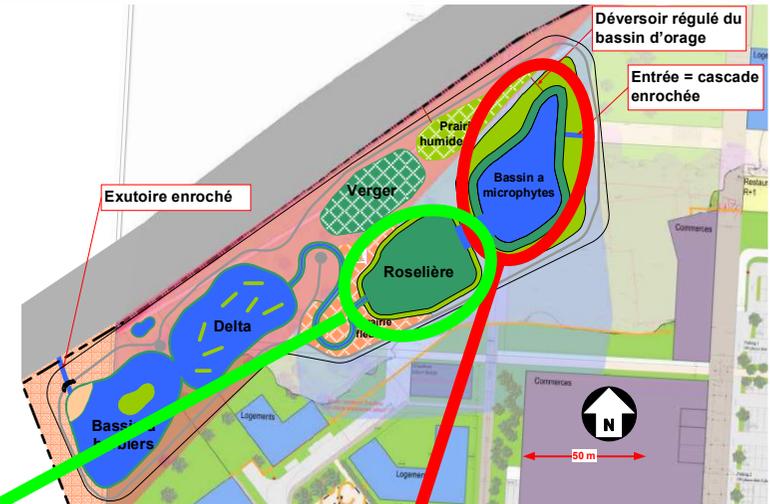
- 
- La Zone Libellule est un bassin tampon pour le pluvial
 - Bassins de régulation des débits de ruissellement
 - La Zone Libellule multiplie les différents types de milieux
 - Augmentation de la biodiversité
 - Augmentation de la variété de phénomènes de dégradation des polluants
 - amélioration de la qualité de l'eau
 - La Zone Libellule est un parc paysager naturel et ludique
 - Cheminement pour la promenade et la découverte
 - Observatoire à oiseaux
 - Accessibilité aux personnes en situation de handicap
 - La Zone Libellule est conçue pour être un outil pédagogique
 - Sensibilisation vis-à-vis de l'importance de la biodiversité
 - Sensibilisation vis-à-vis de l'importance de maîtriser les rejets polluants à la source

II Le Projet



II-a Le Projet Régulation des eaux pluviales

- Le marnage régulier assure une **alimentation continue** de la Zone Libellule
- Le marnage exceptionnel assure la **rétenion des pluies centennales**



II-b Le projet : Accueil de la biodiversité

En complément de la création de milieux variés, base de l'accueil d'une grande diversité d'espèces, nous proposons quelques abris spécifiques.



Hôtels à insectes



Nichoires pour les oiseaux



Nichoires à chiroptères

II-c Le projet : Amélioration de la qualité de l'eau

La Zone Libellule multiplie la **variété des espaces**

- De **nombreuses interfaces** :
Algues, microfaunes, plantes immergées, systèmes racinaires, ...,
- Des **processus biologiques** complexes avec de nombreuses symbioses animales-végétales-bactériennes,

Ainsi, la diversité des habitats de la Zone Libellule jouent un rôle essentiel sur ses capacités d'amélioration de la qualité de l'eau.

Un suivi scientifique est réalisé depuis 3 ans sur la Zone Libellule située en aval de la station d'épuration de Saint-Just dans l'Hérault. Les premiers résultats tendent à confirmer les attentes :

- meilleure oxygénation de l'eau,
- amélioration de qualité sur les paramètres azote et phosphore,
- concentration en Echerichia Coli inférieure au seuil préconisé pour les zones de baignade
- effet majeur sur les perturbateurs endocriniens comme les alkylphénols
- effet majeur sur les résidus d'antibiotiques et certains pesticides

II-c Le Projet

Parc paysager naturel, ludique et pédagogique

Un sentier traverse la Zone Libellule. Il passera par un site d'observation des oiseaux et des plans d'eau et des spots sur la découverte des milieux aquatiques.



Panneaux explicatifs



Un parcours ludique

Afin de permettre l'accessibilité aux personnes en situation de handicap, le cheminement sera adapté en continu sur l'ensemble du site.

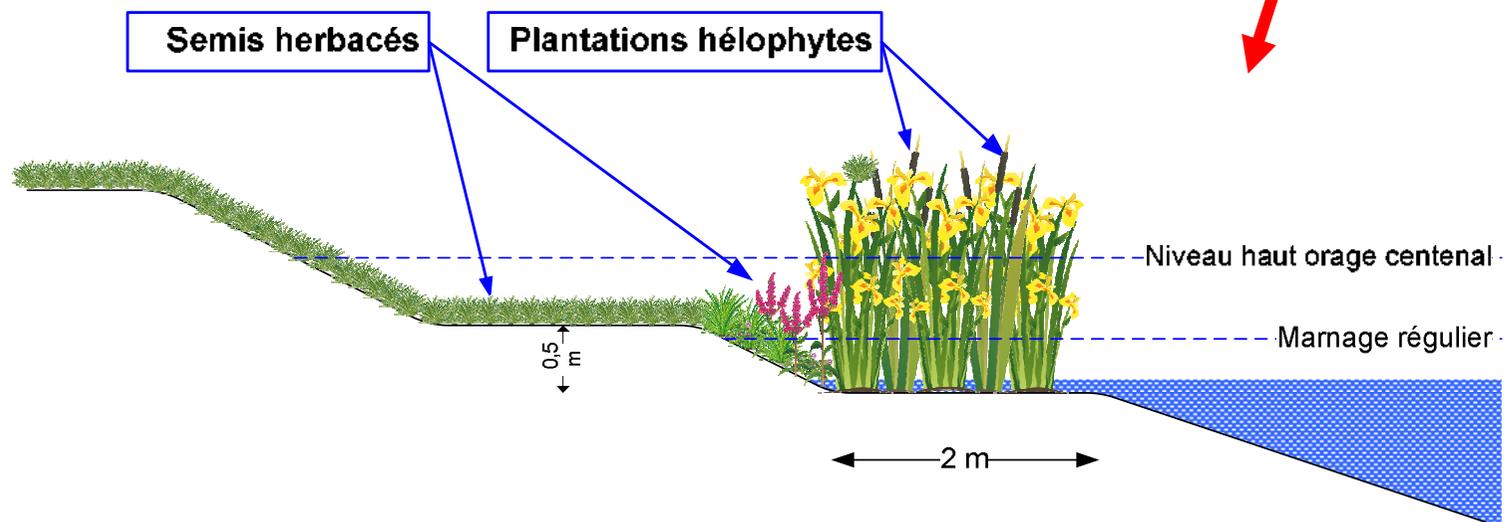
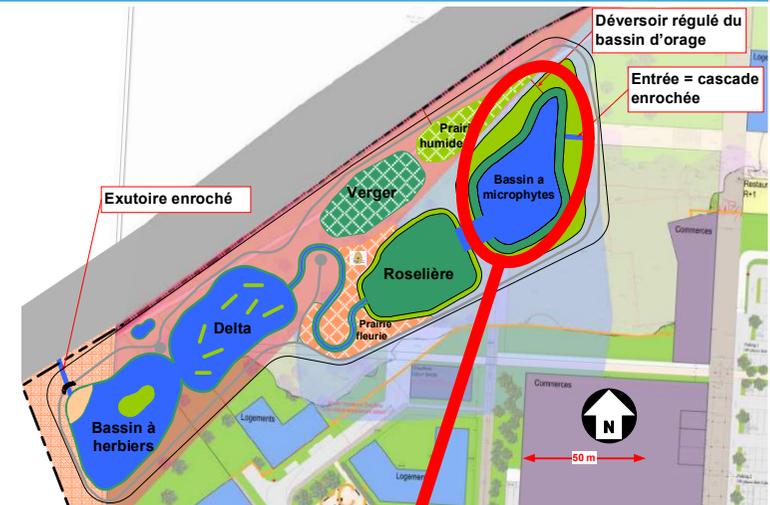


Un observatoire à oiseaux

III-a Le parcours de l'eau

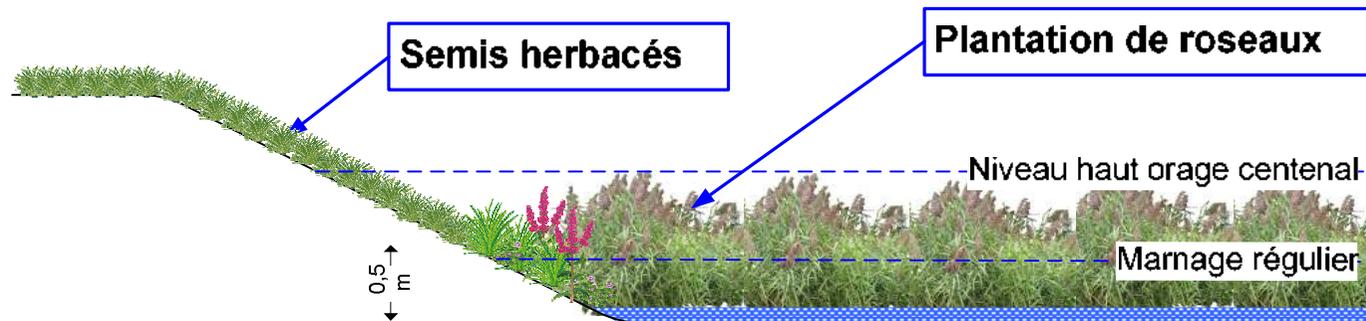
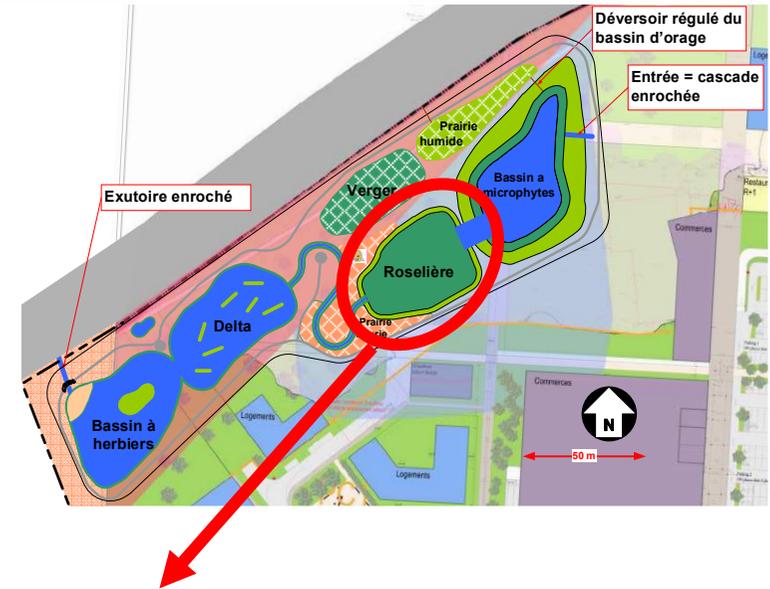
Cascade et bassin à microphytes

- La **cascade** permet de ré aérer les eaux. Elle jaillit d'un enrochement qui surplombe le bassin à microphytes,
- Un **bassin à microphytes** permet le développement de phytoplancton. Il est planté d'hélophytes en périphérie,



III-b Le parcours de l'eau Roselière

Une **roselière** :
Les rhizomes (racines) des roseaux sont creux et créent un support aéré pour de nombreuses espèces de bactéries qui contribuent avec les plantes à détruire et ou fixer les micropolluants,



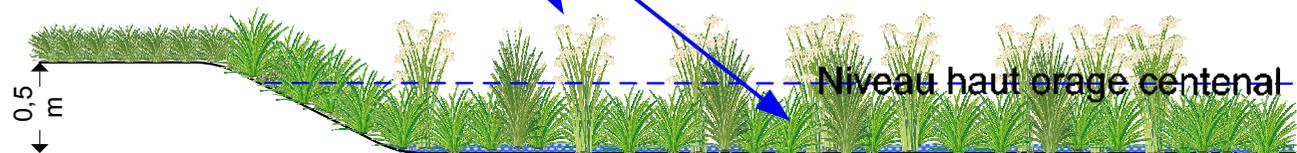
III-c Le parcours de l'eau

Prairie humide

Une **prairie humide** afin contribuer à la régulation des eaux excédentaires et d'augmenter encore la biodiversité du site



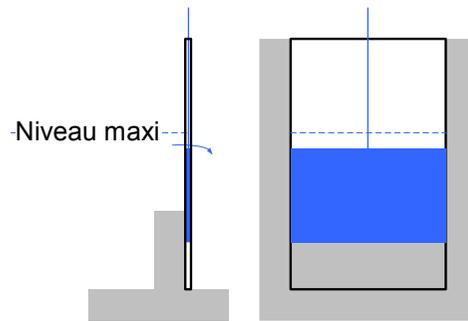
Colonisation naturelle par une végétation de prairie humide



III-d Le parcours de l'eau

Accessoires de régulation de débits

Vanne déversoir : réglage du niveau bas dans la roselière et le bassin à microphytes



Limiteur de débit : vers le ruisseau méandré

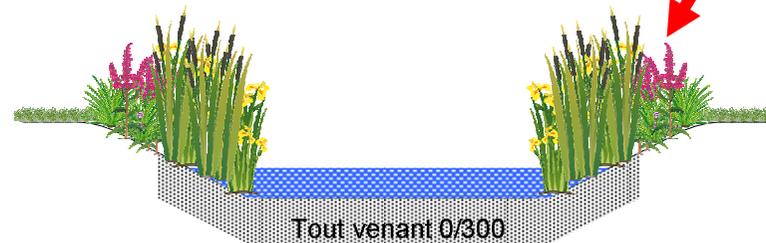


Limiteur de débit
vers la prairie humide



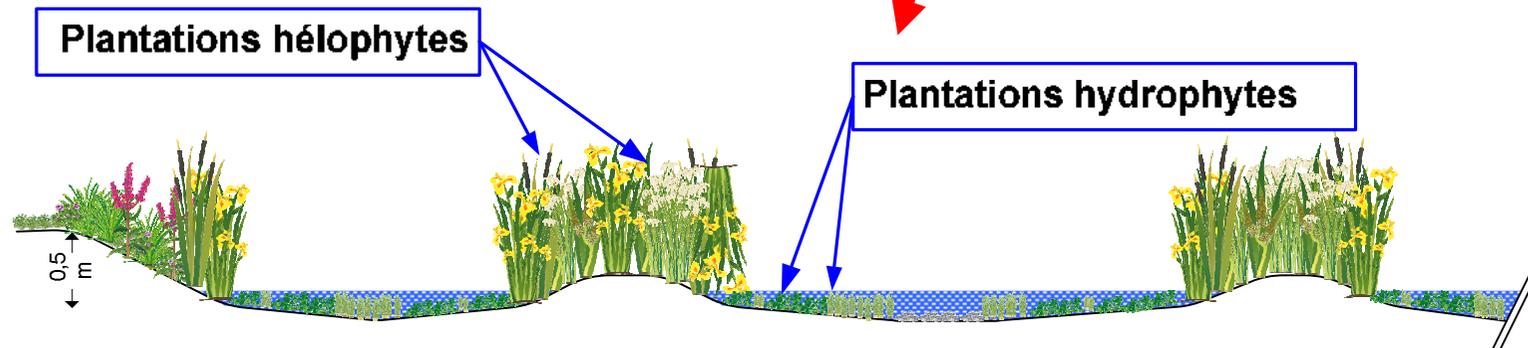
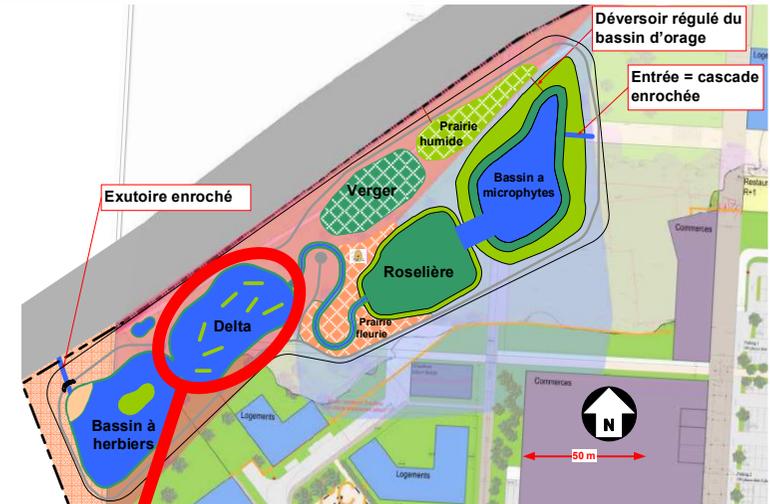
III-e Le parcours de l'eau Ruisseau méandré

Un **ruisseau méandré** où l'eau, courant sur une faible épaisseur permet le développement d'une palette d'autres espèces contribuant à la purifier,



III-f Le parcours de l'eau Delta

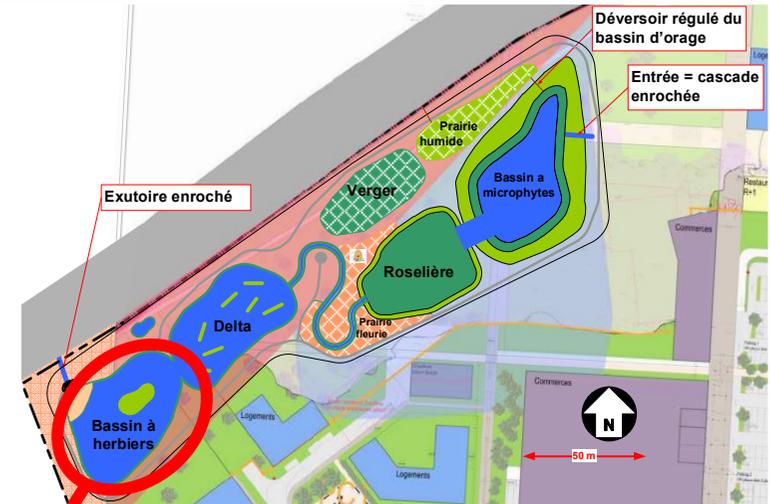
Un **delta** où l'eau évolue à faible vitesse dans un bassin de faible profondeur avec des îles favorisant le contact avec de nombreuses plantes rivulaires et l'exposition aux rayons UV,



III-g Le parcours de l'eau

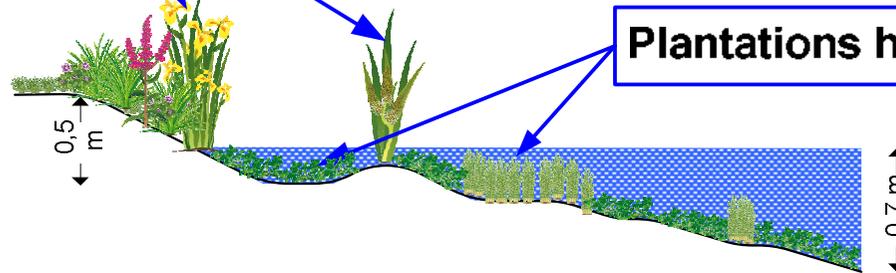
Bassin à herbiers

Un **bassin à herbiers** aux rives étagées de manière à favoriser le développement d'une grande variété d'espèces aquatiques,



Plantations hélrophytes

Plantations hydrophytes



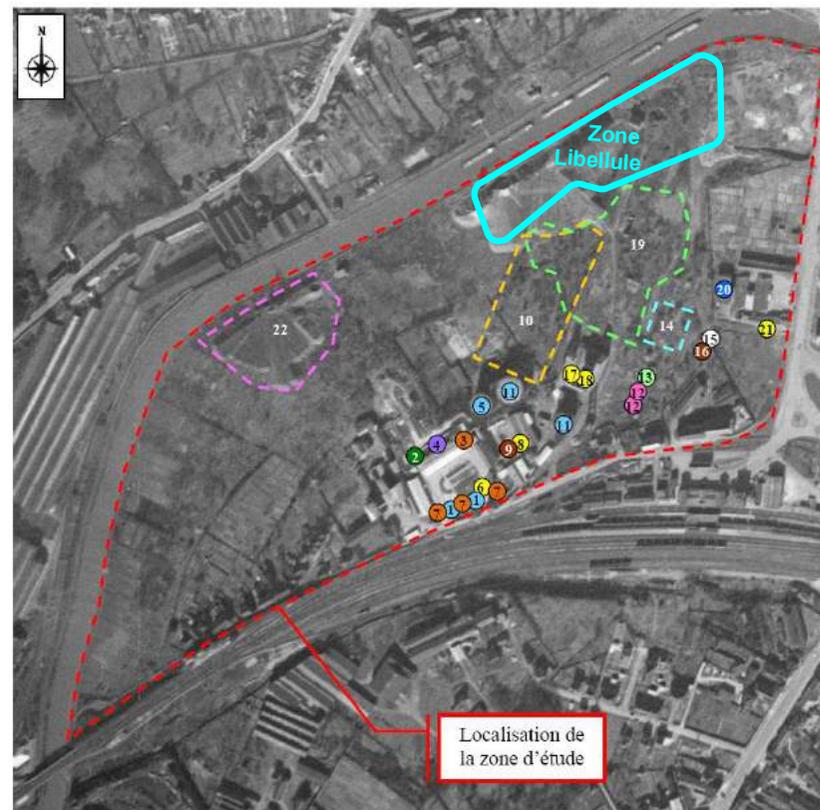
IV- Quelques chiffres

- 
- Surface : **16 000 m²**
 - Surface en eau : **5 600 m²**
 - Volume d'eau « niveau bas » : **3 000 m³** + **650 m³**
 - Volume d'eau « niveau haut marnage régulier » : **3 650 m³** + **3 000 m³**
 - Volume d'eau « niveau haut orage centennal » : **6 650 m³**
-
- 20 mm de pluie de \Rightarrow 650 m³ d'eau dans la Zone Libellule
 - Maubeuge est régulièrement arrosé par de petites pluies :
Nombre de jours avec pluie \geq 1mm : 11, 5 en décembre à 8,3 en aout
(moyennes Météo France Cambrai 200 - 2010)
Soit 1 jour sur 3 en moyenne

V La Zone Libellule et les sols pollués

💧 L'emprise ne couvre pas de zone potentiellement polluées

Extrait de la synthèse historique ETRS de Janvier 2011



- Réservoir de carburant
- Pompe à essence
- Gazomètre
- Cuve de goudron
- Cuves
- Stockage de réfrigérants
- Laveurs à ammoniac et benzol
- Fosse de récupération des huiles et acides
- Fluide frigorigène
- Carburant liquéfié
- Charbon
- Benzol et eaux ammoniacales concentrées
- Déchets industriels
- Potentiels sédiments de curage

VI La Zone Libellule et les inondations

■ Zone rouge du PPRI

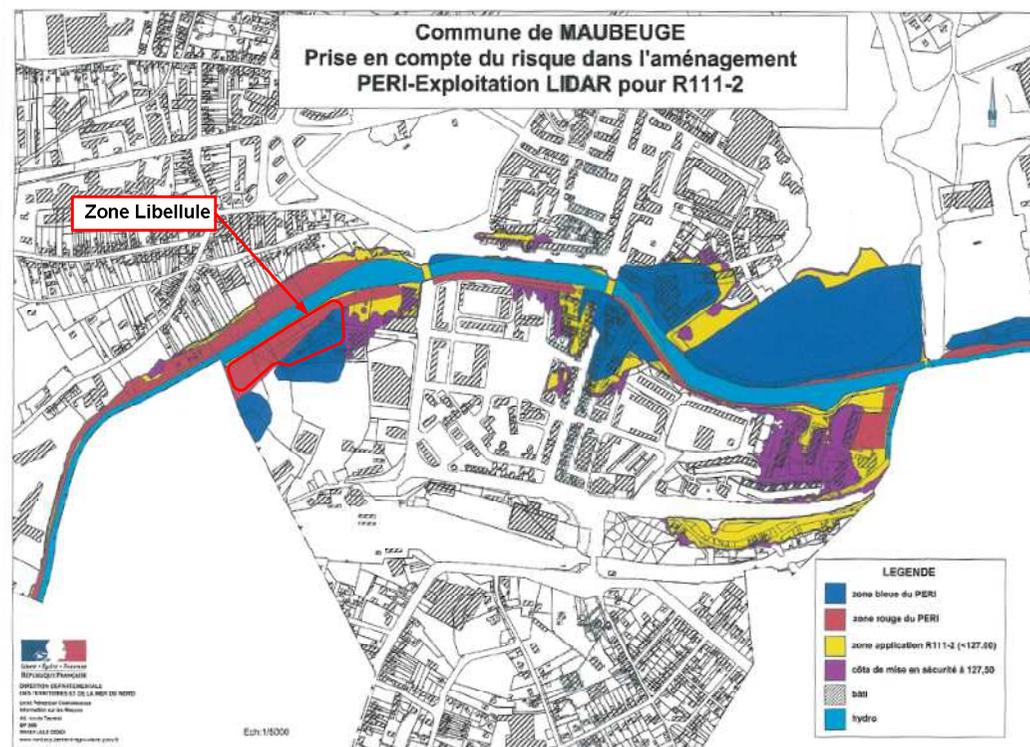
« Tout aménagement est interdit à l'exception de ceux qui réduiraient le risque »

■ Zone bleue du PPRI

- Remblais transversaux interdits
- Remblais longitudinaux autorisés
- Tout remblais doit être compensé pour rétablir la même capacité d'écoulement

Le projet prend compte ces contraintes

=> Export de 8 000 m³ de matériaux



Une Zone Libellule est une zone humide inondable par nature

Annexe

5

Investigations de sols (ETRS)



CFA Région Nord

Site EuraSambre à Maubeuge (59)

Investigations de sols

RAPPORT n° Etf2042
Juin 2012

CFA Région Nord

Site EuraSambre à Maubeuge (59)

Investigations de sols

RAPPORT n° Etf2042

Juin 2012

| Indice | Date | Rédacteur (nom, visa) | Vérificateur (nom, visa) | Assurance Qualité (nom, visa) |
|--------|------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 0 | 1/06/2012 | Jean-Noël Coppin | Pierrick Viard | Tanguy Latron |
| 1 | 11/06/2012 | | | |
| | | | | |

SOMMAIRE

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | INTRODUCTION | 4 |
| 2 | INVESTIGATIONS DE SOL AU DROIT DE LA FUTURE ZONE BATIE | 5 |
| 2.1 | Déroulement des investigations | 5 |
| 2.2 | Analyses des sols | 9 |
| 2.3 | Conclusion des investigations réalisées au droit de la future zone bâtie | 13 |
| 3 | INVESTIGATION DE SOL AU DROIT DU FUTUR PARC LIBELLULES | 14 |
| 3.1 | Déroulement des investigations | 14 |
| 3.2 | Analyses des sols | 16 |
| 3.3 | Conclusion des investigations réalisées au droit du futur parc Libellules | 20 |
| 4 | INVESTIGATIONS DES MATERIAUX PRESENTS SUR LA PARTIE OUEST DU FUTUR PARC LIBELLULES | 21 |
| 4.1 | Déroulement des investigations | 21 |
| 4.2 | Analyses des matériaux | 22 |
| 4.3 | Conclusion des investigations des matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules | 26 |
| 5 | CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS | 27 |
| 5.1 | Conclusion | 27 |
| 5.2 | Recommandations | 28 |

FIGURES

Figure 1 – Plan de localisation du site

Figure 2 – Plan de localisation des investigations

Figure 3 – Cartographie des résultats

ANNEXES

Annexe 1 – Fiches de sondages des investigations réalisées au droit de la future zone bâtie

Annexe 2 – Bordereaux d'analyses du laboratoire AI-West d'Agrolab pour la future zone bâtie

Annexe 3 – Fiches de sondages des investigations réalisées au droit du futur parc Libellules

Annexe 4 – Bordereaux d'analyses du laboratoire AI-West d'Agrolab pour le futur parc Libellules

1 INTRODUCTION

La société CFA est en charge du projet de réaménagement d'une partie de la future zone EuraSambre à Maubeuge (59) en zone mixte d'habitats et de commerces et en un parc pédagogique de gestion des eaux pluviales. La localisation de cette zone est présentée sur la **figure 1**.

Une étude historique réalisée sur l'ensemble du site EuraSambre a mis en évidence la présence de plusieurs sources de pollution potentielles sur la partie du site concernée par le projet de réaménagement de Projex Ingénierie :

- Une ancienne décharge ;
- Une cuve de fuel et un local frigorifique exploités par un ancien abattoir municipal jusqu'au début des années 1980 au plus tard ;
- La station de distribution de carburant de la société STIBUS encore en exploitation ;
- Une usine à benzol et eaux ammoniacales, une fosse de réception des huiles et acides et des laveurs à ammoniac et à benzol de la société Gaz et Carbonisation, exploités jusqu'en 1948

Avant de procéder à l'aménagement du site, la société CFA souhaite connaître l'état environnemental des sols du site incluant la future zone mixte et le futur parc pédagogique de gestion des eaux pluviales nommé « Parc Libellules » et, dans le cas de la découverte d'une pollution, réaliser un plan de gestion de cette pollution.

Dans ce contexte, la société CFA a mandaté la société ETRS afin de réaliser les investigations et le plan de gestion conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués.

Le présent document synthétise les résultats des investigations menées sur le site en mai 2012 par ETRS. Ainsi, les paragraphes qui suivent présentent :

- Les investigations de sols réalisées au droit de la future zone bâtie (chapitre 2) ;
- Les investigations réalisées au droit du futur parc Libellules (chapitre 3) ;
- Les investigations des tas de matériaux présents sur la partie Ouets du futur parc Libellules (chapitre 4) ;
- Les conclusions d'ETRS formulées à ce stade de l'étude (chapitre 5).

2 INVESTIGATIONS DE SOL AU DROIT DE LA FUTURE ZONE BATIE

2.1 Déroulement des investigations

2.1.1 Date des travaux et moyens d'investigations

La campagne d'investigations de la future zone bâtie a été réalisée du 2 au 4 mai 2012 sous la supervision d'un ingénieur d'études ETRS.

L'ensemble des sondages, référencés S1 à S21, a été réalisé à l'aide d'un atelier de sondage mobile de marque Hydra Joy 2, à l'exception du sondage S16. L'outil mis en œuvre était une tarière hélicoïdale de 125 mm de diamètre.

Le sondage S16, non accessible avec l'atelier de sondage, a été réalisé à l'aide d'un carottier à gouges portatif Atlas Copco.

Ces techniques présentent l'avantage, contrairement à l'utilisation d'une pelle hydraulique, de ne pas altérer la structure des sols et donc des horizons pollués.

Les photographies ci-dessous présentent les moyens d'investigations mis en œuvre sur le site EuraSambre à Maubeuge.



Photographies 1 et 2 : Atelier de sondage Hydra Joy 2 et carottier à gouges portatif

2.1.2 Caractéristiques des investigations

➤ *Caractéristiques des sondages réalisés*

Les 21 sondages ont été réalisés et répartis selon le plan de maillage régulier présenté en **figure 2**. Les points de sondages sont ainsi espacés les uns des autres d'environ cinquante mètres, soit environ 1 sondage pour 2 500 m². Cependant, deux mailles accessibles ni avec l'atelier de sondage et ni avec le carottier à gouges n'ont pu faire l'objet d'investigation.

Les sources de pollution potentielles identifiées lors de l'étude historique du site sont toutes implantés au droit de la future zone bâtie. Lorsqu'une maille contenait une source de pollution potentielle, le sondage a été réalisé à proximité de cette source.

Les sondages ont atteint des profondeurs comprises entre 3 et 5 m en fonction de la nature enterrée ou de surface des sources de pollution potentielle mises en évidence dans le cadre de l'étude historique, ainsi que des matériaux mis en évidence lors de leur réalisation.

Des refus ont été rencontrés lors de la réalisation des trois sondages suivants : S12, S16 et S19 respectivement à 3 m, 2,4 m et 2 m de profondeur. Deux sondages supplémentaires, référencés S12B et S19B, ont été réalisés respectivement à 3 m et 5 m plus au Sud des sondages S12 et S19.

Les sols observés ont été décrits pour chaque sondage (lithologie, couleur, odeur) de façon à apprécier de manière qualitative l'impact sur les sols de l'activité exercée. Les fiches descriptives de tous les sondages réalisés sont reportées en **annexe 1**.

De manière générale, les sols rencontrés semblent assez homogènes et sont constitués :

- d'une épaisse couche de remblais, pouvant dépasser 3 m d'épaisseur ;
- d'une couche de limons semblant constituer le terrain naturel.

Localement, la couche superficielle de remblais est recouverte de limons végétalisés.

Aucune observation organoleptique particulière n'a été constatée lors de la réalisation de cette phase d'investigations, à l'exception :

- d'une odeur d'hydrocarbures en profondeur au droit du sondage S16 ;
- de déchets phatiques et métalliques au droit du sondage S19

➤ *Echantillonnage*

En chaque point de prélèvement, au moins deux échantillons ont été constitués, l'un en superficie et l'autre en profondeur et en fonction des observations de terrain ; 50 échantillons ont ainsi été prélevés.

Le tableau de la page suivante présente les échantillons réalisés.

Ces échantillons ont été conditionnés en flacons hermétiques en verre fournis par le laboratoire d'analyses. Les échantillons choisis pour être analysés (cf. paragraphe 2.1.3) ont été envoyés au laboratoire en caisson isotherme. Les échantillons non analysés ainsi que les doubles des échantillons ont été conservés au réfrigérateur dans les locaux d'ETRS jusqu'à validation définitive des résultats.

Tableau 1 : Echnatillons prélevés au droit de la future zone bâtie

| Référence du sondage et profondeur | Horizons lithologiques | Observations | Coordonnées GPS |
|------------------------------------|----------------------------------|--|---------------------------|
| S1(0-1) | limons brun/noir | A proximité de la cuve de carburant d'alimentation des bus | N 50,27390° E 3,96691° |
| S1(1-3) | remblais noirs | | |
| S1(3-4) | limons beiges | | |
| S2(0-1) | limons marron | A proximité d'anciens emplacements de laveurs à ammoniac et à benzol et d'une cuve de réception des huiles usagées | N 50,27404° E 3,96605° |
| S2(1-3) | remblais bruns | | |
| S2(3-5) | | | |
| S3(0-1) | limons marron | A proximité de l'ancien emplacement d'un local frigorifique | N 50,27448° E 3,96670° |
| S3(1-3) | remblai brun/noir | | |
| S3(3-5) | | | |
| S4(0-1) | limons bruns | - | N 50,27486° |
| S4(1-3) | limon brun/gris | - | E 3,96660° |
| S5(0-1) | remblais brun/noir | - | N 50,27492° E 3,96536° |
| S5(1-2) | limons sableux beiges | - | |
| S5(2-3) | sables grossiers gris | - | |
| S6(0-1) | limons brun/beige | - | N 50,27441° |
| S6(1-2,6) | limons sableux bruns | - | E 3,96534° |
| S7(0-1) | remblais noirs | - | N 50,27438° |
| S7(1-3) | limons argileux gris | - | E 3,96592° |
| S8(0-1) | remblais brun/noir | - | N 50,27489° |
| S8(1-3) | limons argileux brun/beige | - | E 3,96591° |
| S9(0-1) | remblais sableux gris/brun | - | N 50,27366° |
| S9(1-3) | limons sableux bruns | - | E 3,96619° |
| S10(0-1) | remblais sableux brun/gris | - | N 50,27362° E 3,96674° |
| S10(1-3) | remblais noir | - | |
| S10(3-5) | limons argileux marron | - | |
| S11(0-1) | remblais noir/rouge | - | N 50,27357° |
| S11(1-3) | limons beiges | - | E 3,96751° |
| S12(0-1) | remblais noir | refus à 3 mètres pour S12 A proximité d'anciens emplacement de cuves d'hydrocarbures | N 50,27371° E 3,96518° |
| S12(1-3) | | | |
| S12B(3-5) | | | |
| S13(0-2) | remblais noir | - | N 50,27367° |
| S13(2-3) | limons argileux beiges | - | E 3,96491° |
| S14(0-0,5) | remblais brun/rouge | - | N 50,27423° |
| S14(0,5-3) | remblais limoneux bruns | - | E 3,96519° |
| S15(0-2) | remblais noirs | - | N 50,27410° |
| S15(3-5) | limons argileux marrons | - | E 3,96550° |
| S16(0-0,4) | terre végétale et limons marron | - | N 50,27462° E 3,96424° |
| S16(0,4-2) | remblais sableux noir | - | |
| S16(2-2,4) | remblais noir | odeur d'hydrocarbures | |
| S17(0-3) | remblais noir brun | A proximité de l'ancien emplacement d'une cuve d'hydrocarbures | N 50,27424° E 3,96751° |
| S17(3-5) | limons argileux marron/ beige | | |
| S18(0-1) | remblais avec briques rouges | - | N 50,27538° |
| S18(2-3) | limons marron | - | E 3,96737° |
| S19(0-2) | remblais noirs | présence de déchets métalliques et plastiques et refus à 2 m | N 50,27553° E 3,96789° |
| S19B(0-1) | remblais brun | - | N 50,27543° |
| S19B(1,5-3) | limons marron | - | E 3,96789° |
| S20(0-2) | remblais brun noir | - | N 50,27541° |
| S20(2-3) | limons argileux | présence d'eau à 3 m | E 3,96798° |
| S21(0-1) | terre végétales et limons marron | - | N 50,27514° |
| S21(1-3) | remblais brun | présence d'eau dès 2 m | E 3,96493° |

2.1.3 Echantillons analysés et programme d'analyses

23 échantillons ont été sélectionnés parmi l'ensemble des échantillons prélevés afin d'être analysés selon le programme présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Programme d'analyses

| Référence de l'échantillon | Paramètres recherchés |
|----------------------------|---|
| S1(0-1) | bilan 8 métaux ¹ + indice hydrocarbures ² |
| S1(1-3) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut ³ |
| S2(0-1) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S2(1-3) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S3(1-3) | |
| S5(0-1) | |
| S7(0-1) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S8(0-1) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S9((0-1) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S10(0-1) | |
| S11(0-1) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S12(0-1) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S12(1-3) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S13(0-2) | |
| S14(0,5-3) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S15(0-2) | bilan 8 métaux |
| S16(0,4-2) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S16(2-2,4) | Pack CET sur brut + Pack CET sur lixiviat ⁴ |
| S17(0-3) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S18(0-1) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S19B(0-1) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S20(0-2) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S21(1-3) | |

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire Al-West d'AGROLAB à Deventer aux Pays-Bas. Ce laboratoire est accrédité par les comités d'accréditation Néerlandais (RVA) reconnus par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).

¹ Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc

² Fraction C10-C40

³ Le pack CET sur brut comprend l'ensemble des analyses sur brut pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (matière sèche, pH, 16 HAP, BTEX, PCB, COT et hydrocarbures totaux).

⁴ Le pack CET sur lixiviat comprend l'ensemble des analyses sur lixiviat pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (12 métaux lourds, fluorures, chlorures, sulfates, fraction soluble, COT et indice phénol)

2.2 Analyses des sols

Les paragraphes suivants présentent les résultats des analyses réalisées sur les échantillons sélectionnés parmi ceux prélevés au droit de la future zone bâtie. Les bordereaux d'analyses du laboratoire Al-West d'Agrolab de ces échantillons sont joints en **annexe 2**.

2.2.1 Valeurs de référence

Les résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut et sur lixiviat ont été comparés aux valeurs seuils sur brut et sur lixiviat⁵ fixées par l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes, ainsi qu'aux critères définis par la décision du Conseil du 19 décembre 2002 pour l'admission des déchets dans les décharges. Ces critères permettent de déterminer si les matériaux sont *a priori*⁶ admissibles en :

- Installation de stockage des déchets inertes (ISDI) ;
- Installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND) ;
- Installation de stockage des déchets dangereux (ISDD).

Les résultats d'analyses des métaux sur brut sont comparés, dans le tableau ci-après, aux concentrations maximales en métaux du fond géochimique local naturel, présentées dans le référentiel pédo-géochimique du Nord - Pas de Calais (INRA - Rapport final du 15 Octobre 2002), pour les sols issus des limons lœssiques (horizon superficiel) sous prairie, constituant l'essentiel des terrains superficiels de l'ensemble géologique de la région du Hainaut.

⁵ Les analyses sur lixiviat permettent d'évaluer la fraction de polluant susceptible d'être entraînée sous l'effet du lessivage.

⁶ Les concentrations maximales admissibles en décharge demeurent des valeurs de comparaison. Ces valeurs ne permettent pas d'associer directement aux remblais ou aux autres terrains un type d'exutoire spécifique en cas d'évacuation hors du site. Le choix de l'exutoire ne peut être effectif qu'après acceptation officielle du centre de traitement ou d'élimination, selon ses propres critères et notamment les prescriptions de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter.

2.2.2 Résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut des échantillons sélectionnés. Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert ;
- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDND sont indiquées en orange ;
- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDD sont indiquées en rouge.

Tableau 3 : Synthèse des résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut

| Paramètre | Unité | S1(0-1) | S1(1-3) | S2(0-1) | S2(1-3) | S3(1-3) | S5(0-1) | S7(0-1) | S8(0-1) | S9(0-1) | S10(0-1) | S11(0-1) | S12(0-1) | Seuil d'acceptation en | | |
|------------------------------|-------|---------|----------------|---------|---------------|---------------|----------------|----------|---------------|----------|----------|---------------|---------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| Horizon lithologique | - | limons | remblais | limons | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | | | |
| Matière sèche | % | 77,1 | 81,9 | 82,7 | 78,6 | 85,3 | 86,7 | 87,2 | 83,7 | 82,5 | 90,8 | 82,1 | 86,1 | <30 | <30 | <30 |
| COT ⁷ | | - | 260 000 | - | 65 000 | 63 000 | 170 000 | - | 57 000 | - | - | 79 000 | 90 000 | 30 000 ⁸ | 50 000 ⁹ | 60 000 ¹⁰ |
| Indice hydrocarbures | mg/kg | 350 | 1 800 | 43 | 1 400 | 75,1 | 290 | 160 | 220 | 26,9 | 27,4 | 96,1 | 160 | 500 | - | - |
| Somme des HAP ¹¹ | | - | 27 | - | 28 | 11 | 27 | - | 8,1 | - | - | 5,6 | 5,8 | 50 | - | - |
| Somme des BTEX ¹² | | - | <0,327 | - | <0,697 | <0,38 | <0,667 | - | <0,35 | - | - | <0,3 | <0,906 | 6 | - | - |
| Somme des PCB ¹³ | | - | <0,07 | - | <0,07 | <0,07 | <0,073 | - | <0,07 | - | - | <0,07 | <0,07 | 1 | 50 | 50 |

| Paramètre | Unité | S12(1-3) | S13(0-2) | S14(0,5-3) | S15(0-2) | S16(0,4-2) | S16(2-2,4) | S17(0-3) | S18(0-1) | S19B(0-1) | S20(0-2) | S21(1-3) | Seuil d'acceptation en | | |
|----------------------|-------|----------|----------|---------------|----------|------------|---------------|---------------|----------|-----------|----------|----------|------------------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| Horizon lithologique | - | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | | | |
| Matière sèche | % | 83 | 83,3 | 83,8 | 83,1 | 74,3 | 78,4 | 85,7 | 86,9 | 90 | 81,9 | 72,1 | <30 | <30 | <30 |
| COT | | - | - | 70 000 | - | - | 85 000 | 70 000 | - | 21 000 | - | - | 30 000 | 50 000 | 60 000 |
| Indice hydrocarbures | mg/kg | 95,7 | 40,6 | 110 | - | 460 | 45 000 | 60,8 | 63,6 | 110 | 200 | 350 | 500 | - | - |
| Somme des HAP | | - | - | 28 | - | - | 1,5 | 3,1 | - | 2,2 | - | - | 50 | - | - |
| Somme des BTEX | | - | - | <0,348 | - | - | <1,1 | <0,30 | - | <0,30 | - | - | 6 | - | - |
| Somme des PCB | | - | - | <0,07 | - | - | <0,07 | <0,07 | - | <0,07 | - | - | 1 | 50 | 50 |

Les résultats d'analyses pour les paramètres organiques sur brut mettent en évidence :

- trois dépassements du seuil d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes pour les indices hydrocarbures pour les échantillons S1(1-3), S2(1-3) et S16(2-2,4). En particuliers, le spot détecté au droit du sondage S16 entre 2 et 2,4 m, profondeur à laquelle une dalle a été rencontrée, confirme les observations organoleptiques réalisées lors des investigations ;
- Un dépassement systématique du seuil d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes pour le paramètre carbone organique total sur brut. Cependant, une valeur plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat ;
- Aucun dépassement des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes pour les paramètres HAP, BTEX et polychlorobiphényles sur brut.

La cartographie des dépassements des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes est présentée en **figure 3**.

⁷ Carbone Organique Total

⁸ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

⁹ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 800 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

¹⁰ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 1000 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

¹¹ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

¹² Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

¹³ Polychlorobiphényles

2.2.3 Résultats d'analyses des métaux sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des métaux sur brut des échantillons sélectionnés. Le code couleur du tableau est le suivant :

- les teneurs supérieures aux teneurs maximales du fond géochimique local sont indiquées en gras ;
- les teneurs supérieures au double des teneurs du fond géochimique local maximal (V2) sont indiquées en vert ;
- les teneurs supérieures au quintuple des teneurs du fond géochimique local maximal (V5) sont indiquées en jaune ;
- les teneurs dix fois supérieures au fond géochimique local maximal (V10) sont indiquées en rouge.

Tableau 4 : Synthèse des résultats d'analyses des métaux sur brut

| Paramètre | Unité | S1(0-1) | S1(1-3) | S2(0-1) | S2(1-3) | S3(1-3) | S5(0-1) | S7(0-1) | S8(0-1) | S9(0-1) | S10(0-1) | S11(0-1) | S12(0-1) | Fond géochimique de référence | | | |
|----------------------|-------|------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------------------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | | | | | | | | | | | | (min - max) | V2 | V5 | V10 |
| Horizon lithologique | - | limons | remblais | limons | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg | 31 | 26 | 8,3 | 9,5 | 24 | 16 | 14 | 22 | 7,5 | 4,5 | 16 | 14 | (6,4 – 11,5) | 23 | 57,5 | 115 |
| Cadmium (Cd) | | 2,2 | 0,84 | 0,19 | 0,23 | 0,33 | 0,6 | 1,1 | 0,37 | 0,12 | 0,12 | 0,41 | 0,2 | (0,21 – 0,57) | 1,14 | 2,85 | 5,7 |
| Chrome (Cr) | | 62 | 49 | 34 | 23 | 75 | 150 | 43 | 64 | 27 | 30 | 28 | 91 | (46,8 – 60,4) | 120,8 | 302 | 604 |
| Cuivre (Cu) | | 330 | 560 | 35 | 52 | 83 | 140 | 73 | 95 | 37 | 26 | 140 | 77 | (9,2 – 74) | 148 | 370 | 740 |
| Mercure (Hg) | | 0,4 | 0,23 | 0,16 | 0,35 | 0,12 | <0,05 | 0,16 | 0,13 | <0,05 | 0,13 | 0,17 | 0,12 | (0,041 – 0,113) | 0,226 | 0,565 | 1,13 |
| Nickel (Ni) | | 50 | 44 | 22 | 18 | 35 | 58 | 28 | 51 | 28 | 20 | 37 | 32 | (15,3 – 23,1) | 46,2 | 115,5 | 231 |
| Plomb (Pb) | | 490 | 250 | 1 200 | 180 | 200 | 89 | 110 | 83 | 33 | 110 | 170 | 77 | (21,1 – 43,2) | 86,4 | 216 | 432 |
| Zinc (Zn) | | 690 | 480 | 130 | 230 | 170 | 200 | 240 | 210 | 64 | 51 | 280 | 95 | (49,3 – 78,3) | 156,6 | 391,5 | 783 |

| Paramètre | Unité | S12(1-3) | S13(0-2) | S14(0,5-3) | S15(0-2) | S16(0,4-2) | S16(2-2,4) | S17(0-3) | S18(0-1) | S19B(0-1) | S20(0-2) | S21(1-3) | Fond géochimique de référence | | | | |
|----------------------|-------|-----------|-------------|-------------|------------|--------------|------------|-------------|----------|------------|-------------|-------------|-------------------------------|-----------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | | | | | | | | | | | (min - max) | V2 | V5 | V10 | |
| Horizon lithologique | - | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg | 8,3 | 12 | 32 | 19 | 12 | - | 24 | 2,4 | 7,8 | 34 | 20 | (6,4 – 11,5) | 23 | 57,5 | 115 | |
| Cadmium (Cd) | | 0,28 | <0,10 | 0,15 | 0,48 | 29 | - | 0,15 | <0,10 | 0,15 | 0,73 | 6,3 | (0,21 – 0,57) | 1,14 | 2,85 | 5,7 | |
| Chrome (Cr) | | 29 | 25 | 35 | 32 | 88 | - | 44 | 19 | 28 | 30 | 140 | 130 | (46,8 – 60,4) | 120,8 | 302 | 604 |
| Cuivre (Cu) | | 47 | 65 | 91 | 160 | 1 100 | - | 48 | 15 | 65 | 680 | 130 | 130 | (9,2 – 74) | 148 | 370 | 740 |
| Mercure (Hg) | | 0,08 | 0,24 | 0,45 | 0,2 | 0,52 | - | 0,42 | <0,05 | <0,05 | 1,1 | 0,13 | 0,13 | (0,041 – 0,113) | 0,226 | 0,565 | 1,13 |
| Nickel (Ni) | | 22 | 22 | 30 | 30 | 61 | - | 37 | 6,9 | 23 | 39 | 42 | 42 | (15,3 – 23,1) | 46,2 | 115,5 | 231 |
| Plomb (Pb) | | 76 | 65 | 210 | 130 | 1 100 | - | 75 | 15 | 29 | 240 | 200 | 200 | (21,1 – 43,2) | 86,4 | 216 | 432 |
| Zinc (Zn) | | 87 | 73 | 190 | 250 | 3 100 | - | 63 | 48 | 150 | 400 | 490 | 490 | (49,3 – 78,3) | 156,6 | 391,5 | 783 |

Les résultats d'analyses des métaux sur brut mettent en évidence :

- 17 échantillons présentant au moins un dépassement de 2 fois une teneur maximale du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut;
- 4 échantillons présentant au moins un dépassement de 5 fois une teneur maximale du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut ;
- 4 échantillons présentant au moins un dépassement de 10 fois une teneur maximale du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut ;

Les dépassements les plus importants concernent principalement le plomb, le zinc, le cuivre et le cadmium aux points S1, S2, S16, S20 et S21.

La cartographie des dépassements de 5 et 10 fois une teneur maximale du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut est présentée en **figure 3**.

2.2.4 Résultats des analyses sur lixiviat

Les analyses sur lixiviat permettent d'évaluer la fraction de polluant susceptible d'être entraînée sous l'effet du lessivage et les filières d'évacuations potentielles.

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockages des déchets pour l'échantillon S16(2-2,4).

Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert ;
- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDND sont indiquées en orange ;
- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDD sont indiquées en rouge.

Tableau 5 : Synthèse des résultats d'analyses sur lixiviat

| Paramètre | Unité | S16(2-2,4) | Seuil d'acceptation en | | |
|--------------------------------|-------|-----------------|------------------------|--------|--------|
| | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| <i>Horizon lithologique</i> | - | <i>remblais</i> | | | |
| Carbone Organique Total | | | | | |
| COT | mg/kg | 380 | 500 | 800 | - |
| Ions Minéraux | | | | | |
| Fluorures | mg/kg | 4,6 | 10 | 150 | 500 |
| Chlorures ¹⁴ | | 27 | 800 | 1 500 | 25 000 |
| Sulfates | | 15 000 | 1 000 | 20 000 | 50 000 |
| Fraction soluble | | 25 000 | 4 000 | - | - |
| Métaux | | | | | |
| Antimoine | mg/kg | <0,05 | 0,06 | 0,7 | 5 |
| Arsenic | | <0,05 | 0,5 | 2 | 25 |
| Baryum | | 0,34 | 20 | 100 | 300 |
| Cadmium | | <0,001 | 0,04 | 1 | 5 |
| Chrome | | <0,02 | 0,5 | 10 | 70 |
| Cuivre | | <0,02 | 2 | 50 | 100 |
| Mercur | | <0,0003 | 0,01 | 0,2 | 2 |
| Molybdène | | <0,05 | 0,5 | 10 | 30 |
| Nickel | | 0,083 | 0,4 | 10 | 40 |
| Plomb | | <0,05 | 0,5 | 10 | 50 |
| Sélénium | | <0,05 | 0,1 | 0,5 | 7 |
| Zinc | | 0,09 | 4 | 50 | 200 |
| Indice phénol | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg | 1,4 | 1 | - | - |

Les résultats d'analyses des sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockages des déchets pour l'échantillon S16(2-2,4) mettent en évidence trois dépassements des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes :

- pour les sulfates, avec une teneur 15 fois supérieure au seuil d'acceptation en ISDI ;
- pour la fraction soluble, avec une teneur supérieure à 8 fois le seuil d'acceptation en ISDI ;
- pour l'indice phénol, avec une teneur légèrement supérieure au seuil d'acceptation en ISDI.

¹⁴ Si les matériaux ne respectent pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, ils peuvent être encore jugés conformes aux critères d'admission en ISDI s'ils respectent soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

2.3 Conclusion des investigations réalisées au droit de la future zone bâtie

Les investigations et les analyses réalisées au droit de la future zone bâtie de la zone EuraSambre ont mis en évidence :

- des sols composés de remblais anthropiques sur plusieurs mètres d'épaisseurs ;
- des teneurs en métaux supérieur au fond géochimique local dans les remblais rencontrés au droit de la futur zone bâtie, avec notamment de fortes teneurs en plomb, cadmium, cuivre et zinc pour les échantillons suivants : S1(0-1), S1(1-3), S2(0-1), S16(0,4-2), S20(0-2) et S21(0-3). Le test de lixiviation réalisé sur les matériaux prélevés au droit de S16, le plus pollué, montre que les métaux contenus dans ces matériaux sont faiblement mobiles ;
- des teneurs en composés organiques du même ordre de grandeur que celles qui sont habituellement mesurées dans les sols industriels de la région, à l'exception de :
 - la présence d'hydrocarbures dans les remblais présents entre 1 et 3 m de profondeur au droit des sondages S1 et S2. Ces deux mailles correspondent à des sources de pollution potentielle relevées lors de l'étude historique du site, respectivement au réservoir et à la station d'alimentation de carburant de Stibus, et à l'ancien site de la société Gaz et Carbonisation qui exploité des laveurs à ammoniac et à benzol et une fosse de réception des huiles et acides ;
 - une forte pollution par les hydrocarbures dans les remblais présents entre 2 et 2,4 m de profondeur au droit du sondage S16. Cette maille ne correspond pas à une source de pollution potentielle relevée lors de l'étude historique du site.

3 INVESTIGATION DE SOL AU DROIT DU FUTUR PARC LIBELLULES

3.1 Déroulement des investigations

3.1.1 Date des travaux et moyens d'investigations

La campagne d'investigations du futur parc Libellules a été réalisée le 10 mai 2012 sous la supervision d'un ingénieur d'études ETRS.

Les six sondages ont été réalisés à l'aide d'un carottier à gouges portatif Atlas Copco.

Cette technique présente l'avantage, contrairement à l'utilisation d'une pelle hydraulique, de ne pas altérer la structure des sols et donc des horizons pollués.

3.1.2 Caractéristiques des investigations

➤ *Caractéristiques des sondages réalisés*

Les six sondages ont été répartis sur le site selon le plan présenté en **figure 2**.

Les sondages, référencés S22 à S27, ont atteint une profondeur de 3m, à l'exception du sondage S24 qui a rencontré un refus lié à la présence de béton à 60 cm de profondeur.

Les sols observés ont été décrits pour chaque sondage (lithologie, couleur, odeur) de façon à apprécier de manière qualitative l'impact sur les sols de l'activité exercée. Les fiches descriptives de tous les sondages réalisés sont reportées en **annexe 3**.

Les sols observés lors de la réalisation des sondages S22 et S23, réalisés à proximité des tas de matériaux présents sur la partie Ouest de la zone à investiguer, sont caractérisés par une couche de remblais de 1,4 à 2,5 m d'épaisseur, couvrant une couche de limons beiges correspondant vraisemblablement au terrain naturel.

Les matériaux observés lors de la réalisation du sondage S24, en limite Nord du site exploité par Unibéton, sont caractérisés par des remblais sableux et la présence de déchets variés (verre, plastiques, béton).

Les sols observés lors de la réalisation des sondages S25 à S27, réalisés sur la partie Est de la zone à investiguer au droit de site actuellement exploité, sont caractérisés par une couche de remblais de plus de 3 m d'épaisseur.

➤ *Echantillonnage*

En chaque point de prélèvement, deux échantillons ont été constitués, l'un en superficie et l'autre en profondeur et en fonction des observations de terrain, à l'exception du sondage 24 où un seul échantillon a pu être réalisé du fait du refus constaté. Onze échantillons ont ainsi été prélevés.

Le tableau ci-dessous présente les échantillons réalisés.

Tableau 6 : Echantillons prélevés au droit au futur parc Libellules

| Référence du sondage et profondeur | Horizons lithologiques | Observations | Coordonnées GPS |
|------------------------------------|-------------------------------|--|-----------------|
| S22(0-2) | remblais bruns | - | N 50,27487° |
| S22(2,5-3) | limons beige avec gravier | - | E 3,96369° |
| S23(0-1,4) | limons et remblais brun/beige | présence d'eau dès 1 m | N 50,27523° |
| S23(1,4-2) | limons beiges | | E 3,96407° |
| S24(0-0,6) | remblais sableux gris | présence de déchets plastiques et métalliques, refus à 0,6 m | N 50,27576° |
| S25(0-0,8) | remblais marron/noir | - | E 3,96476 |
| S25(1-3) | remblais noirs | présence d'eau | N 50,27601° |
| S26(0-1) | remblais noir/beige | - | E 3,96624° |
| S26(1-3) | remblais noirs | présence d'eau | N 50,27568° |
| S27(0-2) | remblais noir/rouge | présence d'eau dès le deuxième mètre | E 3,96582° |
| S27(2-3) | remblais noirs | | N 50,27607° |
| | | | E 3,96705° |

Ces échantillons ont été conditionnés en flacons hermétiques en verre fournis par le laboratoire d'analyse. Les échantillons choisis pour être analysés (cf. paragraphe 3.1.3) ont été envoyés au laboratoire en caisson isotherme. Les échantillons non analysés ainsi que les doubles des échantillons ont été conservés au réfrigérateur dans les locaux d'ETRS jusqu'à validation définitive des résultats.

3.1.3 Echantillons analysés et programmes d'analyses

Six échantillons ont été sélectionnés parmi l'ensemble des échantillons prélevés au droit du futur parc Libellules afin d'être analysés selon le programme présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Programme d'analyses

| Référence de l'échantillon | Paramètres recherchés |
|----------------------------|--|
| S22(0-2) | Pack CET sur brut ¹⁵ et sur lixiviat ¹⁶ |
| S23(0-1,4) | bilan 8 métaux ¹⁷ + indice hydrocarbures ¹⁸ + 16 HAP ¹⁹ |
| S24(0-0,6) | Pack CET sur brut et sur lixiviat |
| S25(0-0,8) | |
| S26(1-3) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures + 16 HAP |
| S27(0-2) | Pack CET sur brut et sur lixiviat |

¹⁵ Le pack CET sur brut comprend l'ensemble des analyses sur brut pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (matière sèche, pH, 16 HAP, BTEX, PCB, COT et hydrocarbures totaux).

¹⁶ Le pack CET sur lixiviat comprend l'ensemble des analyses sur lixiviat pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (12 métaux lourds, fluorures, chlorures, sulfates, fraction soluble, COT et indice phénol)

¹⁷ Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc

¹⁸ Fraction C10-C40

¹⁹ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire AI-West d'Agrolab à Deventer aux Pays-Bas. Ce laboratoire est accrédité par les comités d'accréditation Néerlandais (RVA) reconnus par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).

3.2 Analyses des sols

Les paragraphes suivants présentent les résultats des analyses réalisées sur les échantillons sélectionnés parmi ceux prélevés au droit du futur parc Libellules. Les bordereaux d'analyses du laboratoire AI-West d'Agrolab de ces échantillons sont joints en **annexe 4**.

3.2.1 Valeurs de référence

Les résultats d'analyse des paramètres organiques sur brut et sur lixiviat ont été comparés aux valeurs seuils sur brut et sur lixiviat fixées par l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes, ainsi qu'aux critères définis par la décision du Conseil du 19 décembre 2002 pour l'admission des déchets dans les décharges. Ces critères permettent de déterminer si les matériaux sont *a priori*²⁰ admissibles en :

- Installation de stockage des déchets inertes (ISDI)
- Installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND)
- Installation de stockage des déchets dangereux (ISDD)

Les résultats d'analyses des métaux sur brut sont comparés, dans le tableau ci-après, aux concentrations maximales en métaux du fond géochimique local naturel, présentées dans le référentiel pédo-géochimique du Nord – Pas de Calais (INRA – Rapport final 15 Octobre 2002), pour les sols issus des limons lœssiques (horizon superficiel) sous prairie, constituant l'essentiel des terrains superficiels de l'ensemble géologique de la région du Hainaut.

²⁰ Les concentrations maximales admissibles en décharge demeurent des valeurs de comparaison. Ces valeurs ne permettent pas d'associer directement aux remblais ou aux autres terrains un type d'exutoire spécifique en cas d'évacuation hors du site. Le choix de l'exutoire ne peut être effectif qu'après acceptation officielle du centre de traitement ou d'élimination, selon ses propres critères et notamment les prescriptions de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter.

3.2.2 Résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut des échantillons sélectionnés. Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert ;
- les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDND sont indiquées en orange ;
- les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDD sont indiquées en rouge.

Tableau 8 : Synthèse des résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut des échantillons prélevés au droit du futur parc Libellules.

| Paramètre | Unité | S22(0-2) | S23(0-1,4) | S24(0-0,6) | S25(0-0,8) | S26(1-3) | S27(0-2) | Seuil d'acceptation en | | |
|------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | | | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| <i>Horizon lithologique</i> | - | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | | | |
| Matière sèche | % | 82,7 | 80,5 | 90,8 | 89,4 | 83,5 | 83,4 | <30 | <30 | <30 |
| Carbone Organique Total | mg/kg | 39 000 | - | 4 000 | 210 000 | - | - | 30 000²¹ | 50 000²² | 60 000²³ |
| Indice hydrocarbures | | 300 | 95,3 | 130 | 200 | 170 | 230 | 500 | - | - |
| Somme des HAP ²⁴ | | 22 | 7,8 | 0,083 | 5 | 6,2 | 49 | 50 | - | - |
| Somme des BTEX ²⁵ | | <0,3 | - | <0,3 | <0,3 | - | - | 6 | - | - |
| Somme des PCB ²⁶ | | <0,18 | - | <0,07 | <0,07 | - | - | 1 | 50 | 50 |

Les résultats d'analyses pour les paramètres organiques sur brut mettent en évidence l'absence de dépassement des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes, à l'exception du dépassement du seuil pour le paramètre carbone organique total pour les échantillons S22(0-2) et S25(0-0,8), cependant une valeur limite plus élevée peut être admise à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat.

Par ailleurs, aucune trace de BTEX n'a été détectée.

²¹ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

²² Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 800 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

²³ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 1000 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

²⁴ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

²⁵ Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

²⁶ Polychlorobiphényles

3.2.3 Résultats d'analyses des métaux sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des métaux sur brut des échantillons sélectionnés. Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- les teneurs supérieures aux teneurs maximales du fond géochimique local sont indiquées en gras ;
- les teneurs supérieures au double des teneurs du fond géochimique local maximal (V2) sont indiquées en vert ;
- les teneurs supérieures au quintuple des teneurs du fond géochimique local maximal (V5) sont indiquées en jaune ;
- les teneurs dix fois supérieures au fond géochimique local maximal (V10) sont indiquées en rouge.

Tableau 9 : Synthèse des résultats d'analyses des métaux sur brut des échantillons prélevés au droit du futur parc Libellules

| Paramètre | Unité | S22(0-2) | S23(0-1,4) | S24(0-0,6) | S25(0-0,8) | S26(1-3) | S27(0-2) | Fond géochimique de référence | | | |
|-----------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | | | | | | (min - max) | V2 | V5 | V10 |
| <i>Horizon lithologique</i> | - | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg | - | 9 | - | - | 17 | 8,9 | (6,4 – 11,5) | 23 | 57,5 | 115 |
| Cadmium (Cd) | | - | 0,56 | - | - | 0,24 | 0,44 | (0,21 – 0,57) | 1,14 | 2,85 | 5,7 |
| Chrome (Cr) | | - | 42 | - | - | 150 | 54 | (46,8 – 60,4) | 120,8 | 302 | 604 |
| Cuivre (Cu) | | - | 82 | - | - | 78 | 110 | (9,2 – 74) | 148 | 370 | 740 |
| Mercure (Hg) | | - | 0,08 | - | - | 0,15 | 0,14 | (0,041 – 0,113) | 0,226 | 0,565 | 1,13 |
| Nickel (Ni) | | - | 25 | - | - | 41 | 17 | (15,3 – 23,1) | 46,2 | 115,5 | 231 |
| Plomb (Pb) | | - | 72 | - | - | 98 | 120 | (21,1 – 43,2) | 86,4 | 216 | 432 |
| Zinc (Zn) | | - | 190 | - | - | 170 | 270 | (49,3 – 78,3) | 156,6 | 391,5 | 783 |

Les résultats d'analyses des métaux sur brut mettent en évidence des teneurs de l'ordre de grandeur du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut, à l'exception de la teneur en chrome de l'échantillon S26(1-3) qui est 2 fois supérieure à la teneur maximale du fond pédo-géochimique du Nord-Pas-de-Calais.

3.2.4 Résultats des analyses sur lixiviat

Les analyses sur lixiviat permettent d'évaluer la fraction de polluant susceptible d'être entraînée sous l'effet du lessivage et les filières d'évacuations possibles. Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockage de déchets pour les échantillons sélectionnés. Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert dans ce tableau.

Tableau 10 : Synthèse des résultats d'analyses sur lixiviat des échantillons prélevés au droit du futur parc Libellules

| Paramètre | Unité | S22(0-2) | S24(0-0,6) | S25(0-0,8) | Seuil d'acceptation en | | |
|--------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|--------|--------|
| | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| <i>Horizon lithologique</i> | - | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | | | |
| Carbone Organique Total | | | | | | | |
| COT | mg/kg | 120 | 120 | 110 | 500 | 800 | - |
| Ions Minéraux | | | | | | | |
| Fluorures | mg/kg | 8,4 | 4,4 | 6,2 | 10 | 150 | 500 |
| Chlorures | | 8 | 64 | 7,6 | 800 | 1 500 | 25 000 |
| Sulfates | | 1 700 | 100 | 180 | 1 000 | 20 000 | 50 000 |
| Fraction soluble | | 2 800 | 1 500 | <1 000 | 4 000 | - | - |
| Métaux | | | | | | | |
| Antimoine | mg/kg | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,06 | 0,7 | 5 |
| Arsenic | | <0,05 | <0,05 | 0,058 | 0,5 | 2 | 25 |
| Baryum | | 0,24 | <0,1 | 0,3 | 20 | 100 | 300 |
| Cadmium | | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,04 | 1 | 5 |
| Chrome | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,5 | 10 | 70 |
| Cuivre | | 0,024 | <0,02 | <0,02 | 2 | 50 | 100 |
| Mercure | | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | 0,01 | 0,2 | 2 |
| Molybdène | | 0,21 | <0,05 | 0,2 | 0,5 | 10 | 30 |
| Nickel | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,4 | 10 | 40 |
| Plomb | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,5 | 10 | 50 |
| Sélénium | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,1 | 0,5 | 7 |
| Zinc | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 4 | 50 | 200 |
| Indice phénol | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 1 | - | - |

Les résultats d'analyses sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockage des déchets des échantillons prélevés au droit du futur parc Libellules mettent en évidence l'absence de dépassement des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes, à l'exception d'un dépassement de la teneur en sulfate pour l'échantillon S22(0-2).

Cependant, les matériaux de l'échantillon S22(0-2) présents au droit peuvent être encore jugés conformes aux critères d'admission en ISDI, car ils respectent la valeur associée à la fraction soluble.

3.3 Conclusion des investigations réalisées au droit du futur parc Libellules

Les investigations et les analyses réalisées au droit du futur parc Libellules mettent en évidence que les remblais présents en surface ne sont pas pollués au droit de cette zone. Ils sont composés de matériaux inertes au regard de l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes.

Ces matériaux pourraient donc être évacués en installation de stockage de déchets inertes, sous réserve d'acceptation par un centre d'élimination, dans le cadre d'une éventuelle évacuation pour l'aménagement du futur parc Libellules.

4 INVESTIGATIONS DES MATERIAUX PRESENTS SUR LA PARTIE OUEST DU FUTUR PARC LIBELLULES

4.1 Déroulement des investigations

4.1.1 Date des travaux et échantillons réalisés.

La campagne d'investigations des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules a été réalisée le 10 mai 2012 sous la supervision d'un ingénieur d'études ETRS. La localisation de ces tas de matériaux est présentée sur la **figure 2**.

Six échantillons moyens caractéristiques des différents matériaux déposés sur la partie Ouest du futur Parc Libellules ont été réalisés à partir d'une dizaine de prélèvements ponctuels constitués à l'aide d'une tarière manuelle.

Le tableau ci-dessous présente les coordonnées GPS des six points autour desquels ont été réalisés les prélèvements pour la constitution des six échantillons moyens.

Tableau 11 : Coordonnées des tas de matériaux échantillonnés.

| Référence échantillon | Coordonnées GPS |
|-----------------------|---------------------------|
| D1 | N 50,27482° E 3,96057° |
| D2 | N 50,27492° E 3,96372° |
| D3 | N 50,27501° E 3,96403° |
| D4 | N 50,27512° E 3,96425° |
| D5 | N 50,27511° E 3,96406° |
| D6 | N 50,27519° E 3,96379° |

Les échantillons réalisés ont été conditionnés en flacons hermétiques en verre fournis par le laboratoire d'analyses et ont été envoyés au laboratoire en caisson isotherme. Les doubles des échantillons ont été conservés au réfrigérateur dans les locaux d'ETRS jusqu'à validation définitive des résultats.

4.1.2 Caractéristiques des matériaux observés

Les tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules semblent homogènes et sont composés :

- majoritairement de matériaux de démolition, morceaux de : briques, bétons, parpaing, carrelage...
- dans une moindre importance, de déchets plastiques et métalliques : tuyaux d'arrosage, sacs plastiques, seaux en plastique, radiateur en fonte...

Ces tas de matériaux sont recouverts d'une végétation arborée.

4.1.3 Programme d'analyses

Le tableau ci-dessous présente le programme des analyses réalisées sur les échantillons prélevés au sein des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules.

Tableau 12 : Programme d'analyses

| Référence échantillon | Paramètres recherchés |
|-----------------------|--|
| D1 | Pack CET sur brut ²⁷ et sur lixiviat ²⁸ |
| D2 | bilan 8 métaux ²⁹ + indice hydrocarbures ³⁰ + 16 HAP ³¹ |
| D3 | Pack CET sur brut et sur lixiviat |
| D4 | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures + 16 HAP |
| D5 | Pack CET sur brut et sur lixiviat |
| D6 | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures + 16 HAP |

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire Al-West d'Agrolab à Deventer aux Pays-Bas. Ce laboratoire est accrédité par les comités d'accréditation Néerlandais (RVA) reconnus par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).

4.2 Analyses des matériaux

Les paragraphes suivants présentent les résultats des analyses réalisées sur les échantillons prélevés au sein des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules. Les bordereaux d'analyses du laboratoire Al-West d'Agrolab pour ces échantillons sont joints en **annexe 4**.

4.2.1 Valeurs de référence

Les résultats d'analyse des paramètres organiques sur brut et sur lixiviat ont été comparés aux valeurs seuils sur brut et sur lixiviat fixées par l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes, ainsi qu'aux critères définis par la décision du Conseil du 19 décembre 2002 pour l'admission des déchets dans les décharges. Ces critères permettent de déterminer si les matériaux sont *a priori*³² admissibles en :

- Installation de stockage des déchets inertes (ISDI)
- Installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND)
- Installation de stockage des déchets dangereux (ISDD)

²⁷ Le pack CET sur brut comprend l'ensemble des analyses sur brut pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (matière sèche, pH, 16 HAP, BTEX, PCB, COT et hydrocarbures totaux).

²⁸ Le pack CET sur lixiviat comprend l'ensemble des analyses sur lixiviat pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (12 métaux lourds, fluorures, chlorures, sulfates, fraction soluble, COT et indice phénol)

²⁹ Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc

³⁰ Fraction C10-C40

³¹ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

³² Les concentrations maximales admissibles en décharge demeurent des valeurs de comparaison. Ces valeurs ne permettent pas d'associer directement aux remblais ou aux autres terrains un type d'exutoire spécifique en cas d'évacuation hors du site. Le choix de l'exutoire ne peut être effectif qu'après acceptation officielle du centre de traitement ou d'élimination, selon ses propres critères et notamment les prescriptions de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter.

Les résultats d'analyses des métaux sur brut sont comparés, dans le tableau ci-après, aux concentrations maximales en métaux du fond géochimique local naturel, présentées dans le référentiel pédo-géochimique du Nord – Pas de Calais (INRA – Rapport final 15 Octobre 2002), pour les sols issus des limons loessiques (horizon superficiel) sous prairie, constituant l'essentiel des terrains superficiels de l'ensemble géologique de la région du Hainaut.

4.2.2 Résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut des échantillons prélevés au sein des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules. Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert ;
- les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDND sont indiquées en orange ;
- les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDD sont indiquées en rouge.

Tableau 13 : Synthèse des résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut des échantillons de déchets.

| Paramètre | Unité | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | Seuil d'acceptation en | | |
|------------------------------|-------|--------|------|---------------|------|---------------|------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | | | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| Matière sèche | % | 77,3 | 79,3 | 81,4 | 78,6 | 82,1 | 76,5 | <30 | <30 | <30 |
| Carbone Organique Total | mg/kg | 14 000 | - | 38 000 | - | 34 000 | - | 30 000 ³³ | 50 000 ³⁴ | 60 000 ³⁵ |
| Indice hydrocarbures | | 85,3 | 89,5 | 450 | 69,2 | 240 | 43,7 | 500 | - | - |
| Somme des HAP ³⁶ | | 2,6 | 5,2 | 11 | 4,6 | 2,7 | 2,3 | 50 | - | - |
| Somme des BTEX ³⁷ | | <0,3 | - | <0,3 | - | <0,3 | - | 6 | - | - |
| Somme des PCB ³⁸ | | <0,07 | - | <0,07 | - | <0,08 | - | 1 | 50 | 50 |

Les résultats d'analyses pour les paramètres organiques sur brut mettent en évidence l'absence de dépassement des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes, à l'exception du dépassement du seuil pour le paramètre carbone organique total pour les échantillons D3 et D5, cependant une valeur limite plus élevée peut être admise à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat.

Par ailleurs, aucune trace de BTEX ni de PCB n'a été détectée.

³³ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

³⁴ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 800 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

³⁵ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 1000 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

³⁶ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

³⁷ Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

³⁸ Polychlorobiphényles

4.2.3 Résultats d'analyses des métaux sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des métaux sur brut des échantillons prélevés au sein des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules. Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- les teneurs supérieures aux teneurs maximales du fond géochimique local sont indiquées en gras ;
- les teneurs supérieures au double des teneurs du fond géochimique local maximal (V2) sont indiquées en vert ;
- les teneurs supérieures au quintuple des teneurs du fond géochimique local maximal (V5) sont indiquées en jaune ;
- les teneurs dix fois supérieures au fond géochimique local maximal (V10) sont indiquées en rouge.

Tableau 14 : Synthèse des résultats d'analyses des déchets

| Paramètre | Unité | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | Fond géochimique de référence | | | |
|--------------|-------|----|-------------|----|-------|----|-------|-------------------------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | | | | | | (min - max) | V2 | V5 | V10 |
| Arsenic (As) | mg/kg | - | 13 | - | 6,5 | - | 7,5 | (6,4 – 11,5) | 23 | 57,5 | 115 |
| Cadmium (Cd) | | - | 0,31 | - | 0,26 | - | 0,27 | (0,21 – 0,57) | 1,14 | 2,85 | 5,7 |
| Chrome (Cr) | | - | 40 | - | 25 | - | 24 | (46,8 – 60,4) | 120,8 | 302 | 604 |
| Cuivre (Cu) | | - | 59 | - | 14 | - | 25 | (9,2 – 74) | 148 | 370 | 740 |
| Mercure (Hg) | | - | 0,12 | - | <0,05 | - | <0,05 | (0,041 – 0,113) | 0,226 | 0,565 | 1,13 |
| Nickel (Ni) | | - | 24 | - | 18 | - | 16 | (15,3 – 23,1) | 46,2 | 115,5 | 231 |
| Plomb (Pb) | | - | 63 | - | 19 | - | 38 | (21,1 – 43,2) | 86,4 | 216 | 432 |
| Zinc (Zn) | | - | 160 | - | 83 | - | 120 | (49,3 – 78,3) | 156,6 | 391,5 | 783 |

Les résultats d'analyses des métaux sur brut mettent en évidence des teneurs de l'ordre de grandeur du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut

4.2.4 Résultats des analyses sur lixiviat

Les analyses sur lixiviat permettent d'évaluer la fraction de polluant susceptible d'être entraînée sous l'effet du lessivage et les filières d'évacuations possibles. Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockage de déchets pour les échantillons de déchets prélevés. Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert dans ce tableau.

Tableau 15 : Synthèse des résultats d'analyses sur lixiviat des échantillons de déchets

| Paramètre | Unité | D1 | D3 | D5 | Seuil d'acceptation en | | |
|--------------------------------|-------|----------|----------|----------|------------------------|--------|--------|
| | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| Carbone Organique Total | | | | | | | |
| COT | mg/kg | 150 | 110 | 160 | 500 | 800 | - |
| Ions Minéraux | | | | | | | |
| Fluorures | mg/kg | 5,5 | 4,1 | 4,5 | 10 | 150 | 500 |
| Chlorures | | 7,8 | 6,3 | 7,5 | 800 | 1 500 | 25 000 |
| Sulfates | | <50 | 1 200 | <50 | 1 000 | 20 000 | 50 000 |
| Fraction soluble | | 1 400 | 2 300 | 1 200 | 4 000 | - | - |
| Métaux | | | | | | | |
| Antimoine | mg/kg | <0,050 | 0,055 | <0,050 | 0,06 | 0,7 | 5 |
| Arsenic | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | 0,5 | 2 | 25 |
| Baryum | | <0,10 | 0,28 | <0,10 | 20 | 100 | 300 |
| Cadmium | | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010 | 0,04 | 1 | 5 |
| Chrome | | <0,020 | <0,020 | <0,020 | 0,5 | 10 | 70 |
| Cuivre | | <0,020 | <0,020 | 0,027 | 2 | 50 | 100 |
| Mercure | | <0,00030 | <0,00030 | <0,00030 | 0,01 | 0,2 | 2 |
| Molybdène | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | 0,5 | 10 | 30 |
| Nickel | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | 0,4 | 10 | 40 |
| Plomb | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | 0,5 | 10 | 50 |
| Sélénium | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | 0,1 | 0,5 | 7 |
| Zinc | | <0,020 | <0,020 | <0,020 | 4 | 50 | 200 |
| Indice phénol | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 1 | - | - |

Les résultats d'analyses sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockage des déchets des échantillons prélevés au sein des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules mettent en évidence l'absence de dépassement des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes, à l'exception d'un dépassement de la teneur en sulfate pour l'échantillon D3.

Cependant, les matériaux de l'échantillon D3 présents au droit peuvent être encore jugés conformes aux critères d'admission en ISDI, car ils respectent la valeur associée à la fraction soluble.

4.3 Conclusion des investigations des matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules

Les prélèvements et les analyses réalisées sur le tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules mettent en évidence que ceux-ci sont composés de matériaux inertes.

Ces matériaux pourraient donc être évacués en installation de stockage de déchets inertes, sous réserve d'acceptation par un centre d'élimination, dans le cadre d'une éventuelle évacuation pour l'aménagement du futur parc Libellules.

5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

5.1 Conclusion

La société CFA a souhaité connaître l'état environnemental des sols d'une partie de la future zone EuraSambre à Maubeuge (59) dans le cadre du projet de son réaménagement en zone mixte d'habitats et de commerces et en un parc pédagogique de gestion des eaux pluviales, appelé parc Libellules.

Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, une étude historique et environnementale du site a été réalisée en janvier 2011 par ETRS (Rapport Etf 1785 de janvier 2011). Cette étude a permis de mettre en évidence un certain nombre de sources potentielles de pollutions principalement liées au passif industriel de la zone.

La seconde phase de gestion devait ainsi consister en la réalisation d'investigations de la qualité des sols présents au droit du site.

Dans ce contexte, la société ETRS, mandatée par la société CFA, a réalisé :

- 21 sondages au droit de la future zone bâtie, selon un maillage de 50 m par 50 m, soit un sondage pour 2 500 m² ;
- 6 sondages au droit du futur parc Libellules ;
- 6 échantillons moyens au sein de tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules.

La réalisation de sondages selon un maillage régulier au droit de la future zone bâtie avait pour double objectif d'évaluer l'impact des sources de pollutions potentielles sur les sols et d'obtenir une caractérisation globale de la qualité des sols au droit du site.

L'ensemble des investigations et des analyses réalisées a mis en évidence sur l'ensemble de la zone EuraSambre :

- des sols de surface essentiellement composés de remblais anthropiques sur plusieurs mètres d'épaisseurs ;
- l'absence de BTEX et de PCB dans les sols ;
- des teneurs en métaux supérieur au fond géochimique local dans les remblais rencontrés au droit de la future zone bâtie, avec notamment de fortes teneurs en plomb, cadmium, cuivre et zinc pour les échantillons suivants : S1(0-1), S1(1-3), S2(0-1), S16(0,4-2), S20(0-2) et S21(0-3). Le test de lixiviation réalisé sur les matériaux prélevés au droit de S16, le plus pollué, montre cependant que les métaux contenus dans ces matériaux sont faiblement mobiles ;
- des teneurs en composés organiques du même ordre de grandeur que celles qui sont habituellement mesurées dans les sols industriels de la région, à l'exception de :
 - la présence d'hydrocarbures dans les remblais présents entre 1 et 3 m de profondeur au droit des sondages S1 et S2. Ces deux mailles correspondent à des sources de pollution potentielle relevées lors de l'étude historique du site. La première correspond au réservoir et à la station d'alimentation de carburant de Stibus. La seconde correspond à l'ancien site de la société Gaz et Carbonisation qui exploité des laveurs à ammoniac et à benzol et à une fosse de réception des huiles et acides ;
 - une forte pollution par les hydrocarbures dans les remblais présents entre 2 et 2,4 m de profondeur au droit du sondage S16. Cette maille ne correspond pas à une source de pollution potentielle identifiée lors de l'étude historique du site.

- les matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules sont inertes. Ces matériaux pourraient être évacués en installation de stockage de déchets inertes, sous réserve d'acceptation par un centre d'élimination, dans le cadre d'une éventuelle évacuation pour l'aménagement de la zone.

Des analyses complémentaires sont en cours de réalisation, afin de déterminer si :

- la pollution par les hydrocarbures des remblais entre 1 et 3 m de profondeur au droit des sondages S1 et S2 a eu un impact sur les matériaux sous-jacents, afin de préciser les volumes concernés ;
- les métaux mis en évidence par les analyses sur brut sont susceptibles d'être entraînés sous l'effet du lessivage des sols par les eaux pluviales ou la nappe ;
- les matériaux ne présentant pas de teneur en indices de pollutions significatives peuvent être acceptés en ISDI.

5.2 Recommandations

Les investigations et les analyses réalisées apportent une connaissance globale de la qualité des sols présents au droit du site bien que peu précise à ce stade du fait de l'espacement des sondages. Cependant, il reste un niveau d'incertitude élevé concernant d'éventuelles pollutions ponctuelles non identifiées ainsi que l'étendue de celles mises en évidence du fait de la largeur importante du maillage réalisé.

La société ETRS recommande donc à CFA Région Nord, lorsque le projet sera plus avancé (démolitions, équilibres déblais/remblais, ...) de procéder à des investigations complémentaires afin d'affiner la connaissance de l'état des sols au droit du site et les coûts de gestion de la pollution associés, en particulier :

- autour des spots de pollutions identifiés afin de déterminer leur extension ;
- au droit des futures habitations et jardins, pour préciser les teneurs qui seront utilisées lors de l'évaluation de la compatibilité sanitaire des sols avec les zones sensible du projet et vérifier l'absence de pollution ponctuelle.

Par ailleurs, conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, une évaluation de la compatibilité sanitaire de l'état environnementale du site et notamment de la qualité des sols avec l'ensemble du projet de réaménagement est nécessaire afin de définir les modes de gestion des matériaux du site.

En particulier, une gestion spécifique de la pollution par les hydrocarbures détectée entre 2 et 2,4 m de profondeur au droit du sondage S16 devra probablement être mise en place.

FIGURES



| | |
|--|--|
| <p align="center">CFA Région Nord – site EuraSambre à Maubeuge (59)</p> | <p align="center">Echelle approximative : 1/34 500°</p> |
| <p align="center">Investigations de sols</p> | <p align="center">Figure n°1 : Plan de localisation du site</p> |

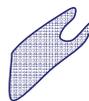
| | |
|--|---|
| <p align="center">CFA Région Nord – site EuraSambre à Maubeuge (59)</p> | <p align="center">Echelle approximative : 1 / 2 600°</p> |
| <p align="center">Investigations de sols</p> | <p align="center">Figure n°2 : Localisation des investigations</p> |



Légende :



Maillage de la future zone bâtie



Zone de déchets sur la partie Ouest du futur parc Libellule



Sondages au droit du futur parc Libellules

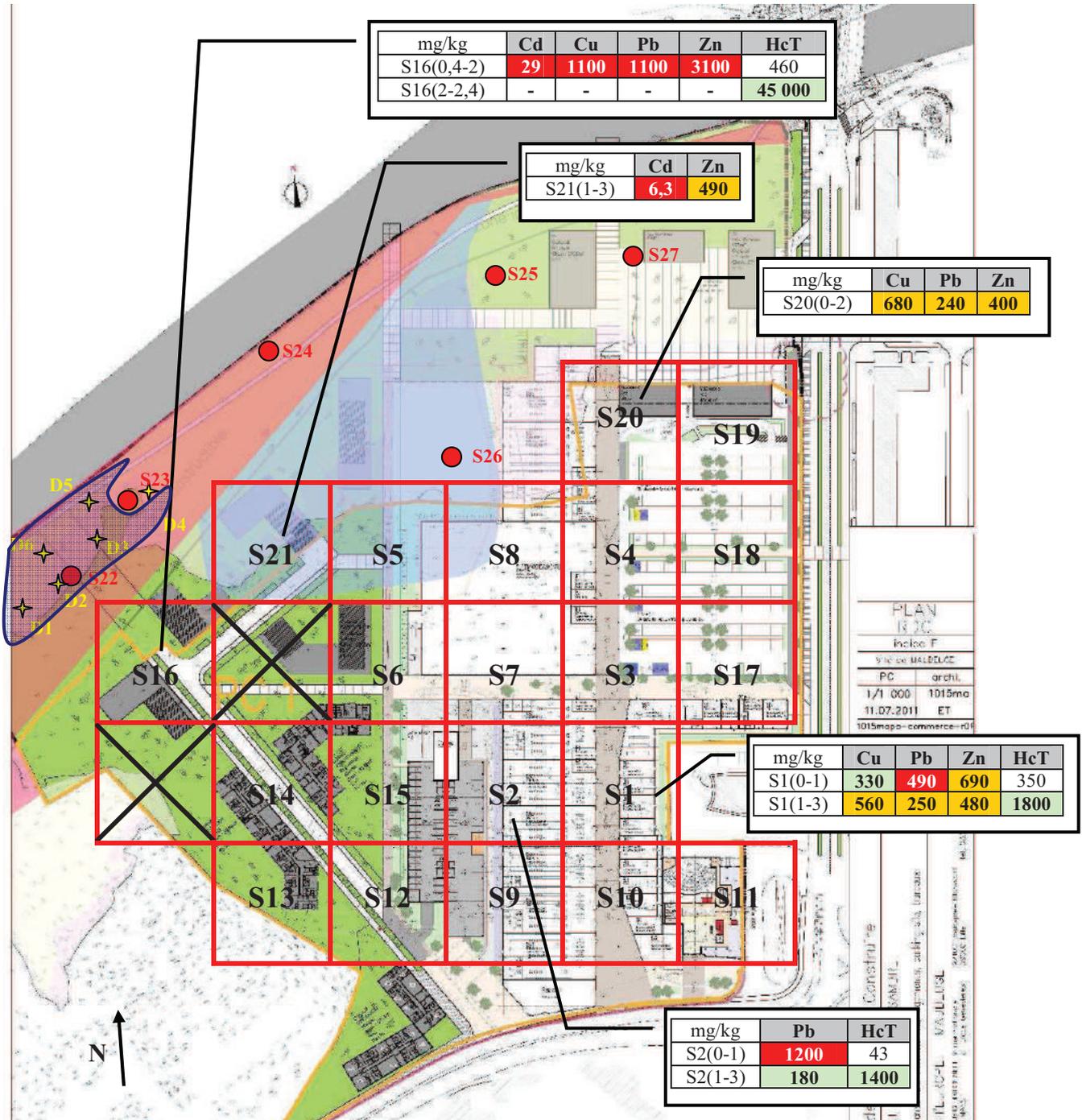


Mailles non accessibles



Echantillons moyens des matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules

| | |
|--|--|
| CFA Région Nord – site EuraSambre à Maubeuge (59) | Echelle approximative : 1 / 2 600° |
| Investigations de sols | Figure n°3 : Cartographie des dépassements |



Légende :



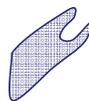
Maillage de la future zone bâtie



Sondages au droit du futur parc Libellules



Echantillons moyens des matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules



Zone de déchets sur la partie Ouest du futur parc Libellule

| | Dépassement des valeurs seuils | | |
|---------------|--------------------------------|-------|------|
| Métaux | V2* | V5 | V10 |
| Hydrocarbures | ISDI | ISDND | ISDD |

* les dépassements de V2 n'ont été indiqués sur cette cartographie que lorsqu'un dépassement de V5 ou V10 a également été mesuré au droit du sondage

9. ANNEXE 9 : AVIS AE



PRÉFET DE LA RÉGION
NORD - PAS-DE-CALAIS

Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement

Service ECLAT

Division Aménagement
des Territoires

Lille, le 12 NOV. 2012

Avis de l'autorité environnementale

Objet : avis de l'autorité environnementale, suite à la consultation relative au projet d'aménagement Eurasambre à Maubeuge

Réf : 2012-09-25-209 (DAT 12-1011)

Le projet d'aménagement Eurasambre est soumis à étude d'impact au titre de la rubrique 36 – opération créant en une ou plusieurs phases une surface hors œuvre nette (SHON) supérieure ou égale à 40 000m² – du tableau annexé à l'article R.122-5 du code de l'environnement.

En application de l'article L.122-1 du code de l'environnement, il est soumis à évaluation environnementale.

L'avis porte sur la version de juin 2012 de l'étude d'impact, transmise le 25 septembre 2012.

1.Présentation du projet

Le projet concerne l'aménagement d'un site d'une dizaine d'hectares en bordure de Sambre, aujourd'hui occupé par des enseignes de bricolage, un supermarché, un centre d'EDF et plusieurs emprises en friche. Le site se trouve à proximité de la gare SNCF et du centre-ville de Maubeuge.

Le projet envisage une tranche ferme comprenant la création :

- de 255 logements, d'activités tertiaires, de commerces et de restaurants, l'ensemble correspondant à 37 000 m² de SHON,
- d'un parc urbain sur 6 ha environ,
- d'un parking silo de 400 places,

et une tranche optionnelle pour la création de logements qui porterait la SHON totale à plus de 40 000 m².

Les objectifs du projet sont :

- de requalifier un site partiellement délaissé entre les bords de la Sambre et le cœur de ville de Maubeuge ;
- de favoriser la mixité sociale, économique et fonctionnelle ;
- de répondre aux besoins en logements dans un souci de densification ;
- de favoriser les déplacements alternatifs à la voiture.

2. Qualité de l'étude d'impact

Le dossier d'étude d'impact répond globalement, sur la forme et sur le fond, aux prescriptions de l'article R.122-5 du code de l'environnement. Le contenu de l'étude est proportionné à la nature et à l'ampleur du projet, ainsi qu'aux enjeux du territoire.

L'étude d'impact contient :

- un résumé non technique qui permet d'appréhender le projet et ses incidences. Il aurait été souhaitable d'intégrer à ce chapitre des éléments cartographiques pour situer le projet ;
- un état initial de l'environnement portant sur l'ensemble des thématiques environnementales adapté et représentatif ;
- une analyse des incidences temporaires, permanentes, directes et indirectes du projet, argumentée par une comparaison avant/après aménagement du site ;
- des propositions de mesures de réduction d'impact et d'accompagnement pertinentes en matière de gestion des eaux, de biodiversité et de déplacements ;
- une note méthodologique relative à l'évaluation des incidences et aux difficultés rencontrées.

2.1. Sur les volets « déplacements » et « sécurité »

Le site se trouve dans le cercle des 500 mètres autour de la gare de Maubeuge, desservie par plusieurs lignes de TER. Le site est aussi à proximité de la gare routière desservie par de nombreuses lignes de bus de l'agglomération.

Il aurait été utile de détailler l'offre de service (amplitudes horaires, itinéraires, fréquences) de ces différents transports en commun.

Les aménagements envisagés ont pour objectifs :

- l'amélioration de l'accès du site par la création d'un giratoire rue du Gazomètre ;
- la limitation des points d'accès depuis et vers le site ;
- la réduction de la vitesse automobile au sein du site (zone 30) ;
- la continuité des cheminements pour les piétons et les cyclistes sur le site.

Le dossier ne précise pas les trafics attendus dans le cadre de la réalisation du projet. Il indique que la diversification des activités (zone commerciale, logements et activités tertiaires) s'accompagnera d'une augmentation des déplacements motorisés mais qu'une diminution du trafic poids lourds est prévisible du fait de la délocalisation des deux enseignes de bricolage actuellement présentes sur le site.

L'analyse des déplacements s'appuie essentiellement sur des comptages routiers (14 400 véhicules par jour en 2008) réalisés au niveau du Pont Rouge sur la RD 902. Ces données auraient pu être complétées par des informations sur la qualité de service et les conditions de circulation sur les voiries desservant directement le site (problèmes particuliers, congestion observée, zones accidentogènes).

Les éléments d'analyse présentés page 161 indiquent que le trafic supplémentaire est considéré comme supportable par les voiries existantes (avenue de l'Europe). Cette affirmation devrait être étayée par une étude de circulation permettant d'identifier le fonctionnement et les réserves de capacité des voiries existantes, et présentant les effets du projet sur le schéma de circulation, les niveaux de services aux heures d'exploitation maximale du site et la sécurité routière.

2.2. Sur le volet « Eau »

La zone d'implantation du projet n'est pas concernée par un périmètre de protection de captage d'eau destinée à la consommation humaine. Le projet se situe dans une zone de vulnérabilité moyenne des eaux souterraines.

Le projet envisagé sur un site urbanisé, à proximité de la Sambre, prévoit de revoir l'ensemble des modalités de gestion des eaux pluviales de la zone. Il est ainsi prévu une collecte des eaux de pluie

par le biais de noues perméables avec rejet dans un bassin paysager et écologique (« zone libellule ») puis à la Sambre.

L'étude des impacts du projet se fonde sur une analyse comparative entre les situations actuelle et future. Le dossier indique que le projet n'est pas de nature à augmenter substantiellement les surfaces imperméabilisées. Cette analyse est pertinente et conclut à l'absence d'effet spécifique du projet en matière qualitative et quantitative.

2.3. Sur le volet « risques »

Pollution des sites et sols

Le site est actuellement occupé par des friches industrielles (notamment une ancienne usine à gaz), des commerces, des services, une centrale à béton et un site d'entreposage de bus.

Du fait du passé industriel du site, une étude historique et un diagnostic de pollution ont été réalisés.

L'étude historique, réalisée à plus large échelle que la zone d'étude, met en évidence :

- la présence d'une trentaine de sources de pollution potentielles issues des produits utilisés ou stockés (hydrocarbures, déchets industriels, acides...) et issues des activités elles-mêmes (usine à gaz, usine à benzol, station-service...),
- la présence de piézomètres permettant de contrôler la qualité des eaux souterraines.

Par ailleurs, le passé industriel du site, les aménagements de la Sambre et la nature des matériaux observés lors d'une visite laissent à penser que sur une partie du site des matériaux susceptibles de contenir des pollutions peuvent subsister.

Les investigations des sols permettent de formuler les observations suivantes :

Au droit de la future zone bâtie du projet Eurasantre, on note :

- l'absence de PCB et BTEX dans les sols ;
- des teneurs en métaux (plomb, cadmium, cuivre et zinc) supérieures au fond géochimique local dans les remblais rencontrés au droit de la future zone bâtie. Des tests de lixiviation montrent que les métaux contenus dans ces matériaux sont faiblement mobiles ;
- des teneurs en composés organiques du même ordre de grandeur que celles qui sont habituellement mesurées dans les sols industriels de la région, à l'exception de 3 points dont 2 ont été recensés comme source de pollution potentielle dans l'étude historique.

Le dossier précise que des investigations complémentaires portant sur cette zone sont en cours.

Au droit du futur parc urbain et sur un tas de matériaux présent à l'Ouest de ce futur parc, les remblais présents en surface ne sont pas pollués et sont composés de matériaux inertes au regard des dispositions de l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes.

Malgré la présence de quelques piézomètres sur la zone d'étude, il est regrettable qu'aucune investigation portant sur la qualité des eaux souterraines ne soit réalisée.

A l'issue de ces études, il est préconisé lorsque le projet sera plus avancé (démolitions, équilibre déblais/remblais) de procéder à des investigations complémentaires afin d'affiner la connaissance de l'état des sols et les coûts de gestion de pollution associés, notamment :

- autour des spots de pollution identifiés afin de déterminer leur extension ;
- au droit des futures habitations et jardins, pour préciser les teneurs qui seront utilisées lors de l'évaluation de la compatibilité sanitaire des sols avec les zones sensibles et vérifier l'absence de pollution ponctuelle.

Le projet entraînera des opérations de terrassement pour l'aménagement du site, notamment afin de creuser les bassins du parc urbain.

Aussi, le dossier précise-t-il que conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites pollués, les sources locales de pollutions concentrées éventuellement rencontrées seront traitées et qu'un plan de gestion des pollutions adapté aux enjeux sera mis en place.

Les scénarios de gestion envisageables chercheront, à bilan coûts – avantages comparables :

- en premier lieu les mesures visant à l'élimination de la source ;
- en second lieu celles conduisant à supprimer les voies de transfert des polluants.

Par ailleurs, une évaluation de la compatibilité sanitaire de l'état environnemental du site et notamment de la qualité des sols, avec l'ensemble du projet de réaménagement est nécessaire afin de définir les modes de gestion des matériaux du site.

Le plan de gestion correspondant doit garantir la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages, les usages prévus étant plus sensibles que ceux existants.

Enfin le dossier définit des prescriptions relatives à la gestion des travaux d'excavation et des terres polluées lors de la phase de chantier.

Au regard des éléments de l'étude d'impact, il apparaît que la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués est mise en œuvre de façon satisfaisante et que la problématique sols pollués est correctement appréhendée.

Toutefois, les résultats des investigations complémentaires portant sur la future zone bâtie du projet Eurasambre, ainsi que leurs interprétations pourraient utilement être portés au dossier.

Enfin, le plan de gestion et les études justifiant de la compatibilité sanitaire de l'état environnemental du site avec ses usages futurs, devront être joints aux futures demandes administratives relatives à l'exécution des travaux correspondants.

Risques d'inondation

L'état initial du volet « eau » indique page 73 la présence de zones inondables reconnues au nord du site et précise qu'il est concerné par un aléa inondation fort à très fort. Cependant, le dossier ne comprend pas de chapitre spécifique analysant les incidences du projet sur le risque d'inondation et les incidences des inondations sur les biens et les personnes.

Une telle analyse est nécessaire dans la mesure où le projet envisage la construction de logements, en tranche optionnelle, en zone inondable.

2.4. Biodiversité

L'état initial n'a pas mis en évidence d'espèces protégées ou patrimoniales sur le site. Toutefois, il est difficile d'appréhender la pertinence du diagnostic dans la mesure où le protocole de prospection mis en œuvre n'est pas précisé (période, durée, groupes étudiés, méthodes de prospection).

Le site étant partiellement identifié en zone à dominante humide du SDAGE Artois-Picardie (cf. page 58), il aurait été souhaitable que l'étude d'impact précise les caractéristiques et les enjeux de cette zone .

3. Prise en compte effective de l'environnement

3.1. Aménagement du territoire

Le projet prévoit la création de logements, d'activités commerciales et tertiaires par la requalification de 10 hectares de friches en zone urbaine à proximité immédiate du centre-ville et de la gare de Maubeuge. Cette approche urbanistique est cohérente avec les orientations des lois Grenelle (requalification urbaine, densification, mixité sociale et fonctionnelle, utilisation des modes de transport alternatifs à la voiture particulière).

3.2. Gestion de l'eau

Le projet envisage une gestion des eaux pluviales par tamponnement dans des noues et des bassins paysagers et écologiques avant rejet à la Sambre.

Les aménagements et les modalités de gestion des eaux pluviales, basées sur l'évaporation et le tamponnement avant rejet, contribueront à améliorer la situation actuelle en limitant les impacts qualitatifs (traitement des eaux par lagunage) et quantitatifs (bassins de tamponnement surdimensionnés) sur les ressources en eau.

En ce qui concerne la limitation des consommations d'eau potable, le dossier ne fait pas état d'une réflexion particulière visant à récupérer et réutiliser les eaux de pluie.

3.3. Emissions de gaz à effet de serre

Le dossier précise page 116 que les logements et les bâtiments commerciaux atteindront les objectifs énergétiques des Bâtiments Basse Consommation (BBC). Pour cela, le projet prévoit l'utilisation de pompe à chaleur par captage de la nappe phréatique avec un objectif de couverture des besoins énergétiques par des ressources renouvelables à 20%.

Une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables, évoquée à l'article L.128-4 du code de l'urbanisme, devra être réalisée dans le cadre de ce projet.

3.4. Biodiversité

La conception et les modalités d'entretien du parc urbain paysager et écologique (zone libellule), envisagé en bordure de la Sambre, est de nature à permettre le développement de la biodiversité du fait de la diversité des milieux recréés (bassin, roselière, prairie humide, ruisseau).

Conclusion

L'étude d'impact est complète et conforme aux dispositions de l'article R.122-5 du code de l'environnement. Le projet et l'étude d'impact traduisent la volonté du maître d'ouvrage d'intégrer dans la conception du projet les enjeux environnementaux liés à la gestion des eaux pluviales, à la biodiversité, aux déplacements et à la préservation des espaces agricoles.

Le volet « déplacements » pourrait être complété par une étude de circulation permettant d'identifier les éventuels points de conflit et de vérifier les capacités des infrastructures routières.

L'étude d'impact intègre le risque lié à la pollution des sols, mais n'en démontre pas la prise en compte totale sur l'ensemble du secteur d'études. Des études *ad hoc* devront être réalisées préalablement au dépôt des permis de construire.

Enfin, le risque d'inondation au nord du site d'implantation du projet invite à une réflexion sur l'opportunité d'initier la création des logements prévus en tranche optionnelle.

Pour le préfet et par délégation,
Le Directeur Régional Adjoint de l'environnement,
de l'aménagement et du logement



Barbara BOUR-DEPREZ

10. ANNEXE 10 : DIAGNOSTIC DE SOL ET PLAN DE GESTION – EURA SAMBRE



CFA Région Nord

Site EuraSambre à Maubeuge (59)

Diagnostic de sols et plan de gestion

RAPPORT n° Etf2042
Juin 2012

CFA Région Nord

Site EuraSambre à Maubeuge (59)

Diagnostic de sols et plan de gestion

RAPPORT n° Etf2042
Juin 2012

| Indice | Date | Rédacteur (nom, visa) | Vérificateur (nom, visa) | Assurance Qualité (nom, visa) |
|--------|------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 | 28/06/2012 | Jean-Noël Coppin | Julien Castelin | Tanguy Latron |
| | | <i>po Benic de Viavel</i> | <i>Julien Castelin</i> | <i>Tanguy Latron</i> |

SOMMAIRE

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | INTRODUCTION | 6 |
| 2 | INVESTIGATIONS DE SOL AU DROIT DE LA FUTURE ZONE BATIE | 7 |
| 2.1 | Déroulement des investigations | 7 |
| 2.2 | Analyses des sols | 11 |
| 2.3 | Analyses complémentaires | 15 |
| 2.4 | Conclusion des investigations réalisées au droit de la future zone bâtie | 20 |
| 3 | INVESTIGATION DE SOL AU DROIT DU FUTUR PARC LIBELLULES | 21 |
| 3.1 | Déroulement des investigations | 21 |
| 3.2 | Analyses des sols | 23 |
| 3.3 | Conclusion des investigations réalisées au droit du futur parc Libellules | 27 |
| 4 | INVESTIGATIONS DES MATERIAUX PRESENTS SUR LA PARTIE OUEST DU FUTUR PARC LIBELLULES | 28 |
| 4.1 | Déroulement des investigations | 28 |
| 4.2 | Analyses des matériaux | 29 |
| 4.3 | Conclusion des investigations des matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules | 33 |
| 5 | IDENTIFICATION DES DANGERS | 34 |
| 5.1 | Sélection des substances étudiées | 34 |
| 5.2 | Taux d'absorption des substances – Effets qualitatifs sur la santé humaine | 34 |
| 5.3 | Propriétés physico chimiques des substances | 37 |
| 5.4 | Synthèse : voies d'exposition, organes cibles et symptômes | 39 |
| 5.5 | Effet quantitatif sur la santé : valeurs toxicologiques de références (VTR) | 40 |
| 6 | SCHEMA CONCEPTUEL | 42 |
| 6.1 | Voies de transfert théoriques des polluants vers les récepteurs | 42 |
| 6.2 | Hypothèses de travail et scénarii d'exposition | 43 |
| 6.3 | Concentrations d'exposition | 50 |
| 7 | PRINCIPES FONDAMENTAUX DE CALCUL DE RISQUE | 51 |
| 7.1 | Quantification du risque pour la santé | 51 |
| 7.2 | Quantification de l'exposition | 52 |
| 8 | QUANTIFICATION DE L'EXPOSITION POUR LA ZONE EST | 55 |
| 8.1 | Hypothèses de travail retenues | 55 |
| 8.2 | Paramètres d'exposition | 56 |
| 8.3 | Risques pour la santé | 56 |

| | | |
|-------|--|----|
| 9 | QUANTIFICATION DE L'EXPOSITION POUR LA MAILLE S16 | 57 |
| 9.1 | Hypothèses de travail retenues | 57 |
| 9.2 | Paramètres d'exposition | 59 |
| 9.3 | Risques pour la santé | 60 |
| 10 | QUANTIFICATION DE L'EXPOSITION POUR LA ZONE OUEST | 63 |
| 10.1 | Paramètres d'exposition | 63 |
| 10.2 | Risques pour la santé | 65 |
| 11 | DISCUSSION DES RESULTATS | 68 |
| 11.1 | Les hypothèses de travail | 68 |
| 11.2 | Choix des substances | 68 |
| 11.3 | Voies d'exposition et modélisation | 68 |
| 11.4 | Durée d'exposition | 69 |
| 11.5 | Modélisation | 69 |
| 11.6 | Résultats des investigations | 70 |
| 11.7 | Indices globaux | 70 |
| 11.8 | Données toxicologiques | 70 |
| 11.9 | Caractérisation des risques et évaluation des seuils de concentrations « acceptables » | 70 |
| 11.10 | Synthèse sur les incertitudes | 71 |
| 12 | PLAN DE GESTION | 72 |
| 12.1 | Objectifs du Plan de Gestion | 72 |
| 12.2 | Caractéristiques du plan de gestion | 72 |
| 12.3 | Identification des sources de pollution | 73 |
| 12.4 | Mesures de gestion proposées – Bilans coût/avantages | 73 |
| 13 | CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS | 77 |
| 13.1 | Conclusion | 77 |
| 13.2 | Recommandations | 78 |

FIGURES

Figure 1 – Plan de localisation du site

Figure 2 – Plan de localisation des investigations

Figure 3 – Cartographie des résultats

ANNEXES

Annexe 1 – Fiches de sondages des investigations réalisées au droit de la future zone bâtie

Annexe 2 – Bordereaux d'analyses des échantillons prélevés au droit de la future zone bâtie

Annexe 3 – Bordereaux d'analyses complémentaires des échantillons prélevés au droit de la future zone bâtie

Annexe 4 – Fiches de sondages des investigations réalisées au droit du futur parc Libellules

Annexe 5 – Bordereaux d'analyses des échantillons prélevés au droit du futur parc Libellules

Annexe 6 – Grilles de calcul des risques pour la zone Est : commerces et restaurants

Annexe 7 – Grilles de calcul des risques pour la maille S16 : habitations individuelles avec jardins privés

Annexe 8 – Grilles de calcul des risques pour la zone Ouest : habitations individuelles avec jardins privés

1 INTRODUCTION

La société CFA est en charge du projet de réaménagement d'une partie de la future zone EuraSambre à Maubeuge (59) en zone mixte d'habitats et de commerces et en parc pédagogique de gestion des eaux pluviales. La localisation de cette zone est présentée sur la **figure 1**.

Une étude historique réalisée sur l'ensemble du site EuraSambre a mis en évidence la présence de plusieurs sources de pollution potentielles sur la partie du site concernée par le projet de réaménagement de Projex Ingénierie :

- Une ancienne décharge ;
- Une cuve de fuel et un local frigorifique exploités par un ancien abattoir municipal jusqu'au début des années 1980 au plus tard ;
- La station de distribution de carburant de la société STIBUS encore en exploitation ;
- Une usine à benzol et eaux ammoniacales, une fosse de réception des huiles et acides et des laveurs à ammoniac et à benzol de la société Gaz et Carbonisation, exploités jusqu'en 1948

Avant de procéder à l'aménagement du site, la société CFA souhaite connaître l'état environnemental des sols du site incluant la future zone mixte et le futur parc pédagogique de gestion des eaux pluviales nommé « Parc Libellules » et, dans le cas de la découverte d'une pollution, réaliser un plan de gestion de cette pollution.

Dans ce contexte, la société CFA a mandaté la société ETRS afin de réaliser les investigations et le plan de gestion conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués.

Le présent rapport décrit les investigations menées sur le site en mai 2012 par ETRS, l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) liés aux pollutions mises en évidence lors des investigations ainsi qu'un plan de gestion de ces pollutions. Ainsi, les paragraphes qui suivent présentent :

- Les investigations de sols réalisées au droit de la future zone bâtie (chapitre 2) ;
- Les investigations réalisées au droit du futur parc Libellules (chapitre 3) ;
- Les investigations des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules (chapitre 4) ;
- L'évaluation quantitative des risques sanitaires au droit du site (chapitres 5 à 11) ;
- Le plan de gestion des sources de pollutions mise en évidence (chapitre
- Les conclusions d'ETRS formulées à ce stade de l'étude (chapitre #####).

2 INVESTIGATIONS DE SOL AU DROIT DE LA FUTURE ZONE BÂTIE

2.1 Déroulement des investigations

2.1.1 Date des travaux et moyens d'investigations

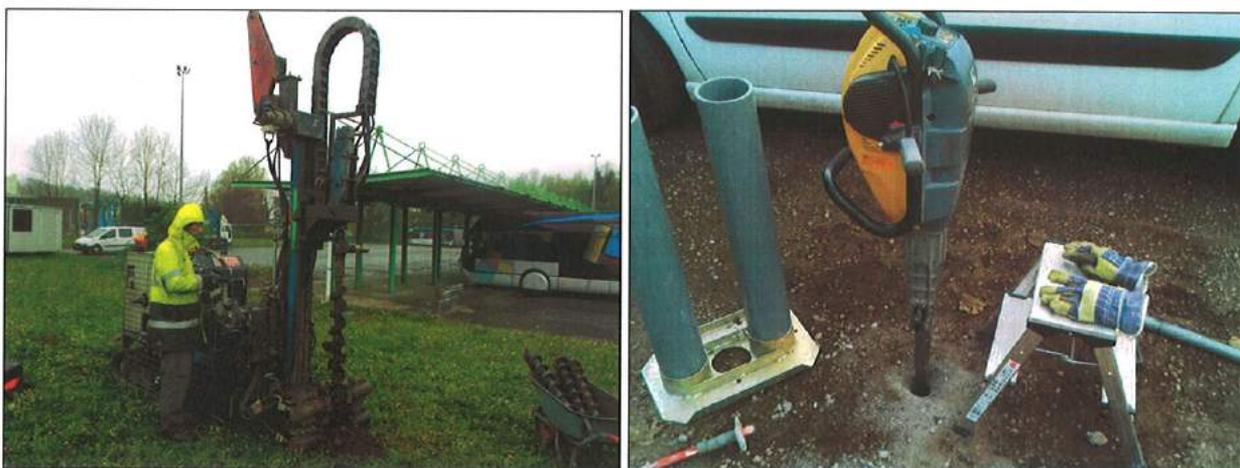
La campagne d'investigations de la future zone bâtie a été réalisée du 2 au 4 mai 2012 sous la supervision d'un ingénieur d'études ETRS.

L'ensemble des sondages, référencés S1 à S21, a été réalisé à l'aide d'un atelier de sondage mobile de marque Hydra Joy 2, à l'exception du sondage S16. L'outil mis en œuvre était une tarière hélicoïdale de 125 mm de diamètre.

Le sondage S16, non accessible avec l'atelier de sondage, a été réalisé à l'aide d'un carottier à gouges portatif Atlas Copco.

Ces techniques présentent l'avantage, contrairement à l'utilisation d'une pelle hydraulique, de ne pas altérer la structure des sols et donc des horizons pollués.

Les photographies ci-dessous présentent les moyens d'investigations mis en œuvre sur le site EuraSambre à Maubeuge.



Photographies 1 et 2 : Atelier de sondage Hydra Joy 2 et carottier à gouges portatif

2.1.2 Caractéristiques des investigations

➤ *Caractéristiques des sondages réalisés*

Les 21 sondages ont été réalisés et répartis selon le plan de maillage régulier présenté en **figure 2**. Les points de sondages sont ainsi espacés les uns des autres d'environ cinquante mètres, soit environ 1 sondage pour 2 500 m². Cependant, deux mailles accessibles ni avec l'atelier de sondage et ni avec le carottier à gouges n'ont pu faire l'objet d'investigation.

Les sources de pollution potentielles identifiées lors de l'étude historique du site sont toutes implantées au droit de la future zone bâtie. Lorsqu'une maille contenait une source de pollution potentielle, le sondage a été réalisé à proximité de cette source.

Les sondages ont atteint des profondeurs comprises entre 3 et 5 m en fonction de la nature enterrée ou de surface des sources de pollution potentielle mises en évidence dans le cadre de l'étude historique, ainsi que des matériaux mis en évidence lors de leur réalisation.

Des refus ont été rencontrés lors de la réalisation des trois sondages suivants : S12, S16 et S19 respectivement à 3 m, 2,4 m et 2 m de profondeur. Deux sondages supplémentaires, référencés S12B et S19B, ont été réalisés respectivement à 3 m et 5 m plus au Sud des sondages S12 et S19.

Les sols observés ont été décrits pour chaque sondage (lithologie, couleur, odeur) de façon à apprécier de manière qualitative l'impact sur les sols de l'activité exercée. Les fiches descriptives de tous les sondages réalisés sont reportées en **annexe 1**.

De manière générale, les sols rencontrés semblent assez homogènes et sont constitués :

- d'une épaisse couche de remblais, pouvant dépasser 3 m d'épaisseur ;
- d'une couche de limons semblant constituer le terrain naturel.

Localement, la couche superficielle de remblais est recouverte de limons végétalisés.

Aucune observation organoleptique particulière n'a été constatée lors de la réalisation de cette phase d'investigations, à l'exception :

- d'une odeur d'hydrocarbures en profondeur au droit du sondage S16 ;
- de déchets phatiques et métalliques au droit du sondage S19

➤ *Echantillonnage*

En chaque point de prélèvement, au moins deux échantillons ont été constitués, l'un en superficie et l'autre en profondeur et en fonction des observations de terrain ; 50 échantillons ont ainsi été prélevés.

Le tableau de la page suivante présente les échantillons réalisés.

Ces échantillons ont été conditionnés en flacons hermétiques en verre fournis par le laboratoire d'analyses. Les échantillons choisis pour être analysés (cf. paragraphe 2.1.3) ont été envoyés au laboratoire en caisson isotherme. Les échantillons non analysés ainsi que les doubles des échantillons ont été conservés au réfrigérateur dans les locaux d'ETRS jusqu'à validation définitive des résultats.

Tableau 1 : Echantillons prélevés au droit de la future zone bâtie

| Référence du sondage et profondeur | Horizons lithologiques | Observations | Coordonnées GPS |
|------------------------------------|----------------------------------|--|---------------------------|
| S1(0-1) | limons brun/noir | A proximité de la cuve de carburant d'alimentation des bus | N 50,27390° E 3,96691° |
| S1(1-3) | remblais noirs | | |
| S1(3-4) | limons beiges | | |
| S2(0-1) | limons marron | A proximité d'anciens emplacements de laveurs à ammoniac et à benzol et d'une cuve de réception des huiles usagées | N 50,27404° E 3,96605° |
| S2(1-3) | remblais bruns | | |
| S2(3-5) | | | |
| S3(0-1) | limons marron | A proximité de l'ancien emplacement d'un local frigorifique | N 50,27448° E 3,96670° |
| S3(1-3) | remblai brun/noir | | |
| S3(3-5) | | | |
| S4(0-1) | limons bruns | - | N 50,27486° |
| S4(1-3) | limon brun/gris | - | E 3,96660° |
| S5(0-1) | remblais brun/noir | - | N 50,27492° E 3,96536° |
| S5(1-2) | limons sableux beiges | - | |
| S5(2-3) | sables grossiers gris | - | |
| S6(0-1) | limons brun/beige | - | N 50,27441° |
| S6(1-2,6) | limons sableux bruns | - | E 3,96534° |
| S7(0-1) | remblais noirs | - | N 50,27438° |
| S7(1-3) | limons argileux gris | - | E 3,96592° |
| S8(0-1) | remblais brun/noir | - | N 50,27489° |
| S8(1-3) | limons argileux brun/beige | - | E 3,96591° |
| S9(0-1) | remblais sableux gris/brun | - | N 50,27366° |
| S9(1-3) | limons sableux bruns | - | E 3,96619° |
| S10(0-1) | remblais sableux brun/gris | - | N 50,27362° E 3,96674° |
| S10(1-3) | remblais noir | - | |
| S10(3-5) | limons argileux marron | - | |
| S11(0-1) | remblais noir/rouge | - | N 50,27357° |
| S11(1-3) | limons beiges | - | E 3,96751° |
| S12(0-1) | remblais noir | refus à 3 mètres pour S12 | N 50,27371° E 3,96518° |
| S12(1-3) | | A proximité d'anciens emplacement de cuves d'hydrocarbures | |
| S12B(3-5) | limons bruns | - | |
| S13(0-2) | remblais noir | - | N 50,27367° |
| S13(2-3) | limons argileux beiges | - | E 3,96491° |
| S14(0-0,5) | remblais brun/rouge | - | N 50,27423° |
| S14(0,5-3) | remblais limoneux bruns | - | E 3,96519° |
| S15(0-2) | remblais noirs | - | N 50,27410° |
| S15(3-5) | limons argileux marron | - | E 3,96550° |
| S16(0-0,4) | terre végétale et limons marron | - | N 50,27462° E 3,96424° |
| S16(0,4-2) | remblais sableux noir | - | |
| S16(2-2,4) | remblais noir | odeur d'hydrocarbures | |
| S17(0-3) | remblais noir brun | A proximité de l'ancien emplacement d'une cuve d'hydrocarbures | N 50,27424° E 3,96751° |
| S17(3-5) | limons argileux marron/ beige | | |
| S18(0-1) | remblais avec briques rouges | - | N 50,27538° |
| S18(2-3) | limons marron | - | E 3,96737° |
| S19(0-2) | remblais noirs | présence de déchets métalliques et plastiques et refus à 2 m | N 50,27553° E 3,96789° |
| S19B(0-1) | remblais brun | - | N 50,27543° |
| S19B(1,5-3) | limons marron | - | E 3,96789° |
| S20(0-2) | remblais brun noir | - | N 50,27541° |
| S20(2-3) | limons argileux | présence d'eau à 3 m | E 3,96798° |
| S21(0-1) | terre végétales et limons marron | - | N 50,27514° |
| S21(1-3) | remblais brun | présence d'eau dès 2 m | E 3,96493° |

2.1.3 Échantillons analysés et programme d'analyses

23 échantillons ont été sélectionnés parmi l'ensemble des échantillons prélevés afin d'être analysés selon le programme présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Programme d'analyses

| Référence de l'échantillon | Paramètres recherchés |
|----------------------------|---|
| S1(0-1) | bilan 8 métaux ¹ + indice hydrocarbures ² |
| S1(1-3) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut ³ |
| S2(0-1) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S2(1-3) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S3(1-3) | |
| S5(0-1) | |
| S7(0-1) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S8(0-1) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S9(0-1) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S10(0-1) | |
| S11(0-1) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S12(0-1) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S12(1-3) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S13(0-2) | |
| S14(0,5-3) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S15(0-2) | bilan 8 métaux |
| S16(0,4-2) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S16(2-2,4) | Pack CET sur brut + Pack CET sur lixiviat ⁴ |
| S17(0-3) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S18(0-1) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S19B(0-1) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut |
| S20(0-2) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures |
| S21(1-3) | |

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire Al-West d'AGROLAB à Deventer aux Pays-Bas. Ce laboratoire est accrédité par les comités d'accréditation Néerlandais (RVA) reconnus par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).

¹ Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc

² Fraction C10-C40

³ Le pack CET sur brut comprend l'ensemble des analyses sur brut pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (matière sèche, pH, 16 HAP, BTEX, PCB, COT et hydrocarbures totaux).

⁴ Le pack CET sur lixiviat comprend l'ensemble des analyses sur lixiviat pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (12 métaux lourds, fluorures, chlorures, sulfates, fraction soluble, COT et indice phénol)

2.2 Analyses des sols

Les paragraphes suivants présentent les résultats des analyses réalisées sur les échantillons sélectionnés parmi ceux prélevés au droit de la future zone bâtie. Les bordereaux d'analyses du laboratoire Al-West d'Agrolab de ces échantillons sont joints en **annexe 2**.

2.2.1 Valeurs de référence

Les résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut et sur lixiviat ont été comparés aux valeurs seuils sur brut et sur lixiviat⁵ fixées par l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes, ainsi qu'aux critères définis par la décision du Conseil du 19 décembre 2002 pour l'admission des déchets dans les décharges. Ces critères permettent de déterminer si les matériaux sont *a priori*⁶ admissibles en :

- Installation de stockage des déchets inertes (ISDI) ;
- Installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND) ;
- Installation de stockage des déchets dangereux (ISDD).

Les résultats d'analyses des métaux sur brut sont comparés, dans le tableau ci-après, aux concentrations maximales en métaux du fond géochimique local naturel, présentées dans le référentiel pédo-géochimique du Nord - Pas de Calais (INRA - Rapport final du 15 Octobre 2002), pour les sols issus des limons loessiques (horizon superficiel) sous prairie, constituant l'essentiel des terrains superficiels de l'ensemble géologique de la région du Hainaut.

⁵ Les analyses sur lixiviat permettent d'évaluer la fraction de polluant susceptible d'être entraînée sous l'effet du lessivage.

⁶ Les concentrations maximales admissibles en décharge demeurent des valeurs de comparaison. Ces valeurs ne permettent pas d'associer directement aux remblais ou aux autres terrains un type d'exutoire spécifique en cas d'évacuation hors du site. Le choix de l'exutoire ne peut être effectif qu'après acceptation officielle du centre de traitement ou d'élimination, selon ses propres critères et notamment les prescriptions de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter.

2.2.2 Résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut des échantillons sélectionnés. Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert ;
- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDND sont indiquées en orange ;
- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDD sont indiquées en rouge.

Tableau 3 : Synthèse des résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut

| Paramètre | Unité | S1(0-1) | S1(1-3) | S2(0-1) | S2(1-3) | S3(1-3) | S5(0-1) | S7(0-1) | S8(0-1) | S9(0-1) | S10(0-1) | S11(0-1) | S12(0-1) | Seuil d'acceptation en | | |
|------------------------------|-------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|---------------------|----------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| Horizon lithologique | - | limons | remblais | limons | remblais | | | |
| Matière sèche | % | 77,1 | 81,9 | 82,7 | 78,6 | 85,3 | 86,7 | 87,2 | 83,7 | 82,5 | 90,8 | 82,1 | 86,1 | <30 | <30 | <30 |
| COT ⁷ | | - | 260 000 | - | 65 000 | 63 000 | 170 000 | - | 57 000 | - | - | 79 000 | 90 000 | 30 000 ⁸ | 50 000 ⁹ | 60 000 ¹⁰ |
| Indice hydrocarbures | mg/kg | 350 | 1 800 | 43 | 1 400 | 75,1 | 290 | 160 | 220 | 26,9 | 27,4 | 96,1 | 160 | 500 | - | - |
| Somme des HAP ¹¹ | | - | 27 | - | 28 | 11 | 27 | - | 8,1 | - | - | 5,6 | 5,8 | 50 | - | - |
| Somme des BTEX ¹² | | - | <0,327 | - | <0,697 | <0,38 | <0,667 | - | <0,35 | - | - | <0,3 | <0,906 | 6 | - | - |
| Somme des PCB ¹³ | | - | <0,07 | - | <0,07 | <0,07 | <0,073 | - | <0,07 | - | - | <0,07 | <0,07 | 1 | 50 | 50 |

| Paramètre | Unité | S12(1-3) | S13(0-2) | S14(0,5-3) | S15(0-2) | S16(0,4-2) | S16(2-2,4) | S17(0-3) | S18(0-1) | S19B(0-1) | S20(0-2) | S21(1-3) | Seuil d'acceptation en | | |
|----------------------|-------|----------|----------|------------|----------|------------|------------|----------|----------|-----------|----------|----------|------------------------|--------|--------|
| | | | | | | | | | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| Horizon lithologique | - | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | | | |
| Matière sèche | % | 83 | 83,3 | 83,8 | 83,1 | 74,3 | 78,4 | 85,7 | 86,9 | 90 | 81,9 | 72,1 | <30 | <30 | <30 |
| COT | | - | - | 70 000 | - | - | 85 000 | 70 000 | - | 21 000 | - | - | 30 000 | 50 000 | 60 000 |
| Indice hydrocarbures | mg/kg | 95,7 | 40,6 | 110 | - | 460 | 45 000 | 60,8 | 63,6 | 110 | 200 | 350 | 500 | - | - |
| Somme des HAP | | - | - | 28 | - | - | 1,5 | 3,1 | - | 2,2 | - | - | 50 | - | - |
| Somme des BTEX | | - | - | <0,348 | - | - | <1,1 | <0,30 | - | <0,30 | - | - | 6 | - | - |
| Somme des PCB | | - | - | <0,07 | - | - | <0,07 | <0,07 | - | <0,07 | - | - | 1 | 50 | 50 |

Les résultats d'analyses pour les paramètres organiques sur brut mettent en évidence :

- trois dépassements du seuil d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes pour les indices hydrocarbures pour les échantillons S1(1-3), S2(1-3) et S16(2-2,4). En particuliers, le spot détecté au droit du sondage S16 entre 2 et 2,4 m, profondeur à laquelle une dalle a été rencontrée, confirme les observations organoleptiques réalisées lors des investigations ;
- Un dépassement systématique du seuil d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes pour le paramètre carbone organique total sur brut. Cependant, une valeur plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat ;
- Aucun dépassement des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes pour les paramètres HAP, BTEX et polychlorobiphényles sur brut.

La cartographie des dépassements des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes est présentée en **figure 3**.

⁷ Carbone Organique Total

⁸ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

⁹ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 800 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

¹⁰ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 1000 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

¹¹ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

¹² Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

¹³ Polychlorobiphényles

2.2.3 Résultats d'analyses des métaux sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des métaux sur brut des échantillons sélectionnés. Le code couleur du tableau est le suivant :

- les teneurs supérieures aux teneurs maximales du fond géochimique local sont indiquées en gras ;
- les teneurs supérieures au double des teneurs du fond géochimique local maximal (V2) sont indiquées en vert ;
- les teneurs supérieures au quintuple des teneurs du fond géochimique local maximal (V5) sont indiquées en jaune ;
- les teneurs dix fois supérieures au fond géochimique local maximal (V10) sont indiquées en rouge.

Tableau 4 : Synthèse des résultats d'analyses des métaux sur brut

| Paramètre | Unité | S1(0-1) | S1(1-3) | S2(0-1) | S2(1-3) | S3(1-3) | S5(0-1) | S7(0-1) | S8(0-1) | S9(0-1) | S10(0-1) | S11(0-1) | S12(0-1) | Fond géochimique de référence | | | |
|-----------------------------|-------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-------|-------|------|
| | | | | | | | | | | | | | | (min - max) | V2 | V5 | V10 |
| <i>Horizon lithologique</i> | - | <i>limons</i> | <i>remblais</i> | <i>limons</i> | <i>remblais</i> | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg | 31 | 26 | 8,3 | 9,5 | 24 | 16 | 14 | 22 | 7,5 | 4,5 | 16 | 14 | (6,4 – 11,5) | 23 | 57,5 | 115 |
| Cadmium (Cd) | | 2,2 | 0,84 | 0,19 | 0,23 | 0,33 | 0,6 | 1,1 | 0,37 | 0,12 | 0,12 | 0,41 | 0,2 | (0,21 – 0,57) | 1,14 | 2,85 | 5,7 |
| Chrome (Cr) | | 62 | 49 | 34 | 23 | 75 | 150 | 43 | 64 | 27 | 30 | 28 | 91 | (46,8 – 60,4) | 120,8 | 302 | 604 |
| Cuivre (Cu) | | 330 | 560 | 35 | 52 | 83 | 140 | 73 | 95 | 37 | 26 | 140 | 77 | (9,2 – 74) | 148 | 370 | 740 |
| Mercure (Hg) | | 0,4 | 0,23 | 0,16 | 0,35 | 0,12 | <0,05 | 0,16 | 0,13 | <0,05 | 0,13 | 0,17 | 0,12 | (0,041 – 0,113) | 0,226 | 0,565 | 1,13 |
| Nickel (Ni) | | 50 | 44 | 22 | 18 | 35 | 58 | 28 | 51 | 28 | 20 | 37 | 32 | (15,3 – 23,1) | 46,2 | 115,5 | 231 |
| Plomb (Pb) | | 490 | 250 | 1 200 | 180 | 200 | 89 | 110 | 83 | 33 | 110 | 170 | 77 | (21,1 – 43,2) | 86,4 | 216 | 432 |
| Zinc (Zn) | | 690 | 480 | 130 | 230 | 170 | 200 | 240 | 210 | 64 | 51 | 280 | 95 | (49,3 – 78,3) | 156,6 | 391,5 | 783 |

| Paramètre | Unité | S12(1-3) | S13(0-2) | S14(0,5-3) | S15(0-2) | S16(0,4-2) | S16(2-2,4) | S17(0-3) | S18(0-1) | S19B(0-1) | S20(0-2) | S21(1-3) | Fond géochimique de référence | | | |
|-----------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-------|-------|------|
| | | | | | | | | | | | | | (min - max) | V2 | V5 | V10 |
| <i>Horizon lithologique</i> | - | <i>remblais</i> | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg | 8,3 | 12 | 32 | 19 | 12 | - | 24 | 2,4 | 7,8 | 34 | 20 | (6,4 – 11,5) | 23 | 57,5 | 115 |
| Cadmium (Cd) | | 0,28 | <0,10 | 0,15 | 0,48 | 29 | - | 0,15 | <0,10 | 0,15 | 0,73 | 6,3 | (0,21 – 0,57) | 1,14 | 2,85 | 5,7 |
| Chrome (Cr) | | 29 | 25 | 35 | 32 | 88 | - | 44 | 19 | 28 | 30 | 140 | (46,8 – 60,4) | 120,8 | 302 | 604 |
| Cuivre (Cu) | | 47 | 65 | 91 | 160 | 1 100 | - | 48 | 15 | 65 | 680 | 130 | (9,2 – 74) | 148 | 370 | 740 |
| Mercure (Hg) | | 0,08 | 0,24 | 0,45 | 0,2 | 0,52 | - | 0,42 | <0,05 | <0,05 | 1,1 | 0,13 | (0,041 – 0,113) | 0,226 | 0,565 | 1,13 |
| Nickel (Ni) | | 22 | 22 | 30 | 30 | 61 | - | 37 | 6,9 | 23 | 39 | 42 | (15,3 – 23,1) | 46,2 | 115,5 | 231 |
| Plomb (Pb) | | 76 | 65 | 210 | 130 | 1 100 | - | 75 | 15 | 29 | 240 | 200 | (21,1 – 43,2) | 86,4 | 216 | 432 |
| Zinc (Zn) | | 87 | 73 | 190 | 250 | 3 100 | - | 63 | 48 | 150 | 400 | 490 | (49,3 – 78,3) | 156,6 | 391,5 | 783 |

Les résultats d'analyses des métaux sur brut mettent en évidence :

- 17 échantillons présentant au moins un dépassement de 2 fois une teneur maximale du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut;
- 4 échantillons présentant au moins un dépassement de 5 fois une teneur maximale du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut ;
- 4 échantillons présentant au moins un dépassement de 10 fois une teneur maximale du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut ;

Les dépassements les plus importants concernent principalement le plomb, le zinc, le cuivre et le cadmium aux points S1, S2, S16, S20 et S21.

La cartographie des dépassements de 5 et 10 fois une teneur maximale du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut est présentée en **figure 3**.

2.2.4 Résultats des analyses sur lixiviat

Les analyses sur lixiviat permettent d'évaluer la fraction de polluant susceptible d'être entraînée sous l'effet du lessivage et les filières d'évacuations potentielles.

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockages des déchets pour l'échantillon S16(2-2,4).

Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert ;
- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDND sont indiquées en orange ;
- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDD sont indiquées en rouge.

Tableau 5 : Synthèse des résultats d'analyses sur lixiviat

| Paramètre | Unité | S16(2-2,4) | Seuil d'acceptation en | | |
|--------------------------------|-------|------------|------------------------|--------|--------|
| | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| Horizon lithologique | - | remblais | | | |
| Carbone Organique Total | | | | | |
| COT | mg/kg | 380 | 500 | 800 | - |
| Ions Minéraux | | | | | |
| Fluorures | mg/kg | 4,6 | 10 | 150 | 500 |
| Chlorures ¹⁴ | | 27 | 800 | 1 500 | 25 000 |
| Sulfates | | 15 000 | 1 000 | 20 000 | 50 000 |
| Fraction soluble | | 25 000 | 4 000 | - | - |
| Métaux | | | | | |
| Antimoine | mg/kg | <0,05 | 0,06 | 0,7 | 5 |
| Arsenic | | <0,05 | 0,5 | 2 | 25 |
| Baryum | | 0,34 | 20 | 100 | 300 |
| Cadmium | | <0,001 | 0,04 | 1 | 5 |
| Chrome | | <0,02 | 0,5 | 10 | 70 |
| Cuivre | | <0,02 | 2 | 50 | 100 |
| Mercure | | <0,0003 | 0,01 | 0,2 | 2 |
| Molybdène | | <0,05 | 0,5 | 10 | 30 |
| Nickel | | 0,083 | 0,4 | 10 | 40 |
| Plomb | | <0,05 | 0,5 | 10 | 50 |
| Sélénium | | <0,05 | 0,1 | 0,5 | 7 |
| Zinc | | 0,09 | 4 | 50 | 200 |
| Indice phénol | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg | 1,4 | 1 | - | - |

Les résultats d'analyses des sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockages des déchets pour l'échantillon S16(2-2,4) mettent en évidence trois dépassements des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes :

- pour les sulfates, avec une teneur 15 fois supérieure au seuil d'acceptation en ISDI ;
- pour la fraction soluble, avec une teneur supérieure à 8 fois le seuil d'acceptation en ISDI ;
- pour l'indice phénol, avec une teneur légèrement supérieure au seuil d'acceptation en ISDI.

¹⁴ Si les matériaux ne respectent pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, ils peuvent être encore jugés conformes aux critères d'admission en ISDI s'ils respectent soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

2.3 Analyses complémentaires

2.3.1 Programme d'analyses complémentaires

Suite à ces premiers résultats d'analyses, des analyses complémentaires ont été réalisées afin de déterminer si :

- la pollution par les hydrocarbures des remblais entre 1 et 3 m de profondeur au droit des sondages S1 et S2 a eu un impact sur les matériaux sous-jacents, afin de préciser les volumes potentiellement pollués concernés ;
- les métaux mis en évidence par les analyses sur brut sont susceptibles d'être entraînés sous l'effet du lessivage des sols par les eaux pluviales ou la nappe ;
- les matériaux ne présentant pas de teneur en indices de pollutions significatifs peuvent être acceptés en ISDI.

Le tableau ci-dessous présente le programme d'analyses complémentaires.

Tableau 6 : Programme d'analyses complémentaires

| Référence de l'échantillon | Paramètres recherchés |
|----------------------------|--|
| S1(1-3) | Pack CET sur lixiviat ¹⁵ |
| S1(3-4) | bilan 8 métaux + Pack CET sur brut ¹⁶ |
| S2(1-3) | Pack CET sur lixiviat |
| S5(0-1) | |
| S12(0-1) | |
| S14(0,5-3) | |
| S16(0,4-2) | |
| S16(2-2,4) | Pack CET sur brut+ Pack CET sur lixiviat |
| S17(0-3) | bilan 8 métaux |
| S20(0-2) | Pack CET sur lixiviat |
| | Pack CET sur brut+ Pack CET sur lixiviat |

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire Al-West d'AGROLAB à Deventer aux Pays-Bas. Ce laboratoire est accrédité par les comités d'accréditation Néerlandais (RVA) reconnus par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).

¹⁵ Le pack CET sur lixiviat comprend l'ensemble des analyses sur lixiviat pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (12 métaux lourds, fluorures, chlorures, sulfates, fraction soluble, COT et indice phénol)

¹⁶ Le pack CET sur brut comprend l'ensemble des analyses sur brut pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (matière sèche, pH, 16 HAP, BTEX, PCB, COT et hydrocarbures totaux).

2.3.2 Valeurs de référence

Les résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut et sur lixiviat ont été comparés aux valeurs seuils sur brut et sur lixiviat¹⁷ fixées par l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes, ainsi qu'aux critères définis par la décision du Conseil du 19 décembre 2002 pour l'admission des déchets dans les décharges. Ces critères permettent de déterminer si les matériaux sont *a priori*¹⁸ admissibles en :

- Installation de stockage des déchets inertes (ISDI) ;
- Installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND) ;
- Installation de stockage des déchets dangereux (ISDD).

Les résultats d'analyses des métaux sur brut sont comparés, dans le tableau ci-après, aux concentrations maximales en métaux du fond géochimique local naturel, présentées dans le référentiel pédo-géochimique du Nord - Pas de Calais (INRA - Rapport final du 15 Octobre 2002), pour les sols issus des limons loessiques (horizon superficiel) sous prairie, constituant l'essentiel des terrains superficiels de l'ensemble géologique de la région du Hainaut.

¹⁷ Les analyses sur lixiviat permettent d'évaluer la fraction de polluant susceptible d'être entraînée sous l'effet du lessivage.

¹⁸ Les concentrations maximales admissibles en décharge demeurent des valeurs de comparaison. Ces valeurs ne permettent pas d'associer directement aux remblais ou aux autres terrains un type d'exutoire spécifique en cas d'évacuation hors du site. Le choix de l'exutoire ne peut être effectif qu'après acceptation officielle du centre de traitement ou d'élimination, selon ses propres critères et notamment les prescriptions de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter.

2.3.3 Résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses complémentaires des paramètres organiques sur brut. Les bordereaux d'analyses du laboratoire Al-West d'Agrolab de ces échantillons sont joints en **annexe 3**.

Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert ;
- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDND sont indiquées en orange ;
- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDD sont indiquées en rouge.

Tableau 7 : Synthèse des résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut

| Paramètre | Unité | S1(3-4) | S2(3-5) | S16(0,4-2) | S20(0-2) | Seuil d'acceptation en | | |
|-----------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|------------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| <i>Horizon lithologique</i> | - | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | <i>remblais</i> | | | | |
| Matière sèche | % | 79,8 | 80,7 | 74,7 | 82,2 | <30 | <30 | <30 |
| COT | | | | 17 000 | 220 000 | 30 000 ¹⁹ | 50 000 ²⁰ | 60 000 ²¹ |
| Indice hydrocarbures | | 36,8 | 350 | 430 | 180 | 500 | - | - |
| Somme des HAP | mg/kg | - | - | 30 | 7 | 50 | - | - |
| Somme des BTEX | | - | - | <0,7 | <0,3 | 6 | - | - |
| Somme des PCB | | - | - | 0,15 | 0,17 | 1 | 50 | 50 |

Les résultats d'analyses complémentaires pour les paramètres organiques sur brut mettent en évidence l'absence de dépassement des seuils d'acceptation en ISDI pour les paramètres organiques sur brut pour les quatre échantillons analysés, à l'exception du dépassement de la valeur seuil en carbone organique total sur brut pour l'échantillon S20(0-2). Cependant, une valeur plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat.

¹⁹ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

²⁰ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 800 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

²¹ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 1000 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

2.3.4 Résultats d'analyses des métaux sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses complémentaires des métaux sur brut pour l'échantillon S16(2-2,4). Le code couleur du tableau est le suivant :

- les teneurs supérieures aux teneurs maximales du fond géochimique local sont indiquées en gras ;
- les teneurs supérieures au double des teneurs du fond géochimique local maximal (V2) sont indiquées en vert ;
- les teneurs supérieures au quintuple des teneurs du fond géochimique local maximal (V5) sont indiquées en jaune ;
- les teneurs dix fois supérieures au fond géochimique local maximal (V10) sont indiquées en rouge.

Tableau 8 : Synthèse des résultats d'analyses des métaux sur brut

| Paramètre | Unité | S16(2-2,4) | Fond géochimique de référence | | | |
|-----------------------------|-------|-----------------|-------------------------------|-------|-------|------|
| | | | (min - max) | V2 | V5 | V10 |
| <i>Horizon lithologique</i> | - | <i>remblais</i> | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg | 22 | (6,4 – 11,5) | 23 | 57,5 | 115 |
| Cadmium (Cd) | | 0,32 | (0,21 – 0,57) | 1,14 | 2,85 | 5,7 |
| Chrome (Cr) | | 57 | (46,8 – 60,4) | 120,8 | 302 | 604 |
| Cuivre (Cu) | | 250 | (9,2 – 74) | 148 | 370 | 740 |
| Mercure (Hg) | | 0,61 | (0,041 – 0,113) | 0,226 | 0,565 | 1,13 |
| Nickel (Ni) | | 22 | (15,3 – 23,1) | 46,2 | 115,5 | 231 |
| Plomb (Pb) | | 340 | (21,1 – 43,2) | 86,4 | 216 | 432 |
| Zinc (Zn) | | 250 | (49,3 – 78,3) | 156,6 | 391,5 | 783 |

Les résultats d'analyses complémentaires des métaux sur brut mettent en évidence pour l'échantillon S16(2-2,4) :

- des dépassements de 5 fois la teneur maximale du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut pour le mercure et le plomb (Cf. représentation cartographique en **figure 3**) ;
- des dépassements de 2 fois la teneur maximale du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut pour le cuivre et le zinc.

2.3.5 Résultats des analyses sur lixiviat

Le tableau ci-dessous présente les résultats des analyses complémentaires sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockages des déchets.

Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert ;
- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDND sont indiquées en orange ;
- Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDD sont indiquées en rouge.

Tableau 9 : Synthèse des résultats d'analyses sur lixiviat

| Paramètre | Unité | S1 (1-3) | S2 (1-3) | S5 (0-1) | S12 (0-1) | S14 (0,5-3) | S16 (0,4-2) | S17 (0-3) | S20 (0-2) | Seuil d'acceptation en | | |
|--------------------------------|-------|----------|----------|----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------------------|--------|--------|
| | | | | | | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| Carbone organique total | | | | | | | | | | | | |
| COT | mg/kg | 210 | 180 | 150 | 150 | 210 | 120 | 170 | 190 | 500 | 800 | - |
| Ions minéraux | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | mg/kg | 6,8 | 6,8 | 21 | 6,9 | 7 | 16 | 2,4 | 14 | 10 | 150 | 500 |
| Chlorures ²² | | 17 | 7,4 | 14 | 18 | 260 | 36 | 97 | 11 | 800 | 1 500 | 25 000 |
| Sulfates | | 210 | 220 | 1 000 | 420 | 470 | 7 800 | 200 | 150 | 1 000 | 20 000 | 50 000 |
| Fraction soluble | | 2 100 | 1 300 | 2 300 | 1 300 | 1 800 | 13 000 | 1 100 | <1 000 | 4 000 | - | - |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Antimoine | mg/kg | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,051 | 0,085 | <0,05 | <0,05 | 0,06 | 0,7 | 5 |
| Arsenic | | <0,05 | <0,05 | 0,056 | 0,079 | 0,12 | <0,05 | 0,16 | 0,065 | 0,5 | 2 | 25 |
| Baryum | | 0,29 | <0,001 | 0,14 | <0,001 | <0,001 | 0,53 | <0,001 | 0,54 | 20 | 100 | 300 |
| Cadmium | | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,015 | <0,001 | 0,0011 | 0,04 | 1 | 5 |
| Chrome | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,5 | 10 | 70 |
| Cuivre | | 0,11 | 0,024 | 0,036 | <0,02 | <0,02 | 0,06 | <0,02 | 0,13 | 2 | 50 | 100 |
| Mercure | | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | 0,01 | 0,2 | 2 |
| Molybdène | | <0,05 | <0,05 | 0,37 | 0,055 | 0,095 | 3,1 | 0,066 | 0,77 | 0,5 | 10 | 30 |
| Nickel | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,4 | 10 | 40 |
| Plomb | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,5 | 10 | 50 |
| Sélénium | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,075 | <0,05 | 0,1 | 0,5 | 7 |
| Zinc | | 0,063 | 0,038 | <0,02 | 0,021 | 0,025 | 0,45 | 0,081 | 0,062 | 4 | 50 | 200 |
| Indice phénol | | | | | | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 1 | - | - |

Les résultats d'analyses complémentaires sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockages des déchets mettent en évidence l'absence de dépassement des seuils d'acceptation en ISDI, à l'exception des dépassements des seuils suivant :

- pour l'échantillon S16(0,4-2) : dépassements des seuils d'acceptation en ISDI pour les paramètres sur lixiviat fluorures, sulfates, fraction soluble, antimoine et molybdène ;
- pour l'échantillon S20(0-2) : dépassement du seuil d'acceptation en ISDI pour le molybdène sur lixiviat.

²² Si les matériaux ne respectent pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, ils peuvent être encore jugés conformes aux critères d'admission en ISDI s'ils respectent soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

2.4 Conclusion des investigations réalisées au droit de la future zone bâtie

Les investigations et les analyses réalisées au droit de la future zone bâtie de la zone EuraSambre ont mis en évidence :

- des sols composés de remblais anthropiques sur plusieurs mètres d'épaisseurs ;
- des teneurs en métaux supérieures au fond géochimique local dans les remblais rencontrés au droit de la futur zone bâtie, avec notamment de fortes teneurs en plomb, cadmium, cuivre et zinc pour les échantillons suivants : S1(0-1), S1(1-3), S2(0-1), S16(0,4-2), S20(0-2) et S21(0-3). Le test de lixiviation réalisé sur les matériaux prélevés au droit de S16, le plus pollué, indique que les métaux contenus dans ces matériaux sont faiblement mobiles ;
- des teneurs en composés organiques du même ordre de grandeur que celles qui sont habituellement mesurées dans les sols industriels de la région, à l'exception de :
 - la présence d'hydrocarbures dans les remblais présents entre 1 et 3 m de profondeur au droit des sondages S1 et S2. Ces deux mailles correspondent à des sources de pollution potentielles relevées lors de l'étude historique du site, respectivement au réservoir et à la station d'alimentation de carburant de Stibus, et à l'ancien site de la société Gaz et Carbonisation qui exploitait des laveurs à ammoniac et à benzol et une fosse de réception des huiles et acides ;
 - une forte pollution par les hydrocarbures dans les remblais présents entre 2 et 2,4 m de profondeur au droit du sondage S16. Cette maille ne correspond pas à une source de pollution potentielle relevée lors de l'étude historique du site.

3 INVESTIGATION DE SOL AU DROIT DU FUTUR PARC LIBELLULES

3.1 Déroulement des investigations

3.1.1 Date des travaux et moyens d'investigations

La campagne d'investigations du futur parc Libellules a été réalisée le 10 mai 2012 sous la supervision d'un ingénieur d'études ETRS.

Les six sondages ont été réalisés à l'aide d'un carottier à gouges portatif Atlas Copco.

Cette technique présente l'avantage, contrairement à l'utilisation d'une pelle hydraulique, de ne pas altérer la structure des sols et donc des horizons pollués.

3.1.2 Caractéristiques des investigations

➤ *Caractéristiques des sondages réalisés*

Les six sondages ont été répartis sur le site selon le plan présenté en **figure 2**.

Les sondages, référencés S22 à S27, ont atteint une profondeur de 3m, à l'exception du sondage S24 qui a rencontré un refus lié à la présence de béton à 60 cm de profondeur.

Les sols observés ont été décrits pour chaque sondage (lithologie, couleur, odeur) de façon à apprécier de manière qualitative l'impact sur les sols de l'activité exercée. Les fiches descriptives de tous les sondages réalisés sont reportées en **annexe 4**.

Les sols observés lors de la réalisation des sondages S22 et S23, réalisés à proximité des tas de matériaux présents sur la partie Ouest de la zone à investiguer, sont caractérisés par une couche de remblais de 1,4 à 2,5 m d'épaisseur, couvrant une couche de limons beiges correspondant vraisemblablement au terrain naturel.

Les matériaux observés lors de la réalisation du sondage S24, en limite Nord du site exploité par Unibéton, sont caractérisés par des remblais sableux et la présence de déchets variés (verre, plastiques, béton).

Les sols observés lors de la réalisation des sondages S25 à S27, réalisés sur la partie Est de la zone à investiguer au droit de site actuellement exploité, sont caractérisés par une couche de remblais de plus de 3 m d'épaisseur.

➤ *Echantillonnage*

En chaque point de prélèvement, deux échantillons ont été constitués, l'un en superficie et l'autre en profondeur et en fonction des observations de terrain, à l'exception du sondage 24 où un seul échantillon a pu être réalisé du fait du refus constaté. Onze échantillons ont ainsi été prélevés.

Le tableau ci-dessous présente les échantillons réalisés.

Tableau 10 : Echantillons prélevés au droit au futur parc Libellules

| Référence du sondage et profondeur | Horizons lithologiques | Observations | Coordonnées GPS |
|------------------------------------|-------------------------------|--|--------------------------|
| S22(0-2) | remblais bruns | - | N 50,27487° |
| S22(2,5-3) | limons beige avec gravier | - | E 3,96369° |
| S23(0-1,4) | limons et remblais brun/beige | présence d'eau dès 1 m | N 50,27523° |
| S23(1,4-2) | limons beiges | | E 3,96407° |
| S24(0-0,6) | remblais sableux gris | présence de déchets plastiques et métalliques, refus à 0,6 m | N 50,27576° E 3,96476 |
| S25(0-0,8) | remblais marron/noir | - | N 50,27601° |
| S25(1-3) | remblais noirs | présence d'eau | E 3,96624° |
| S26(0-1) | remblais noir/beige | - | N 50,27568° |
| S26(1-3) | remblais noirs | présence d'eau | E 3,96582° |
| S27(0-2) | remblais noir/rouge | présence d'eau dès le deuxième mètre | N 50,27607° |
| S27(2-3) | remblais noirs | | E 3,96705° |

Ces échantillons ont été conditionnés en flacons hermétiques en verre fournis par le laboratoire d'analyse. Les échantillons choisis pour être analysés (cf. paragraphe 3.1.3) ont été envoyés au laboratoire en caisson isotherme. Les échantillons non analysés ainsi que les doubles des échantillons ont été conservés au réfrigérateur dans les locaux d'ETRS jusqu'à validation définitive des résultats.

3.1.3 Echantillons analysés et programmes d'analyses

Six échantillons ont été sélectionnés parmi l'ensemble des échantillons prélevés au droit du futur parc Libellules afin d'être analysés selon le programme présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 11 : Programme d'analyses

| Référence de l'échantillon | Paramètres recherchés |
|----------------------------|--|
| S22(0-2) | Pack CET sur brut ²³ et sur lixiviat ²⁴ |
| S23(0-1,4) | bilan 8 métaux ²⁵ + indice hydrocarbures ²⁶ + 16 HAP ²⁷ |
| S24(0-0,6) | Pack CET sur brut et sur lixiviat |
| S25(0-0,8) | |
| S26(1-3) | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures + 16 HAP |
| S27(0-2) | Pack CET sur brut et sur lixiviat |

²³ Le pack CET sur brut comprend l'ensemble des analyses sur brut pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (matière sèche, pH, 16 HAP, BTEX, PCB, COT et hydrocarbures totaux).

²⁴ Le pack CET sur lixiviat comprend l'ensemble des analyses sur lixiviat pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (12 métaux lourds, fluorures, chlorures, sulfates, fraction soluble, COT et indice phénol)

²⁵ Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc

²⁶ Fraction C10-C40

²⁷ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire Al-West d'Agrolab à Deventer aux Pays-Bas. Ce laboratoire est accrédité par les comités d'accréditation Néerlandais (RVA) reconnus par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).

3.2 Analyses des sols

Les paragraphes suivants présentent les résultats des analyses réalisées sur les échantillons sélectionnés parmi ceux prélevés au droit du futur parc Libellules. Les bordereaux d'analyses du laboratoire Al-West d'Agrolab de ces échantillons sont joints en **annexe 5**.

3.2.1 Valeurs de référence

Les résultats d'analyse des paramètres organiques sur brut et sur lixiviat ont été comparés aux valeurs seuils sur brut et sur lixiviat fixées par l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes, ainsi qu'aux critères définis par la décision du Conseil du 19 décembre 2002 pour l'admission des déchets dans les décharges. Ces critères permettent de déterminer si les matériaux sont *a priori*²⁸ admissibles en :

- Installation de stockage des déchets inertes (ISDI)
- Installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND)
- Installation de stockage des déchets dangereux (ISDD)

Les résultats d'analyses des métaux sur brut sont comparés, dans le tableau ci-après, aux concentrations maximales en métaux du fond géochimique local naturel, présentées dans le référentiel pédo-géochimique du Nord – Pas de Calais (INRA – Rapport final 15 Octobre 2002), pour les sols issus des limons lœssiques (horizon superficiel) sous prairie, constituant l'essentiel des terrains superficiels de l'ensemble géologique de la région du Hainaut.

²⁸ Les concentrations maximales admissibles en décharge demeurent des valeurs de comparaison. Ces valeurs ne permettent pas d'associer directement aux remblais ou aux autres terrains un type d'exutoire spécifique en cas d'évacuation hors du site. Le choix de l'exutoire ne peut être effectif qu'après acceptation officielle du centre de traitement ou d'élimination, selon ses propres critères et notamment les prescriptions de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter.

3.2.2 Résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut des échantillons sélectionnés. Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert ;
- les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDND sont indiquées en orange ;
- les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDD sont indiquées en rouge.

Tableau 12 : Synthèse des résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut des échantillons prélevés au droit du futur parc Libellules.

| Paramètre | Unité | S22(0-2) | S23(0-1,4) | S24(0-0,6) | S25(0-0,8) | S26(1-3) | S27(0-2) | Seuil d'acceptation en | | | | |
|------------------------------|-------|----------|------------|------------|------------|----------|------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | | | | | ISDI | ISDND | ISDD | | |
| <i>Horizon lithologique</i> | - | | | | | | | | | | | |
| Matière sèche | % | 82,7 | 80,5 | 90,8 | 89,4 | 83,5 | remblais 83,4 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Carbone Organique Total | | 39 000 | - | 4 000 | 210 000 | - | - | 30 000 ²⁹ | 50 000 ³⁰ | 60 000 ³¹ | 60 000 ³¹ | 60 000 ³¹ |
| Indice hydrocarbures | | 300 | 95,3 | 130 | 200 | 170 | 230 | 500 | - | - | - | - |
| Somme des HAP ³² | mg/kg | 22 | 7,8 | 0,083 | 5 | 6,2 | 49 | 50 | - | - | - | - |
| Somme des BTEX ³³ | | <0,3 | - | <0,3 | <0,3 | - | - | 6 | - | - | - | - |
| Somme des PCB ³⁴ | | <0,18 | - | <0,07 | <0,07 | - | - | 1 | 50 | 50 | 50 | 50 |

Les résultats d'analyses pour les paramètres organiques sur brut mettent en évidence l'absence de dépassement des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes, à l'exception du dépassement du seuil pour le paramètre carbone organique total pour les échantillons S22(0-2) et S25(0-0,8), cependant une valeur limite plus élevée peut être admise à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat.

Par ailleurs, aucune trace de BTEX n'a été détectée.

²⁹ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

³⁰ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 800 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

³¹ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 1000 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

³² Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

³³ Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylènes

³⁴ Polychlorobiphényles

3.2.3 Résultats d'analyses des métaux sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des métaux sur brut des échantillons sélectionnés. Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- les teneurs supérieures aux teneurs maximales du fond géochimique local sont indiquées en gras ;
- les teneurs supérieures au double des teneurs du fond géochimique local maximal (V2) sont indiquées en vert ;
- les teneurs supérieures au quintuple des teneurs du fond géochimique local maximal (V5) sont indiquées en jaune ;
- les teneurs dix fois supérieures au fond géochimique local maximal (V10) sont indiquées en rouge.

Tableau 13 : Synthèse des résultats d'analyses des métaux sur brut des échantillons prélevés au droit du futur parc Libellules

| Paramètre | Unité | S22(0-2) | S23(0-1,4) | S24(0-0,6) | S25(0-0,8) | S26(1-3) | S27(0-2) | Fond géochimique de référence | | | | |
|----------------------|-------|----------|------------|------------|------------|----------|----------|-------------------------------|-------|-------|------|--|
| | | | | | | | | (min - max) | V2 | V5 | V10 | |
| Horizon lithologique | - | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | remblais | | | | | |
| Arsenic (As) | | - | 9 | - | - | 17 | 8,9 | (6,4 – 11,5) | 23 | 57,5 | 115 | |
| Cadmium (Cd) | | - | 0,56 | - | - | 0,24 | 0,44 | (0,21 – 0,57) | 1,14 | 2,85 | 5,7 | |
| Chrome (Cr) | | - | 42 | - | - | 150 | 54 | (46,8 – 60,4) | 120,8 | 302 | 604 | |
| Cuivre (Cu) | | - | 82 | - | - | 78 | 110 | (9,2 – 74) | 148 | 370 | 740 | |
| Mercurure (Hg) | mg/kg | - | 0,08 | - | - | 0,15 | 0,14 | (0,041 – 0,113) | 0,226 | 0,565 | 1,13 | |
| Nickel (Ni) | | - | 25 | - | - | 41 | 17 | (15,3 – 23,1) | 46,2 | 115,5 | 231 | |
| Plomb (Pb) | | - | 72 | - | - | 98 | 120 | (21,1 – 43,2) | 86,4 | 216 | 432 | |
| Zinc (Zn) | | - | 190 | - | - | 170 | 270 | (49,3 – 78,3) | 156,6 | 391,5 | 783 | |

Les résultats d'analyses des métaux sur brut mettent en évidence des teneurs de l'ordre de grandeur du fond pédogéochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut, à l'exception de la teneur en chrome de l'échantillon S26(1-3) qui est 2 fois supérieure à la teneur maximale du fond pédogéochimique du Nord-Pas-de-Calais.

3.2.4 Résultats des analyses sur lixiviat

Les analyses sur lixiviat permettent d'évaluer la fraction de polluant susceptible d'être entraînée sous l'effet du lessivage et les filières d'évacuations possibles. Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockage de déchets pour les échantillons sélectionnés. Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert dans ce tableau.

Tableau 14 : Synthèse des résultats d'analyses sur lixiviat des échantillons prélevés au droit du futur parc Libellules

| Paramètre | Unité | S22(0-2) <i>remblais</i> | S24(0-0,6) <i>remblais</i> | S25(0-0,8) <i>remblais</i> | Seuil d'acceptation en | | |
|--------------------------------|-------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------|--------|
| | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| Horizon lithologique | | | | | | | |
| COT | mg/kg | 120 | 120 | 110 | 500 | 800 | - |
| Carbone Organique Total | | | | | | | |
| Ions Minéraux | | | | | | | |
| Fluorures | | 8,4 | 4,4 | 6,2 | 10 | 150 | 500 |
| Chlorures | | 8 | 64 | 7,6 | 800 | 1 500 | 25 000 |
| Sulfates | mg/kg | 1 700 | 100 | 180 | 1 000 | 20 000 | 50 000 |
| Fraction soluble | | 2 800 | 1 500 | <1 000 | 4 000 | - | - |
| Métaux | | | | | | | |
| Antimoine | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,06 | 0,7 | 5 |
| Arsenic | | <0,05 | <0,05 | 0,058 | 0,5 | 2 | 25 |
| Baryum | | 0,24 | <0,1 | 0,3 | 20 | 100 | 300 |
| Cadmium | | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,04 | 1 | 5 |
| Chrome | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,5 | 10 | 70 |
| Cuivre | | 0,024 | <0,02 | <0,02 | 2 | 50 | 100 |
| Mercury | | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | 0,01 | 0,2 | 2 |
| Molybdène | | 0,21 | <0,05 | 0,2 | 0,5 | 10 | 30 |
| Nickel | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,4 | 10 | 40 |
| Plomb | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,5 | 10 | 50 |
| Sélénium | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,1 | 0,5 | 7 |
| Zinc | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 4 | 50 | 200 |
| Indice phénol | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 1 | - | - |

Les résultats d'analyses sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockage des déchets des échantillons prélevés au droit du futur parc Libellules mettent en évidence l'absence de dépassement des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes, à l'exception d'un dépassement de la teneur en sulfate pour l'échantillon S22(0-2).

Cependant, les matériaux de l'échantillon S22(0-2) présents au droit peuvent être encore jugés conformes aux critères d'admission en ISDI, car ils respectent la valeur associée à la fraction soluble.

3.3 Conclusion des investigations réalisées au droit du futur parc Libellules

Les investigations et les analyses réalisées au droit du futur parc Libellules mettent en évidence que les remblais présents en surface ne sont pas pollués au droit de cette zone. Ils sont composés de matériaux inertes au regard de l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes.

Ces matériaux pourraient donc être évacués en installation de stockage de déchets inertes, sous réserve d'acceptation par un centre d'élimination, dans le cadre d'une éventuelle évacuation pour l'aménagement du futur parc Libellules.

4 INVESTIGATIONS DES MATERIAUX PRESENTS SUR LA PARTIE OUEST DU FUTUR PARC LIBELLULES

4.1 Déroulement des investigations

4.1.1 Date des travaux et échantillons réalisés.

La campagne d'investigations des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules a été réalisée le 10 mai 2012 sous la supervision d'un ingénieur d'études ETRS. La localisation de ces tas de matériaux est présentée sur la **figure 2**.

Six échantillons moyens caractéristiques des différents matériaux déposés sur la partie Ouest du futur Parc Libellules ont été réalisés à partir d'une dizaine de prélèvements ponctuels constitués à l'aide d'une tarière manuelle.

Le tableau ci-dessous présente les coordonnées GPS des six points autour desquels ont été réalisés les prélèvements pour la constitution des six échantillons moyens.

Tableau 15 : Coordonnées des tas de matériaux échantillonnés.

| Référence échantillon | Coordonnées GPS |
|-----------------------|---------------------------|
| D1 | N 50,27482° E 3,96057° |
| D2 | N 50,27492° E 3,96372° |
| D3 | N 50,27501° E 3,96403° |
| D4 | N 50,27512° E 3,96425° |
| D5 | N 50,27511° E 3,96406° |
| D6 | N 50,27519° E 3,96379° |

Les échantillons réalisés ont été conditionnés en flacons hermétiques en verre fournis par le laboratoire d'analyses et ont été envoyés au laboratoire en caisson isotherme. Les doubles des échantillons ont été conservés au réfrigérateur dans les locaux d'ETRS jusqu'à validation définitive des résultats.

4.1.2 Caractéristiques des matériaux observés

Les tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules semblent homogènes et sont composés :

- majoritairement de matériaux de démolition, morceaux de : briques, bétons, parpaing, carrelage...
- dans une moindre importance, de déchets plastiques et métalliques : tuyaux d'arrosage, sacs plastiques, seaux en plastique, radiateur en fonte...

Ces tas de matériaux sont recouverts d'une végétation arborée.

4.1.3 Programme d'analyses

Le tableau ci-dessous présente le programme des analyses réalisées sur les échantillons prélevés au sein des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules.

Tableau 16 : Programme d'analyses

| Référence échantillon | Paramètres recherchés |
|-----------------------|--|
| D1 | Pack CET sur brut ³⁵ et sur lixiviat ³⁶ |
| D2 | bilan 8 métaux ³⁷ + indice hydrocarbures ³⁸ + 16 HAP ³⁹ |
| D3 | Pack CET sur brut et sur lixiviat |
| D4 | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures + 16 HAP |
| D5 | Pack CET sur brut et sur lixiviat |
| D6 | bilan 8 métaux + indice hydrocarbures + 16 HAP |

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire AI-West d'Agrolab à Deventer aux Pays-Bas. Ce laboratoire est accrédité par les comités d'accréditation Néerlandais (RVA) reconnus par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).

4.2 Analyses des matériaux

Les paragraphes suivants présentent les résultats des analyses réalisées sur les échantillons prélevés au sein des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules. Les bordereaux d'analyses du laboratoire AI-West d'Agrolab pour ces échantillons sont joints en **annexe 5**.

4.2.1 Valeurs de référence

Les résultats d'analyse des paramètres organiques sur brut et sur lixiviat ont été comparés aux valeurs seuils sur brut et sur lixiviat fixées par l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes, ainsi qu'aux critères définis par la décision du Conseil du 19 décembre 2002 pour l'admission des déchets dans les décharges. Ces critères permettent de déterminer si les matériaux sont *a priori*⁴⁰ admissibles en :

- Installation de stockage des déchets inertes (ISDI)
- Installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND)
- Installation de stockage des déchets dangereux (ISDD)

³⁵ Le pack CET sur brut comprend l'ensemble des analyses sur brut pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (matière sèche, pH, 16 HAP, BTEX, PCB, COT et hydrocarbures totaux).

³⁶ Le pack CET sur lixiviat comprend l'ensemble des analyses sur lixiviat pour les paramètres réglementaires d'acceptation en installation de stockage de déchets (12 métaux lourds, fluorures, chlorures, sulfates, fraction soluble, COT et indice phénol)

³⁷ Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc

³⁸ Fraction C10-C40

³⁹ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

⁴⁰ Les concentrations maximales admissibles en décharge demeurent des valeurs de comparaison. Ces valeurs ne permettent pas d'associer directement aux remblais ou aux autres terrains un type d'exutoire spécifique en cas d'évacuation hors du site. Le choix de l'exutoire ne peut être effectif qu'après acceptation officielle du centre de traitement ou d'élimination, selon ses propres critères et notamment les prescriptions de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter.

Les résultats d'analyses des métaux sur brut sont comparés, dans le tableau ci-après, aux concentrations maximales en métaux du fond géochimique local naturel, présentées dans le référentiel pédogéochimique du Nord – Pas de Calais (INRA – Rapport final 15 Octobre 2002), pour les sols issus des limons loessiques (horizon superficiel) sous prairie, constituant l'essentiel des terrains superficiels de l'ensemble géologique de la région du Hainaut.

4.2.2 Résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut des échantillons prélevés au sein des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules. Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert ;
- les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDND sont indiquées en orange ;
- les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDD sont indiquées en rouge.

Tableau 17 : Synthèse des résultats d'analyses des paramètres organiques sur brut des échantillons de déchets.

| Paramètre | Unité | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | Seuil d'acceptation en | | |
|------------------------------|-------|--------|------|--------|------|--------|------|------------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| Matière sèche | % | 77,3 | 79,3 | 81,4 | 78,6 | 82,1 | 76,5 | <30 | <30 | <30 |
| Carbone Organique Total | | 14 000 | - | 38 000 | - | 34 000 | - | 30 000 ⁴¹ | 50 000 ⁴² | 60 000 ⁴³ |
| Indice hydrocarbures | | 85,3 | 89,5 | 450 | 69,2 | 240 | 43,7 | 500 | - | - |
| Somme des HAP ⁴⁴ | mg/kg | 2,6 | 5,2 | 11 | 4,6 | 2,7 | 2,3 | 50 | - | - |
| Somme des BTEX ⁴⁵ | | <0,3 | - | <0,3 | - | <0,3 | - | 6 | - | - |
| Somme des PCB ⁴⁶ | | <0,07 | - | <0,07 | - | <0,08 | - | 1 | 50 | 50 |

Les résultats d'analyses pour les paramètres organiques sur brut mettent en évidence l'absence de dépassement des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes, à l'exception du dépassement du seuil pour le paramètre carbone organique total pour les échantillons D3 et D5, cependant une valeur limite plus élevée peut être admise à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat.

Par ailleurs, aucune trace de BTEX ni de PCB n'a été détectée.

⁴¹ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

⁴² Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 800 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

⁴³ Une valeur limite plus élevée peut être admise sous réserve que la valeur limite de 1000 mg/kg soit respectée pour le COT sur lixiviat

⁴⁴ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

⁴⁵ Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

⁴⁶ Polychlorobiphényles

4.2.3 Résultats d'analyses des métaux sur brut

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des métaux sur brut des échantillons prélevés au sein des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules. Le code couleur utilisé dans ce tableau est le suivant :

- les teneurs supérieures aux teneurs maximales du fond géochimique local sont indiquées en gras ;
- les teneurs supérieures au double des teneurs du fond géochimique local maximal (V2) sont indiquées en vert ;
- les teneurs supérieures au quintuple des teneurs du fond géochimique local maximal (V5) sont indiquées en jaune ;
- les teneurs dix fois supérieures au fond géochimique local maximal (V10) sont indiquées en rouge.

Tableau 18 : Synthèse des résultats d'analyses des déchets

| Paramètre | Unité | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | Fond géochimique de référence | | | |
|----------------|-------|----|------|----|-------|----|-------|-------------------------------|-------|-------|------|
| | | | | | | | | (min - max) | V2 | V5 | V10 |
| Arsenic (As) | mg/kg | - | 13 | - | 6,5 | - | 7,5 | (6,4 – 11,5) | 23 | 57,5 | 115 |
| Cadmium (Cd) | | - | 0,31 | - | 0,26 | - | 0,27 | (0,21 – 0,57) | 1,14 | 2,85 | 5,7 |
| Chrome (Cr) | | - | 40 | - | 25 | - | 24 | (46,8 – 60,4) | 120,8 | 302 | 604 |
| Cuivre (Cu) | | - | 59 | - | 14 | - | 25 | (9,2 – 74) | 148 | 370 | 740 |
| Mercurure (Hg) | | - | 0,12 | - | <0,05 | - | <0,05 | (0,041 – 0,113) | 0,226 | 0,565 | 1,13 |
| Nickel (Ni) | | - | 24 | - | 18 | - | 16 | (15,3 – 23,1) | 46,2 | 115,5 | 231 |
| Plomb (Pb) | | - | 63 | - | 19 | - | 38 | (21,1 – 43,2) | 86,4 | 216 | 432 |
| Zinc (Zn) | | - | 160 | - | 83 | - | 120 | (49,3 – 78,3) | 156,6 | 391,5 | 783 |

Les résultats d'analyses des métaux sur brut mettent en évidence des teneurs de l'ordre de grandeur du fond pédo-géochimique naturel de l'ensemble géologique du Hainaut

4.2.4 Résultats des analyses sur lixiviat

Les analyses sur lixiviat permettent d'évaluer la fraction de polluant susceptible d'être entraînée sous l'effet du lessivage et les filières d'évacuations possibles. Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockage de déchets pour les échantillons de déchets prélevés. Les valeurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI sont indiquées en vert dans ce tableau.

Tableau 19 : Synthèse des résultats d'analyses sur lixiviat des échantillons de déchets

| Paramètre | Unité | D1 | D3 | D5 | Seuil d'acceptation en | | |
|--------------------------------|-------|----------|----------|----------|------------------------|--------|--------|
| | | | | | ISDI | ISDND | ISDD |
| COT | mg/kg | 150 | 110 | 160 | 500 | 800 | - |
| Carbone Organique Total | | | | | | | |
| Ions Minéraux | | | | | | | |
| Fluorures | | 5,5 | 4,1 | 4,5 | 10 | 150 | 500 |
| Chlorures | mg/kg | 7,8 | 6,3 | 7,5 | 800 | 1 500 | 25 000 |
| Sulfates | | <50 | 1 200 | <50 | 1 000 | 20 000 | 50 000 |
| Fraction soluble | | 1 400 | 2 300 | 1 200 | 4 000 | - | - |
| Métaux | | | | | | | |
| Antimoine | | <0,050 | 0,055 | <0,050 | 0,06 | 0,7 | 5 |
| Arsenic | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | 0,5 | 2 | 25 |
| Baryum | | <0,10 | 0,28 | <0,10 | 20 | 100 | 300 |
| Cadmium | | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010 | 0,04 | 1 | 5 |
| Chrome | | <0,020 | <0,020 | <0,020 | 0,5 | 10 | 70 |
| Cuivre | | <0,020 | <0,020 | 0,027 | 2 | 50 | 100 |
| Mercure | mg/kg | <0,00030 | <0,00030 | <0,00030 | 0,01 | 0,2 | 2 |
| Molybdène | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | 0,5 | 10 | 30 |
| Nickel | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | 0,4 | 10 | 40 |
| Plomb | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | 0,5 | 10 | 50 |
| Sélénium | | <0,050 | <0,050 | <0,050 | 0,1 | 0,5 | 7 |
| Zinc | | <0,020 | <0,020 | <0,020 | 4 | 50 | 200 |
| Indice phénol | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 1 | - | - |

Les résultats d'analyses sur lixiviat des paramètres d'acceptation en installation de stockage des déchets des échantillons prélevés au sein des tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules mettent en évidence l'absence de dépassement des seuils d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes, à l'exception d'un dépassement de la teneur en sulfate pour l'échantillon D3.

Cependant, les matériaux de l'échantillon D3 présents au droit peuvent être encore jugés conformes aux critères d'admission en ISDI, car ils respectent la valeur associée à la fraction soluble.

4.3 Conclusion des investigations des matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules

Les prélèvements et les analyses réalisées sur le tas de matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules mettent en évidence que ceux-ci sont composés de matériaux inertes.

Ces matériaux pourraient donc être évacués en installation de stockage de déchets inertes, sous réserve d'acceptation par un centre d'élimination, dans le cadre d'une éventuelle évacuation pour l'aménagement du futur parc Libellules.

5 IDENTIFICATION DES DANGERS

Ce paragraphe s'attache à identifier et caractériser les risques en relation avec les substances dangereuses identifiées sur le site. Cette analyse des risques passe par la connaissance des caractéristiques toxicologiques, physico-chimiques et des relations doses/effets de ces substances.

5.1 Sélection des substances étudiées

Le choix des substances à prendre en compte dans le cadre de cette étude repose sur :

1. La dangerosité des polluants identifiés lors des différents diagnostics initiaux vis-à-vis de la santé ;
2. Leur importance relative dans les analyses réalisées.

La future zone bâtie du site présente des pollutions par :

- des hydrocarbures ;
- des métaux toxiques.

Le futur parc Libellules présente des pollutions par les métaux toxiques.

Ces substances ont donc été retenues pour les analyses du risque pour la santé respective à chacune des zones polluées du site.

5.2 Taux d'absorption des substances – Effets qualitatifs sur la santé humaine

Les paragraphes suivants présentent les différents effets qualitatifs des substances retenues précédemment. L'évaluation de la toxicité de ces substances repose sur la base de nombreuses études expérimentales chez l'animal ou d'études *in vitro* portant notamment sur les mécanismes cancérogènes.

Les effets qualitatifs décrits dans les paragraphes qui suivent sont tirés de la littérature. Il convient de souligner avec insistance le fait que ces effets ne surviennent pas systématiquement lors de l'exposition aux substances mais seulement pour certaines concentrations et certaines fréquences d'exposition.

5.2.1 Hydrocarbures

Les informations relatives à la toxicité des hydrocarbures sont principalement extraites du manuel "Re-evaluation of human toxicological maximum permissive risk levels – RIVM – mars 2001".

Le terme "hydrocarbures totaux", injustement utilisé, désigne un indice de la présence d'hydrocarbures regroupant les molécules carbonées comprenant entre 10 et 40 atomes de carbone (fraction C10-C40) généralement issus de mélanges complexes dans les carburants.

Ces composés peuvent pénétrer dans l'organisme par toutes les voies d'exposition. Néanmoins, seule la fraction C10-C16 est volatile et donc susceptible de pénétrer dans l'organisme par inhalation.

Plusieurs études ont permis d'établir un certain nombre d'effets toxicologiques dus aux hydrocarbures en C10-C40. Parmi ceux-ci, on peut citer des troubles liés à une exposition aiguë tels que des problèmes pulmonaires et du système nerveux central en cas d'inhalation ou d'ingestion, mais aussi des irritations cutanées, une photosensibilité et une dermatose.

Une exposition chronique par inhalation peut également provoquer des effets pathologiques au niveau des reins et des poumons. D'un point de vue cancérigène, les hydrocarbures en C10-C40 ne sont pas reconnus comme cancérigène par l'OMS (organisation Mondiale de la Santé), l'US EPA ou l'Union Européenne.

5.2.2 Les métaux

➤ *Arsenic*

L'un des organes cibles de l'arsenic est la peau avec l'apparition d'hyperkératose de la paume des mains et des pieds, associée à des excroissances en forme de verrues ou boutons. Cette hyperkératose est associée à une alternance de zones d'hyperpigmentation ou d'hypo-pigmentation sur la face, le cou ou le dos.

Ces effets cutanés sont l'indicateur le plus sensible d'une exposition à l'arsenic.

De nombreuses études rapportent par ailleurs l'apparition d'effets hématologiques tels une anémie et une leucopénie suite à l'ingestion de dérivés inorganiques de l'arsenic.

Des atteintes du système nerveux, se manifestant par des paresthésies des extrémités des mains et des pieds, sont également observées.

➤ *Cadmium*

Le cadmium est absorbé principalement par voie d'inhalation et d'ingestion. Il est transporté dans le sang et se concentre principalement dans le foie et les reins (entre 50 % et 70 % de la charge totale).

Le principal organe cible est le rein. L'exposition chronique au cadmium entraîne l'apparition d'une néphropathie irréversible pouvant évoluer vers une insuffisance rénale.

Des atteintes du squelette liées à une interférence avec le métabolisme du calcium sont également observées pour les expositions importantes au cadmium. Une excrétion excessive du calcium induit de l'ostéomalacie⁴⁷, de l'ostéoporose, avec des douleurs osseuses intenses. Ces troubles constituent une partie de la maladie de "Itai-Itai" observée au Japon chez les populations exposées au cadmium (lors de la consommation de riz contaminé).

➤ *Chrome*

Les manifestations toxiques du chrome sont généralement attribuées aux dérivés hexavalents. Le chrome III est un composé naturel de l'organisme, mais il possède également une action toxique. Le tractus respiratoire est l'organe cible des effets lors de l'exposition par inhalation aux dérivés du chrome III et du chrome VI. Des ulcérations sont observées chez les sujets exposés de manière chronique au chrome principalement chez les travailleurs préposés au chromage électrolytique. Des atteintes gastro-intestinales ont été observées lors d'expositions professionnelles par inhalation. Les effets observés sont des douleurs stomacales, des crampes, des ulcères gastroduodénaux et des gastrites.

⁴⁷ ramollissement généralisé des os

➤ *Cuivre*

Le principal organe cible du cuivre est le foie et l'intoxication au cuivre se manifeste par des troubles gastro-intestinaux qui cessent à l'arrêt de l'exposition.

Une forte intoxication au cuivre peut engendrer une cirrhose micronodulaire et une insuffisance hépatique aiguë.

➤ *Mercure*

Les informations relatives à la toxicité du mercure proviennent notamment de la fiche toxicologique Ineris du 14 mars 2005.

- Effets sur l'organisme du mercure élémentaire

Chez l'homme, le mercure élémentaire absorbé par voie pulmonaire est distribué dans tout le corps. Il s'accumule prioritairement dans les reins et le système nerveux central alors que le mercure inorganique, divalent, atteint de façon similaire tous les organes.

Des expositions aiguës à de fortes concentrations de vapeurs de mercure élémentaire peuvent entraîner la mort par asphyxie chez l'homme. Les premiers symptômes sont des convulsions, une diminution de l'activité motrice et des réflexes musculaires, des maux de tête.

Une exposition à long terme au mercure élémentaire provoque les mêmes effets cités précédemment. Plus l'exposition est importante et longue, plus les effets sont sévères et peu réversibles. On observe également une diminution de la capacité psychomotrice et de la neurotransmission ainsi qu'une modification de la personnalité.

L'exposition par voie orale au mercure élémentaire induit des troubles cardiovasculaires, gastro-intestinaux mais surtout neurologiques et rénaux.

Les effets de la toxicité du mercure élémentaire sur le rein se traduisent par une protéinurie⁴⁸ accompagnée de lésions du tube proximal⁴⁹ puis du tube terminal.

- Effets sur l'organisme du mercure inorganique

Le rein est l'organe cible après une exposition chronique par voie orale au mercure inorganique. Les principaux effets de l'exposition au mercure sont des dysfonctionnements rénaux, des protéinuries, des déséquilibres dans la démarche, des incapacités de contrôler le mouvement de ses bras (Kang-Yung et Oransky, 1992).

➤ *Nickel*

Les études chez l'homme (et l'animal) indiquent que le système respiratoire est la cible principale de la toxicité du nickel par inhalation. La dermatite de contact, qui résulte d'une exposition cutanée au nickel, est l'effet le plus fréquent dans la population générale. Des études suggèrent que l'exposition à long terme au nickel par voie orale peut être tolérée par quelques individus sensibilisés, et peut même servir de traitement désensibilisant. L'organe cible par ingestion est le rein.

⁴⁸ Élévation du taux de protéines excrétées par le rein supérieur

⁴⁹ Le plus près du centre du corps

➤ *Plomb*

Le plomb est absorbé dans l'organisme par voie digestive et pulmonaire. Le plomb est une substance classée comme probablement cancérigène pour l'homme (B2) par l'US EPA.

Le plomb est transporté par le sang et s'accumule au niveau du foie, des reins, des poumons et du cerveau, mais également dans les dents, les cheveux et les ongles.

➤ *Zinc*

Les organes cibles du zinc par ingestion sont le tractus gastro-intestinal, le sang et le système immunitaire. Lors de l'inhalation, les poumons sont la cible principale. Les effets d'une exposition chronique au zinc sont des troubles gastro-intestinaux se manifestant par des crampes d'estomac, des nausées et des vomissements.

De nombreux cas d'anémie ont par ailleurs été décrits chez des individus supplémentés en zinc pendant de nombreuses années.

5.3 Propriétés physico chimiques des substances

5.3.1 Volatilité

La notion de volatilité est définie en fonction de la tension de vapeur ou pression de vapeur saturante, exprimée en Pascal (Pa), à 25°C :

- Très peu volatil : $P < 5$ Pa
- Modérément volatil : $5 < P < 1000$ Pa
- Volatil : $1\ 000 < P < 5\ 000$ Pa
- Très volatil : $P > 5\ 000$ Pa

➤ *Les hydrocarbures*

Les données relatives à la quantification de la volatilité des hydrocarbures, recueillies dans le volume 5 du rapport édité en juin 1999 par le groupe de travail américain TPHCWGS⁵⁰ en charge de l'étude des hydrocarbures et de leur impact sur l'environnement et sur la santé, sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 20 : volatilité des hydrocarbures

| Fraction | Tension de vapeur (Pa) | Volatilité |
|-----------|------------------------|--------------------|
| C10 – C12 | 65 | Modérément volatil |
| C12 – C16 | 4,8 | Peu volatil |
| C16 – C21 | 0,1 | Peu volatil |
| C21 – C35 | 0,0004 | Très peu volatil |

Ainsi, seuls les hydrocarbures possédant jusque 12 atomes de carbone peuvent être considérés comme volatils.

Selon les travaux de ce même groupe, le caractère aromatique ou aliphatique des hydrocarbures n'influe pas sur la volatilité. Une simulation réalisée avec les mêmes teneurs pour les tranches C10-

⁵⁰ Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group Series

C12 aliphatique et C10-C12 aromatique donne une concentration plus importante dans l'atmosphère pour la tranche aliphatique.

➤ *Les métaux*

De façon générale, les métaux décelés sur le site ne sont pas volatils.

Le mercure qui est le métal le plus volatile ne se gazéifie qu'à plus de 356°C dans des conditions de pression atmosphérique, condition non atteinte dans le cadre de l'étude.

5.3.2 Solubilité

➤ *Les hydrocarbures*

La solubilité de l'eau dans les hydrocarbures liquides est faible. Parallèlement, les hydrocarbures gazeux sont aussi peu solubles dans l'eau.

➤ *Les métaux*

La solubilité des métaux est variable en fonction de leur concentration, de leur spéciation, de leur état oxydé ou réduit ou de la formation de complexes au sein du sol. Ils peuvent être de très solubles à quasiment insolubles.

5.4 Synthèse : voies d'exposition, organes cibles et symptômes

Le tableau suivant synthétise, pour chaque composé retenu dans l'EQRS, et pour chaque voie pertinente, le taux d'absorption et l'organe cible.

Tableau 21 : Synthèse des voies d'exposition, taux d'absorption et organes cibles

| Composés | Voie d'exposition | Taux d'absorption pour la voie considérée | Organe cible principal |
|-------------|---|--|---|
| Arsenic | Ingestion Inhalation Contact cutané | 30-34% > 90% <1% | Peau Système nerveux périphérique Système cardio-vasculaire Système gastrointestinal Système respiratoire |
| Cadmium | Ingestion Inhalation Contact cutané | 5 % 10 à 100 % (fonction de la solubilité) - | Reins, os Reins, poumons, os - |
| Plomb | Ingestion Inhalation Contact cutané | 10 % (adulte) 20 % (enfant de moins de 10 ans) 40 % 3 % | Appareil digestif, reins, os, système circulatoire Système nerveux central Peau |
| Cuivre | Ingestion Inhalation Contact cutané | 15-97 % ND ⁵¹ ND | Foie, système nerveux central, cœur, os, rein Foie Peau |
| Mercuré | Ingestion Inhalation Contact cutané | 15 % 75-85 % 2,6 % | Système nerveux central, rein, cœur, intestin Système nerveux central, rein, fœtus Bouche |
| Zinc | Inhalation Ingestion Contact cutané | 8-81% ND ND | Tractus gastro-intestinal, sang, SI ⁵² Poumon ND |
| HCT C10-C20 | Inhalation | 50% | Reins, poumons |
| HCT C20-C40 | Ingestion Inhalation Contact cutané | ND ND 80% (animal) | Système nerveux central, poumons Système nerveux central, poumons ND |

⁵¹ Non Déterminé

⁵² SI : Système Immunitaire

5.5 Effet quantitatif sur la santé : valeurs toxicologiques de références (VTR)

Les paragraphes suivants présentent les valeurs toxicologiques de référence retenues pour la réalisation de l'étude.

La circulaire du 30 mai 2006, relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact, précise une hiérarchisation dans la sélection des VTR en fonction des bases de données des différents organismes de santé publique.

En application de cette circulaire, les valeurs toxicologiques de référence (VTR) figurant dans la base de données de l'US EPA ont été privilégiées.

Nota :

- On parle d'effet à seuil lorsque l'effet survient au-delà d'une dose administrée, pour une durée d'exposition déterminée à une substance isolée.
- Les effets sans seuil correspondent principalement aux effets cancérogènes. Ils sont susceptibles de survenir quelle que soit la dose d'exposition.
- Les VTR ont été recherchées pour les voies de transfert suivantes :

Tableau 22 : VTR et voies d'exposition

| | Effet à seuil | Effet sans seuil (Excès de risque unitaire) |
|-------------------|-------------------------------|--|
| Ingestion | RfD (Reference Dose) | ERU _o |
| Inhalation | RfC (Reference Concentration) | ERU _i |

RfC (Reference Concentration) : concentration de référence exprimée par l'US EPA pour les expositions liées à la voie respiratoire.

RfD (Reference dose) : dose de référence exprimée par l'US EPA pour l'exposition par ingestion

5.5.1 Les hydrocarbures

La base de données toxicologique du RIVM propose des valeurs toxicologiques de référence (VTR) différentes pour les différentes fractions d'hydrocarbures, comme présenté dans le tableau suivant, uniquement pour les effets à seuil.

Tableau 23 : VTR pour les hydrocarbures

| Types d'hydrocarbures | Fraction d'hydrocarbures | Effet à seuil | |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------------|
| | | Ingestion (mg/kg/j) | Inhalation (mg/m ³) |
| Aliphatiques | C8-C16 | 0,1 | 1 |
| | C16-C35 | 2 | nd |
| | > C35 | 20 | nd |
| Aromatiques | C8-C16 | 0,04 | 0,2 |
| | C16-C35 | 0,03 | nd |
| | > C35 | nd | nd |

Les analyses réalisées ne permettent pas de caractériser les fractions aromatiques ou aliphatiques composant l'indice hydrocarbures mesuré.

Dans une démarche majorant le risque, il a été considéré dans les calculs de risque les valeurs toxicologiques de référence les plus pénalisantes pour les fractions C10-C16 d'une part et C16-C40 d'autre part⁵³. Les VTR retenues pour les hydrocarbures totaux sont donc celles proposées pour les hydrocarbures aromatiques et présentés dans le tableau suivant.

Tableau 24 : VTR retenues pour l'EORS

| Fraction d'hydrocarbures | Effet à seuil | |
|--------------------------|---------------------|---------------------------------|
| | Ingestion (mg/kg/j) | Inhalation (mg/m ³) |
| C10-C16 | 0,04 | 0,2 |
| C16-C40 | 0,03 | nd |

5.5.2 Les métaux

Le tableau ci-après synthétise les valeurs toxicologiques de référence pour chacun des polluants métalliques retenus.

Tableau 25 : VTR des polluants métalliques

| Substance | Effets à seuil | | Effets sans seuil |
|-----------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| | Ingestion (mg/kg/j) | Inhalation (mg/m ³) | Ingestion (mg/kg/j) ⁵⁴ |
| Arsenic | 3.10 ⁻⁴ (US EPA) | so. ⁵⁴ | 1,5 (US EPA) |
| Cadmium | 1.10 ⁻³ (US EPA) | so | nd ⁵⁵ |
| Chrome | 3.10 ⁻³ (US EPA) | so | 0,42 (OEHHA) |
| Cuivre | 0,01 (ATSDR) | so | nd |
| Plomb | 3,6.10 ⁻³ (RIVM) | so | 8,5 10 ⁻³ (OEHHA) |
| Mercure | 2.10 ⁻³ (OMS) | 2.10 ⁻⁴ (OMS) | nd |
| Nickel | 12.10 ⁻³ (OMS) | so | nd |
| Zinc | 0,3 (US EPA) | so | nd |

Le choix de la VTR du chrome concernant l'ingestion avec effets à seuil, s'est porté sur celle du chrome VI, la plus pénalisante et donc celle qui offre le plus de sécurité pour les récepteurs potentiels.

⁵³ Ces fractions correspondent à celles dont les concentrations ont été mesurées par le laboratoire Al-West d'Agrolab pour les échantillons prélevés en mai 2012 par ETRS.

⁵⁴ Sans objet : composé non volatil ;

⁵⁵ Non déterminé : absence de VTR dans la littérature

6 SCHEMA CONCEPTUEL

Des schémas conceptuels ont été élaborés dans ce chapitre afin de proposer une vision globale des voies de transfert possible des polluants en fonction, d'une part, des données relatives au site et à son environnement et, d'autre part, des projets de requalification.

Ces schémas conceptuels tiennent compte :

- des caractéristiques physico-chimiques des polluants ;
- des voies de transfert théoriques ;
- des récepteurs effectifs.

Ils permettront ensuite de définir les scénarii d'exposition propres au projet d'aménagement de la zone EuraSambre pour les usages suivants :

- un parc pédagogique de gestion des eaux pluviales sur la partie Nord du site, appelé parc Libellules ;
- une zone de commerces, restaurants et parking sur la partie Est du site ;
- une zone d'habitat sur la partie Ouest du site, constitué de deux sous-zones :
 - la maille S16, présentant en profondeur, de fortes teneurs en hydrocarbures et en métaux ;
 - le reste de la zone d'habitat, présentant de fortes teneurs en métaux dans les remblais superficiels.

6.1 Voies de transfert théoriques des polluants vers les récepteurs

6.1.1 Modes de transfert des polluants vers les compartiments de l'environnement

Les différents modes de transfert théoriques des polluants depuis le site vers les compartiments de l'environnement sont *a priori* :

- la volatilisation des polluants dans l'atmosphère depuis les sols ;
- l'envol et le transfert par voie aérienne de poussières sur lesquelles sont adsorbés les polluants ;
- l'infiltration des polluants dans la nappe alluviale par percolation des eaux de pluie au travers des terres polluées.

6.1.2 Modes d'atteinte des récepteurs

Les voies d'administration des polluants dans l'organisme sont de trois types : l'inhalation, l'ingestion et le contact cutané.

En fonction du compartiment environnemental, les différentes voies d'exposition théoriques sont les suivantes :

- l'inhalation de polluants volatils sous forme gazeuse ;
- l'ingestion directe de sol ou de polluants adsorbés sur les poussières mises en suspension ;
- l'absorption cutanée de sol et de poussières ;
- l'ingestion de légumes et fruits auto cultivés ;
- l'ingestion d'eau contaminée.

Dans le cadre d'une évaluation quantitative du risque pour la santé, ces voies d'atteinte théorique doivent être confirmées en fonction :

- de l'utilisation actuelle et future du site, ainsi que son aménagement ;
- de l'environnement du site ;
- des propriétés physico-chimiques des polluants.

6.2 Hypothèses de travail et scénarii d'exposition

L'évaluation quantitative du risque pour la santé du site a été réalisée sur la base du projet d'aménagement de la zone EuraSambre, avec trois scénarii différents, correspondant aux différentes zones du site :

- un parc pédagogique de gestion des eaux pluviales sur la partie Nord du site, appelé parc Libellules ;
- une zone de commerces, restaurants et parking sur la partie Est du site ;
- une zone d'habitats sur la partie Ouest du site (dont la maille S16).

Les scénarii d'exposition ont été étudiés à partir :

- des voies de transfert représentatives des polluants du site et de leurs propriétés physico-chimiques ;
- des hypothèses d'usages ultérieurs considérés et de la définition des populations cibles identifiées en fonction de cet usage.

6.2.1 Zone Nord : parc Libellules

➤ *Sources de pollutions*

Aucune source de pollution n'a été mise en évidence au droit du futur parc Libellules à l'exception de la présence de métaux en teneurs non négligeables.

➤ *Description du scénario*

Nous avons considéré que :

- les matériaux pollués seront recouverts *a minima* par une couche de 30 cm de terre végétale lors de l'aménagement du parc afin de permettre sa végétalisation ;
- aucun arbre fruitier ou jardin potager ne sera mis en place au droit du futur parc.

➤ *Voies d'exposition retenues et populations cibles*

Par ailleurs, les métaux présents dans les remblais ne sont pas volatils⁵⁶, ils ne présentent donc pas de risques pour la santé pour la voie de l'inhalation.

Aucune voie de transfert des métaux présents dans les remblais au droit du futur site vers la population qui fréquentera le parc ne subsistera donc à l'issue de l'aménagement du parc. Le risque sanitaire pour cette population peut donc être considéré comme nul.

⁵⁶ Le mercure qui est le métal le plus volatil ne se gazéifie qu'à plus de 356°C dans des conditions de pression atmosphérique, condition non atteinte dans le cadre de l'étude.

6.2.2 Zone Est : commerces, restaurants et parkings

➤ *Sources de pollutions*

Les sources de pollution mises en évidence au droit de cette zone du site correspondent :

- aux hydrocarbures présent au droit des sondages S1 et S2 entre 1 et 3 m de profondeur ;
- aux métaux présents dans les remblais en teneurs supérieures au fond géochimique local.

➤ *Description du scénario*

Ce scénario prend en compte :

- le recouvrement les matériaux actuellement présents en surface au droit de cette zone du site sous *a minima* une dalle ou une couche de forme de 30 cm d'épaisseur lors des travaux de réaménagement du site ;
- l'absence d'espace vert *a priori* pour cette zone.

➤ *Voies d'exposition retenues et populations cibles*

La voie d'exposition pertinente retenues dans le cadre de ce scénario est l'inhalation de polluants sous forme gazeuse, qui se seraient volatilisés depuis les sols ;

Le recouvrement des matériaux pollués par une barrière physique élimine les risques de contamination par contact cutané ou ingestion de sols ou de poussières de sols polluées.

La population cible serait alors les salariés des commerces et restaurants de la zone.

➤ *Schéma conceptuel*

Le schéma conceptuel ci-après synthétise, sur la base des données précédentes, les voies d'exposition pertinentes pour les personnes présentes sur la zone Est du site et celles qui ne sont pas prises en compte dans le cadre de l'étude. Ces dernières sont matérialisées par une croix rouge.

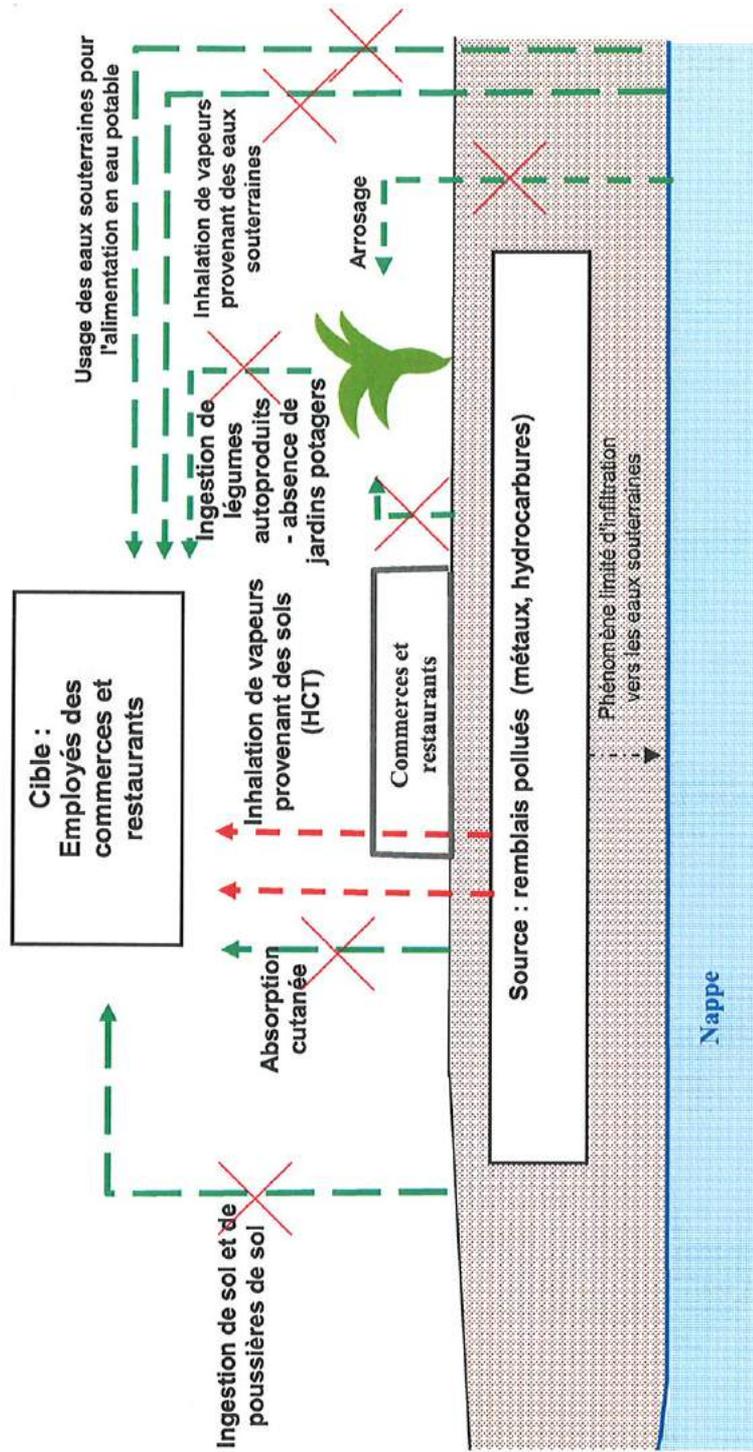


Schéma 1: Schéma conceptuel relatif au scénario « zone Est : commerces, restaurants et parkings »

➤ **Voie d'exposition retenue dans le cadre du scénario étudié**

6.2.3 Maille S16 : habitat individuel avec jardin privatif

➤ Sources de pollutions

Les sources de pollution mises en évidence au droit de la maille S16 sont :

- de fortes teneurs en hydrocarbures dans les remblais entre 2 et 2,4 m de profondeur ;
- de fortes teneurs en métaux dans les remblais entre 0,4 et 2 m de profondeur.

➤ Description

Ce scénario correspond à l'hypothèse d'un usage sensible de la partie Ouest de la zone EuraSambre, comprenant l'aménagement d'une zone d'habitats pavillonnaires avec jardins privatifs, potentiellement potagers.

Tous les terrains non occupés par des voiries ou des bâtiments seraient laissés sans revêtement imperméable, de manière à y installer des zones enherbées.

➤ Voies d'exposition retenues et populations cibles

Les voies d'exposition pertinentes retenues dans le cadre du scénario « zone pavillonnaire » sont les suivantes :

- Inhalation de polluants sous forme gazeuse, qui se seraient volatilisés depuis les sols à l'intérieur des habitations et dans le jardin ;
- Ingestion de légumes autoproduits, dans le cas où les résidents utiliseraient les jardins privatifs en tant que jardins potagers.

Les matériaux pollués au droit de cette maille sont actuellement recouverts d'une couche de terre végétale d'environ 0,4 m d'épaisseur. Ils ne sont donc pas directement accessibles, c'est pourquoi les voies par ingestion de sols et poussières de sols ainsi que le contact cutané avec des poussières pollués n'ont pas été retenues.

La population cible serait alors, pour chacune des voies d'exposition présentées ci-dessus, les adultes et les enfants habitant sur le site.

Le tableau suivant constitue une synthèse des voies d'exposition retenues dans le cadre du scénario « Zone d'habitat » pour chacun des polluants étudiés.

Tableau 26 : Voies d'expositions retenues dans le scénario zone Ouest

| Substances | Ingestion de légumes sol | Inhalation de vapeur de gaz du sol | Ingestion de sol et de poussières de sol | Contact cutané |
|-----------------------|--------------------------|------------------------------------|--|----------------|
| Métaux | OUI | NON | NON | NON |
| Hydrocarbures C10-C16 | NON | OUI | NON | NON |
| Hydrocarbures C16-C40 | NON | NON | NON | NON |

Nota : Il convient préciser que la profondeur d'enracinement des légumes fruits et des arbres fruitiers peut atteindre 1 mètre de profondeur alors que celle des légumes racines et feuilles ne dépasse pas 50 cm. Les hydrocarbures mis en évidence au droit de la maille S16 à plus de 2 m de profondeur ne peuvent donc pas être accumulés dans les légumes d'un jardin potager.

➤ *Schéma conceptuel*

Le schéma conceptuel ci-après synthétise, sur la base des données précédentes, les voies d'exposition pertinentes pour les personnes présentes sur la zone Ouest du site et celles qui ne sont pas prises en compte dans le cadre de l'étude. Ces dernières sont matérialisées par une croix rouge.

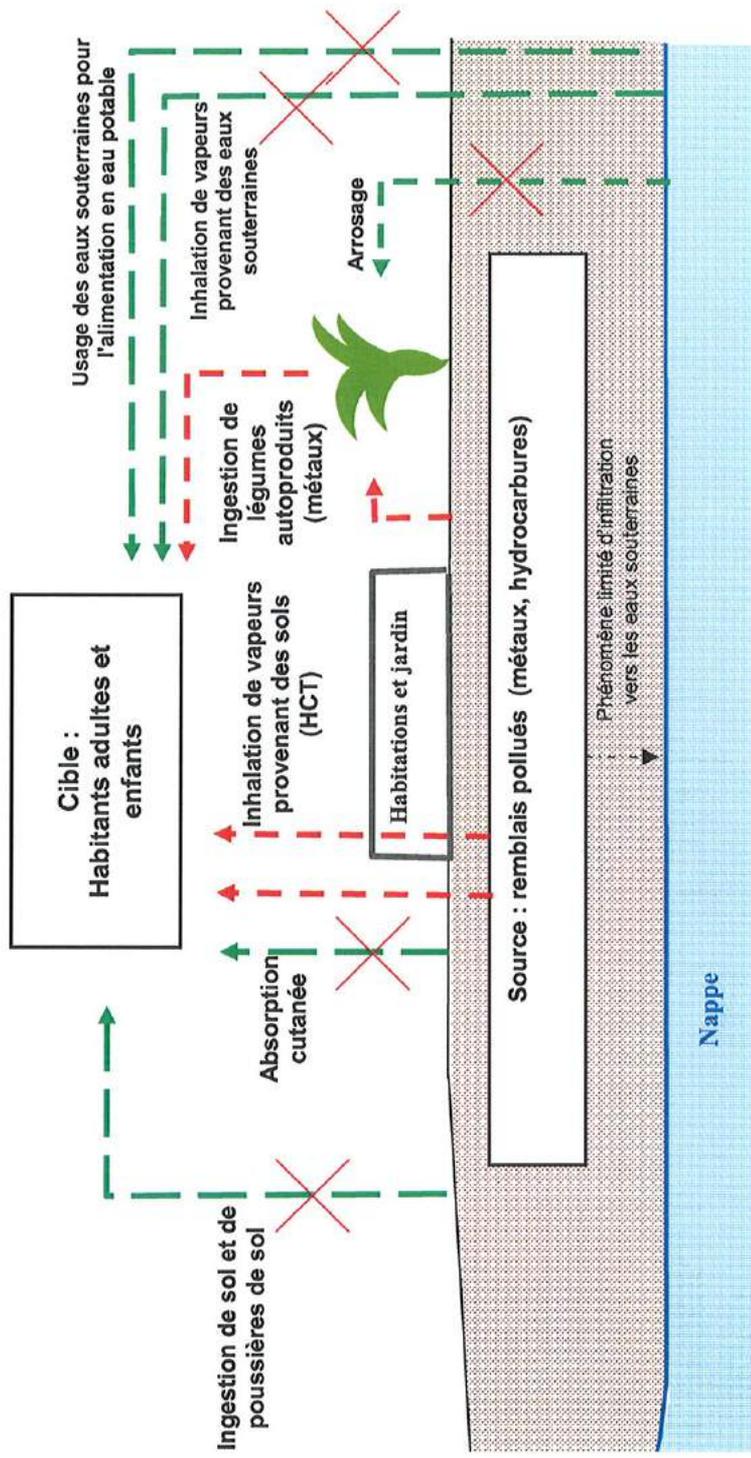


Schéma 2: Schéma conceptuel relatif au scénario « Maille S16 : habitat individuel et jardin privatif »

➤ **Voie d'exposition retenue dans le cadre du scénario étudié**

6.2.4 Zone Ouest hors maille S16 : habitat individuel avec jardin privatif

➤ *Sources de pollutions*

Les sources de pollution mises en évidence au droit de cette zone du site correspondent aux métaux présents dans les remblais superficiels en teneurs supérieures au fond géochimique local.

➤ *Description*

Ce scénario correspond à l'hypothèse d'un usage sensible de la partie Ouest de la zone EuraSambre, comprenant l'aménagement d'une zone d'habitats pavillonnaires avec jardins privés, potentiellement potagers.

Tous les terrains non occupés par des voiries ou des bâtiments seraient laissés sans revêtement imperméable, de manière à y installer des zones enherbées.

➤ *Voies d'exposition retenues et populations cibles*

Les voies d'exposition pertinentes retenues dans le cadre du scénario « zone pavillonnaire » sont les suivantes :

- Ingestion de sols et poussières de sol, sur lesquels seraient adsorbés les polluants ;
- Contact cutané avec les poussières de sol : les poussières de sol se déposant sur la peau des populations exposées ;
- Ingestion de légumes autoproduits, dans le cas où les résidents utiliseraient les jardins privés en tant que jardins potagers.

La population cible serait alors, pour chacune des voies d'exposition présentées ci-dessus, les adultes et les enfants habitant sur le site.

Le tableau suivant constitue une synthèse des voies d'exposition retenues dans le cadre du scénario « Zone d'habitat » pour chacun des polluants étudiés.

Tableau 27 : Voies d'expositions retenues dans le scénario zone Ouest

| Substances | Ingestion de légumes sol | Inhalation de vapeur de gaz du sol | Ingestion de sol et de poussières de sol | Contact cutané |
|------------|--------------------------|------------------------------------|--|----------------|
| Métaux | OUI | NON | OUI | OUI |

➤ *Schéma conceptuel*

Le schéma conceptuel ci-après synthétise, sur la base des données précédentes, les voies d'exposition pertinentes pour les personnes présentes sur la zone Ouest du site et celles qui ne sont pas prises en compte dans le cadre de l'étude. Ces dernières sont matérialisées par une croix rouge.

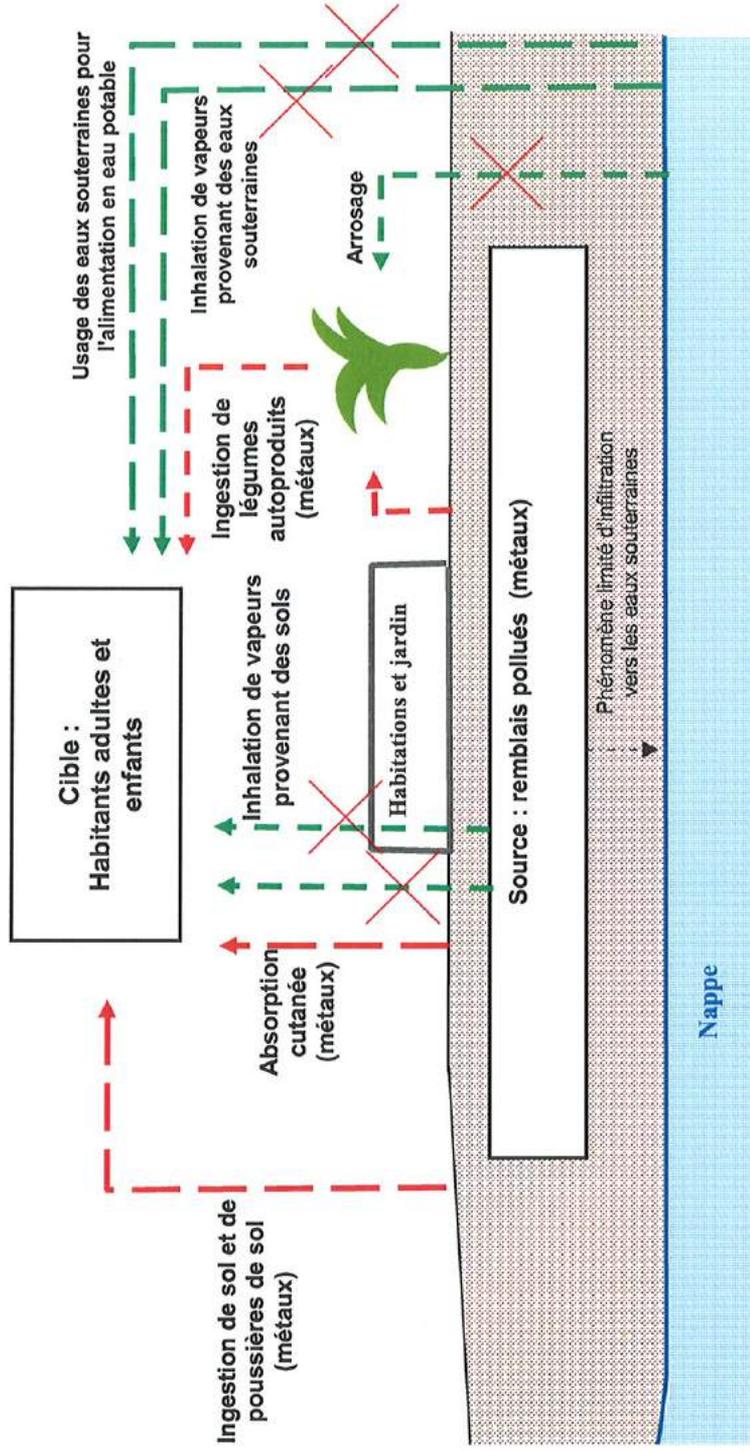


Schéma 3: Schéma conceptuel relatif au scénario « zone Ouest : habitat individuel et jardin privatif »

➤ **Voie d'exposition retenue dans le cadre du scénario étudié**

6.3 Concentrations d'exposition

L'évaluation quantitative des risques sanitaires a été réalisée sur la base des teneurs en polluant décelée dans les différentes zones du site.

6.3.1 Concentrations d'exposition retenue pour la zone Est

Dans le cadre d'une démarche précautionneuse, la teneur en hydrocarbures retenue pour la réalisation de l'EQRS de la zone Est du site est la teneur maximale mise en évidence dans les remblais au droit de cette zone du site, soit la teneur en hydrocarbures de l'échantillon S1(1-3) : 1 800 mg/kg.

Par ailleurs, il a été considéré que l'ensemble de ces hydrocarbures étaient volatils, ce qui tend à maximiser le risque calculé.

6.3.2 Concentrations d'exposition retenue pour la maille S16

Les teneurs prises en compte pour les calculs de risques au droit de la maille S16, sont les teneurs en métaux de l'échantillon S16(0,4-2) et celle en hydrocarbures de l'échantillon S16(2-2,4). Le tableau ci-dessous présente les teneurs ainsi retenues :

Tableau 28 : Teneurs en métaux retenues pour la maille S16

| Paramètres | Unités | Teneurs maximales |
|--------------------------------|------------|-------------------|
| Hydrocarbures fraction C10-C12 | mg/kg M.S. | 240 |
| Hydrocarbures fraction C12-C16 | | 1 200 |
| Hydrocarbures fraction C16-C40 | | 10 000 |
| Arsenic | | 12 |
| Cadmium | | 29 |
| Chrome | | 88 |
| Cuivre | | 1 100 |
| Mercuré | | 0,52 |
| Nickel | | 61 |
| Plomb | | 1 100 |
| Zinc | 3 100 | |

6.3.3 Concentrations d'exposition retenue pour la zone Ouest

Les teneurs en métaux prises en compte pour les calculs de risques au droit du reste de la zone d'habitat sont les teneurs maximales en métaux mis en évidence dans les remblais superficiels au droit de cette zone. Le tableau ci-dessous présente les teneurs ainsi retenues :

Tableau 29 : Teneurs en métaux retenues pour la zone Ouest

| Paramètres | Unités | Teneurs maximales |
|------------|------------|-------------------|
| Arsenic | mg/kg M.S. | 32 |
| Cadmium | | 0,6 |
| Chrome | | 150 |
| Cuivre | | 160 |
| Mercuré | | 0,45 |
| Nickel | | 58 |
| Plomb | | 210 |
| Zinc | | 250 |

7 PRINCIPES FONDAMENTAUX DE CALCUL DE RISQUE

Les paragraphes suivants énoncent les principes généraux de l'évaluation du risque pour la santé humaine au droit d'un site pollué.

7.1 Quantification du risque pour la santé

7.1.1 Substances dites « à effet à seuil »

On parle d'effet à seuil lorsque l'effet survient au-delà d'une dose administrée, pour une durée d'exposition déterminée à une substance isolée. L'intensité des effets croît alors avec l'augmentation de la dose administrée. En deçà de cette dose, on considère que l'effet ne surviendra pas. Ce sont principalement les effets non cancérigènes qui sont classés dans cette famille.

Pour les substances à effets à seuil, l'expression déterministe de la survenue d'un effet toxique dépend du dépassement d'une valeur, la dose journalière tolérable (DJT).

Ainsi, les doses journalières auxquelles sont exposées les personnes (DJE), en tenant compte des apports de l'environnement, doivent être inférieures à la dose journalière admissible (DJA) également appelée dose journalière tolérable (DJT).

La possibilité de survenue d'un effet toxique chez la cible est ainsi représentée par un indice de risque IR, défini par :

$$IR = \frac{DJE}{DJT}$$

Où, pour le cas présent :

- La DJE correspond à la quantité de polluant absorbée par les différentes voies d'exposition ;
- La DJT correspond à la valeur toxicologique de référence pour la voie d'exposition considérée.

Lorsque cet indice est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable, même pour les populations sensibles (personnes âgées, enfants). Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.

7.1.2 Substances dites « à effet sans seuil »

Les effets sans seuil correspondent principalement aux effets cancérigènes. Ils sont susceptibles de survenir quelle que soit la dose d'exposition.

Concernant les substances toxiques cancérigènes sans seuil, le risque résiduel n'est jamais nul aussi faible que soit le niveau de dose absorbée. Le risque pour la santé est exprimé en terme de probabilité de survenue d'un cancer lié à la pollution étudiée durant la vie d'une personne exposée.

Par exemple, un risque de 10^{-5} signifie qu'une personne exposée durant la vie entière a une probabilité de 1 sur 100 000 de contracter un cancer lié à la substance. A très faible dose, cette probabilité est généralement considérée comme proportionnelle à la dose absorbée.

Pour les effets sans seuil, un Excès de Risque Individuel (ERI) est calculé en multipliant la dose journalière d'exposition (DJE) par l'Excès de Risque Unitaire par ingestion (ERU_o) ou par inhalation (ERU_i) :

$$ERI = DJE \times ERU$$

L'Excès de Risque Individuel 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.

Un excès de risque unitaire de 10^{-5} indique que le risque pour la santé est "acceptable" au sens de la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD).
Un excès de risque unitaire de 10^{-4} indique que le risque pour la santé est inacceptable.

7.2 Quantification de l'exposition

La quantification de l'exposition est différente selon les voies considérées. Les paragraphes suivants présentent les formules de calcul de l'exposition pour les voies d'exposition, par ingestion de sol et poussières de sols, inhalation de vapeur et ingestion de légumes autoproduits contaminés.

7.2.1 Ingestion

Les doses d'exposition journalières (DJE) sont déterminées pour chaque substance et pour chaque voie d'exposition à partir du modèle de calcul suivant :

$$DJE_{ij} = \frac{C_i * Q_j * T * F}{P * T_m}$$

Avec :

- DJE_{ij} : dose journalière d'exposition liée à une exposition au milieu i par la voie d'exposition j (en mg/kg/j)
- C_i : concentration d'exposition relative au milieu i (sol),
- Q_j : quantité de milieu, c'est-à-dire de sol, administrée par la voie j par jour
- T : durée d'exposition (années)
- T_m : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours). Dans le cas des substances à effet sans seuil, l'exposition est moyennée sur la durée de vie entière, soit 70 ans.
- F : fréquence d'exposition : nombre de jour d'exposition par an
- P : poids corporel de la cible (kg)

7.2.2 Inhalation

Pour la voie respiratoire, la dose d'exposition est généralement remplacée par la concentration moyenne inhalée par jour, retranscrite par la formule suivante :

$$CI = \left[\sum_{i=1}^n (C_i \times t_i) \right] \times \frac{T \times F}{T_m}$$

Avec :

- CI : concentration moyenne inhalée (mg/m³ ou µg/m³)
- C_i : Concentration de polluant dans l'aire inhalé pendant la fraction de temps t_i
- t_i : fraction du temps d'exposition à la concentration C_i pendant une journée
- T : Durée d'exposition (années)
- F : Fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an)
- T_m : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée

7.2.3 Cas spécifique de l'ingestion de légumes autoproduits contaminés

➤ *Ingestion de légumes cultivés dans un sol pollué*

L'évaluation du transfert des polluants présents dans les sols vers les légumes est réalisée sur la base de l'équation suivante :

$$\text{DJE (ing.leg)} = \frac{(\text{Bvr} * \text{Irvr} + \text{Bva} * \text{Irva} + \text{Bvf} * \text{IRvf}) * \text{Ci} * \text{T} * \text{F}}{1000 * \text{P} * \text{Tm}}$$

Avec :

- Bvr : Facteur de bioaccumulation dans les racines
- IRvr : Quantité de légumes racines ingérés par jour (g/j)
- Bva : Facteur de bioaccumulation dans les feuilles
- IRva : Quantité de légumes feuilles ingérés par jour (g/j)
- Bvf : Facteur de bioaccumulation dans les fruits
- IRvf : Quantité de légumes fruits ingérés par jour (g/j)
- Cleg : Concentration de polluant dans le sol (mg/kg)
- T : Durée d'exposition (années)
- F : Fréquence d'exposition = nombre de jours d'exposition par an (jours/an)
- P : Poids corporel de la cible (kg)
- Tm : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)

Les facteurs de bioaccumulation (Bvr et Bva)¹ sont évalués à l'aide des formules suivantes :

- Bvr : facteur de bioaccumulation dans les racines

$$Bvr = \frac{0,01 \times (10^{0,778 \times \log(Kow) - 1,52} + 0,82)}{Kd}$$

Avec :

- Kow : coefficient de répartition octanol/eau
- Kd : coefficient de partage sol-eau = Koc (coefficient de partage carbone organique eau)* Foc (fraction de carbone organique dans le sol, fixé à 5%)

- Bva : facteur de bioaccumulation dans les feuilles

$$Bva = 10^{1,588 - 0,578 \times \log(Kow)} \times (1 - 0,85)$$

Avec :

- Kow : coefficient de répartition octanol/eau

Nota : En l'absence de données bibliographiques, le facteur de bioaccumulation dans les légumes fruits est assimilés à celui des légumes racines.

¹ capacité d'un organisme vivant de capter un élément du sol et de le conserver.

➤ *Ingestion de légumes cultivés dans un sol irrigué avec de l'eau souterraine polluée*

$$DJE \text{ (ing.leg)} = \frac{(RDF * Irvr + ABCF * Irva) * Cleg * T * F}{1000 * P * Tm}$$

Avec :

- RCF : Facteur de concentration dans les racines
- IRvr : Quantité de légumes racines ingérés par jour (g/j)
- ABCF : Facteur de concentration dans les parties végétales aériennes
- IRva : Quantité de légumes feuilles ingérés par jour (g/j)
- Cleg : Concentration de polluant dans l'eau d'irrigation (mg/l)
- T : Durée d'exposition (années)
- F : Fréquence d'exposition = nombre de jours d'exposition par an (jours/an)
- P : Poids corporel de la cible (kg)
- Tm : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)

Les facteurs de concentration sont évalués à l'aide des formules suivantes :

- RCF : facteur de concentration dans les racines (pour un polluant présent dans l'eau d'arrosage)

$$RCF = 10^{0,778 \times \log(Kow) - 1,52} + 0,82$$

Avec :

Kow : coefficient de répartition octanol/eau

- ABCF : facteur de concentration dans les parties végétales aériennes (pour un composé présent dans l'eau d'arrosage)

$$ABCF = 10^{1,588 - 0,578 \times \log(Kow)} \times (1 - 0,85) \times Kd$$

Avec :

Kow : coefficient de répartition octanol/eau

Kd : coefficient de partage sol-eau = Koc * Foc

Avec : Koc : coefficient de partage carbone organique eau

Foc : fraction de carbone organique dans le sol, fixé à 5%)

A partir de ces formules, il est possible d'évaluer la quantité de polluants susceptible d'être ingérée par un individu dans le cadre de la consommation de légumes cultivés au droit d'un site pollué.

Nota : En l'absence de données bibliographiques, le facteur de bioconcentration dans les légumes fruits est assimilés à celui des légumes racines.

8 QUANTIFICATION DE L'EXPOSITION POUR LA ZONE EST

Ce chapitre présente l'analyse du risque lié à la pollution des sols de la zone Est dans le cadre d'un scénario d'aménagement de commerces et de restaurants.

8.1 Hypothèses de travail retenues

8.1.1 Evaluation de la concentration en polluants volatils à l'intérieur des locaux commerciaux et des restaurants

Les concentrations en polluants dans l'air à l'intérieur des commerces et des restaurants au droit des matériaux pollués ont été estimées par modélisation du transfert des polluants depuis les sols par volatilisation, à l'aide du logiciel RISC, en utilisant le modèle de Johnson & Ettinger reconnu par l'US EPA et l'Ineris.

RISC, dont le développement a été assuré par Lynn R.Spence et BP Oil International, est un logiciel de calcul de transfert (modèle analytique) et de risque sanitaire au droit et aux environs des sites contaminés.

Les paramètres d'entrée du modèle sont explicités dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 30 : Caractéristiques du lieu d'exposition

| Paramètres | Valeurs retenues |
|--|---------------------------------|
| Surface d'un local commercial | 64 m ² ¹ |
| Volume d'un local commercial | 192 m ³ ² |
| Taux de renouvellement de l'air (par jour) | 12 |
| Épaisseur de la dalle de béton | 20 cm |
| Fraction de la fondation présentant des fissures | 0,001 |
| Porosité des fissures | 0,25 |
| Différence de pression sol/bâtiment (Pa) | 4 |
| Périmètre des fondations | 32 ³ |

Tableau 31 : Caractéristiques des sols

| Paramètres | Valeurs retenues |
|---|----------------------------------|
| Nature des sols | gravier + sable (remblais) |
| Distance entre la pollution et les fondations | 1 m |
| Perméabilité du sol à la vapeur | 10 ⁻⁹ cm ² |
| Porosité | 0,25 |
| Teneur en eau | 0,10 |
| Fraction organique | 0,01 |
| Densité | 1,7 |

L'utilisation du modèle de Johnson & Ettinger, repris numériquement par le logiciel RISC, révèle une concentration de **1,16.10⁻¹ mg/m³** en hydrocarbures dans les locaux commerciaux au droit de la source de pollution.

¹ Aire habituelle d'une dalle de béton

² Il a été considéré 3 m de plafond

³ Périmètre habituelle d'une dalle de béton

8.2 Paramètres d'exposition

8.2.1 Durée et fréquence d'exposition

Dans le cadre de cette évaluation des risques pour la zone Est, la population cible correspond aux personnes travaillant sur le site. Ainsi, les valeurs des paramètres du temps d'exposition considéré dans le cas d'un employé sont les suivantes :

- La durée d'exposition est de 8h par jour (soit 34 % d'une journée) ;
- La fréquence d'exposition est 220 jours par an pendant 40 ans.

8.2.2 Poids des individus

Par ailleurs, nous avons considéré le poids corporel suivant 70 kg pour un adulte, soit une valeur médiane située entre le poids moyen d'un homme (74 kg) et celui d'une femme (61 kg),

Il s'agit des valeurs standards communément utilisées dans ce type d'étude.

8.3 Risques pour la santé

Le risque résiduel pour la santé lié à l'état de pollution de la partie Est du site, pour un aménagement de cette zone en commerces et restaurant, a été estimé à partir des teneurs en hydrocarbures présentées au paragraphe 6.3.1 en utilisant les formules de calcul des paragraphes explicitées au chapitre 7.

Les grilles de calculs du risque pour la santé sont détaillées en **annexe 6**. Les paragraphes ci-après synthétisent les résultats du risque pour la santé.

8.3.1 Effets sans seuil

Le calcul du risque pour les effets à seuil liés à la présence ponctuelle d'hydrocarbures dans les remblais au droit des locaux commerciaux ou des restaurants montre un indice de risque de **$1,93.10^{-1}$** pour un employé travaillant sur le site.

L'analyse des risques pour les effets à seuil montre donc des risques inférieurs au niveau acceptable pour les substances décelées au droit de la zone Est.

8.3.2 Effets sans seuil

Aucune valeur toxicologique de référence n'est actuellement déterminée pour les effets sans seuil induit par les hydrocarbures. L'excès de risques individuel (ERI) n'a donc pas été calculé pour les effets sans seuil.

8.3.3 Interprétations et conclusions

L'évaluation quantitative des risques sanitaires pour l'aménagement de commerces et de restaurant au droit de la zone Est du site, et sous réserve de recouvrement des matériaux superficiels par une dalle ou une couche de matériaux sains d'au moins 20 cm d'épaisseur, ne met en évidence aucun risque pour la santé supérieur aux niveaux admissibles. Les niveaux de risques calculés sont inférieurs aux valeurs définies par la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD).

9 QUANTIFICATION DE L'EXPOSITION POUR LA MAILLE S16

Ce chapitre présente l'analyse du risque résiduel lié à la pollution des sols au droit de la maille S16 dans le scénario d'un aménagement d'habitations individuelles avec jardins privés.

9.1 Hypothèses de travail retenues

9.1.1 Evaluation de la concentration en polluants volatils à l'intérieur d'une maison

Les concentrations en hydrocarbures dans l'air à l'intérieur des maisons au droit des matériaux pollués ont été estimées par modélisation du transfert des polluants depuis les sols par volatilisation, à l'aide du logiciel RISC, en utilisant le modèle de Johnson & Ettinger reconnu par l'US EPA et l'Ineris.

RISC, dont le développement a été assuré par Lynn R.Spence et BP Oil International, est un logiciel de calcul de transfert (modèle analytique) et de risque sanitaire au droit et aux environs des sites contaminés.

Les paramètres d'entrée du modèle sont explicités dans les tableaux ci-après.

Tableau 32 : Caractéristiques du lieu d'exposition

| Paramètres | Valeurs retenues |
|--|---------------------------------|
| Surface d'une maison individuelle | 64 m ² ¹ |
| Volume d'une maison individuelle logement | 160 m ³ ² |
| Taux de renouvellement de l'air (par jour) | 12 |
| Épaisseur de la dalle de béton | 20 cm |
| Fraction de la fondation présentant des fissures | 0,001 |
| Porosité des fissures | 0,25 |
| Différence de pression sol/bâtiment (Pa) | 4 |
| Périmètre des fondations | 32 ³ |

Tableau 33 : Caractéristiques des sols

| Paramètres | Valeurs retenues |
|---|----------------------------------|
| Nature des sols | gravier + sable (remblais) |
| Distance entre la pollution et les fondations | 1 m |
| Perméabilité du sol à la vapeur | 10 ⁻⁹ cm ² |
| Porosité | 0,25 |
| Teneur en eau | 0,10 |
| Fraction organique | 0,01 |
| Densité | 1,7 |

¹ Aire habituelle d'une dalle de béton

² Il a été considéré 2,5 m de plafond

³ Périmètre habituelle d'une dalle de béton

L'utilisation du modèle de Johnson & Ettinger, repris numériquement par le logiciel RISC, révèle les concentrations suivantes à l'intérieur des logements. :

Tableau 34 : Concentration de l'air intérieur des logements

| Substances | concentrations intérieures (mg/m ³) |
|-----------------------|---|
| hydrocarbures C10-C12 | 5,40.10 ⁻² |
| hydrocarbures C12-C16 | 1,26.10 ⁻² |

9.1.2 Evaluation de la concentration en polluants volatils dans l'air extérieur

Les concentrations en hydrocarbures dans l'air extérieur, au droit des zones polluées, ont été estimées par modélisation du transfert des polluants depuis les sols par volatilisation, à l'aide du logiciel RISC, en utilisant le modèle de Johnson & Ettinger.

Les paramètres d'entrée du modèle sont explicités dans le tableau ci-dessus.

Tableau 35 : Caractéristiques des sols

| Paramètres | Choix pour la simulation |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Vitesse du vent | 2 m/s |
| Profondeur de la source | 2 m |
| Hauteur de la population réceptrice | 1,30 m pour les enfants |
| | 1,70 m pour les adultes |
| Longueur de la boîte du modèle | 50 m ¹ |

L'utilisation du modèle de Johnson & Ettinger, repris numériquement par le logiciel RISC, révèle les concentrations suivantes à l'intérieur des logements. :

Tableau 36 : Concentration inhalable au droit des jardins

| Substances | concentrations extérieures (mg/m ³) | |
|-----------------------|---|-----------------------|
| | pour un adulte | pour un enfant |
| hydrocarbures C10-C12 | 1,48.10 ⁻³ | 1,94.10 ⁻³ |
| hydrocarbures C12-C16 | 3,48.10 ⁻⁴ | 4,55.10 ⁻⁴ |

Nota : La concentration inhalable en extérieur par un individu dépend de la taille de cet individu. Les tailles moyennes retenues pour un adulte et pour un enfant sont respectivement de 1,70 m et de 1,30 m.

¹ Longueur correspondant au côté de la maille S16 au droit de laquelle la source de pollution a été mise en évidence.

9.2 Paramètres d'exposition

9.2.1 Durée et fréquence d'exposition

Le tableau ci-après synthétise les paramètres d'exposition retenus dans le cadre de la présente étude.

Tableau 37 : Paramètre d'exposition – scénario résidentiel

| Paramètre | Valeur retenue |
|--|---|
| Durée d'exposition (T) en années | 24 pour un adulte et 6 pour un enfant) |
| Fréquence d'exposition annuelle (j/an) | 365 |

Dans le cadre de ce scénario, nous avons considéré les durées d'exposition suivantes :

- 6 ans pour un enfant ;
- 24 ans pour un adulte vivant sur le site. Ce chiffre correspond à 30 années d'exposition totale moins les 6 années d'exposition en tant qu'enfant, considérant que la durée moyenne de vie au même endroit est de 30 années.

Nous avons par ailleurs considéré, dans une démarche sécuritaire, que les individus seraient présents sur site chaque jour de l'année.

La durée quotidienne de présence effective sur le site a été appréciée au regard des données statistiques proposées par l'US EPA dans son guide « Exposure Factor Handbook » et présentées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 38 : Paramètres d'exposition quotidienne pour un adulte

| Paramètre | Fraction du temps quotidien |
|---|-----------------------------|
| Temps passé en dehors du domicile | 30 % soit 7 h/j |
| Temps passé au domicile (à l'intérieur) | 54 % soit 13 h/j |
| Temps passé au domicile (à l'extérieur) | 8 % soit 2 h/j |
| Trajet (dont parking et promenade) | 8 % soit 2 h/j |

Tableau 39 : Paramètres d'exposition pour un enfant

| Paramètre | Fraction du temps quotidien |
|--|-----------------------------|
| Temps passé au domicile | 77 % soit 18,5 h/j |
| Temps passé en dehors du domicile (école, nourrisse ou garderie) | 16 % soit 4 h/j |
| Promenade extérieure | 7% soit 1,5 h/j |

9.2.2 Poids des individus

Par ailleurs, nous avons considéré les poids corporels suivants :

- 70 kg pour un adulte, soit une valeur médiane située entre le poids moyen d'un homme (74 kg) et celui d'une femme (61 kg),
- 15 kg pour un enfant, soit une valeur moyenne donnée pour un enfant de 3 ans.

Il s'agit des valeurs standards communément utilisées dans ce type d'étude.

9.2.3 Consommation de légumes autoproduits

Les valeurs relatives à la consommation moyenne de légumes autoproduits prises en compte dans cette étude sont celles proposées par la base de données CIBLEX¹.

Le tableau suivant synthétise les valeurs retenues.

Tableau 40 : Statistiques de consommations de légumes autoproduits

| Type de légumes | enfant | adulte |
|-------------------------------|----------|----------|
| Légumes racines ² | 16,5 g/j | 22,5 g/j |
| Légumes feuilles ³ | 5,3 g/j | 11,6 g/j |
| Légumes fruits ⁴ | 15,1 g/j | 23,6 g/j |

Dans cette étude, la consommation de fruits issus d'arbres fruitiers a été assimilée à la consommation de légumes fruits, faute de données statistiques disponibles permettant de différencier les deux.

Nota : Il convient par ailleurs de préciser que la profondeur d'enracinement des légumes fruits et des arbres fruitiers peut atteindre 1 mètre de profondeur alors que celle des légumes racines et feuilles ne dépasse pas 50 cm. La mise en place d'une couche d'épaisseur suffisante de matériaux sains permettrait de supprimer les risques liés à l'ingestion de légumes.

9.3 Risques pour la santé

Le risque résiduel pour la santé lié à l'état de pollution de la maille S16, pour un aménagement de cette zone en habitation individuelles et jardins privatifs, a été estimé à partir des concentrations mentionnées au paragraphe 6.3.2 en utilisant les formules de calcul des paragraphes explicitées au chapitre 7.

Les grilles de calculs du risque pour la santé sont détaillées en **annexe 7**.

Les tableaux ci-après synthétisent les résultats du risque pour la santé. Dans ces tableaux, les dépassements des valeurs définies par la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) sont indiqués en orange.

¹ banque de données CIBLEX relative aux paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué (IRSN et ADEME, juin 2003)

² carottes, navets, radis...

³ salade, choux, poireaux...

⁴ courgettes, tomates, pommes, poires... Cette famille comprend aussi bien les fruits issus d'arbres fruitiers dont les racines peuvent atteindre plusieurs mètres de profondeur et ceux cultivés sur plants, dont les racines dépassent rarement 1 m de profondeur.

9.3.1 Effets à seuil

Conformément aux recommandations du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, il est procédé à l'addition des indices de risque par substance, pour l'ensemble des voies d'exposition. Les tableaux ci-après proposent les indices de risque de chaque substance par voies d'exposition pour chaque type d'individu retenu.

Tableau 41 : Synthèse des indices de risques dans le cas des effets à seuil pour la maille S16

| Substances | Effet à seuil | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| | Inhalation dans les habitations | Inhalation dans les jardins | Ingestion de légumes | IR cumulé |
| Adulte | | | | |
| hydrocarbures C10-C12 | $1,46.10^{-1}$ | $5,92.10^{-4}$ | - | $1,46.10^{-1}$ |
| hydrocarbures C12-C16 | $3,40.10^{-2}$ | $1,39.10^{-4}$ | - | $3,42.10^{-2}$ |
| <i>somme des hydrocarbures</i> | $1,81.10^{-1}$ | $7,34.10^{-4}$ | - | $1,81.10^{-1}$ |
| Arsenic | - | - | $1,05.10^{-1}$ | $1,05.10^{-1}$ |
| Cadmium | - | - | 1,64 | 1,64 |
| Chrome | - | - | - | - |
| Cuivre | - | - | 1,91 | 1,91 |
| Mercure | - | - | $2,52.10^{-2}$ | $2,52.10^{-2}$ |
| Nickel | - | - | $1,93.10^{-3}$ | $1,93.10^{-3}$ |
| Plomb | - | - | 1,29 | 1,29 |
| Zinc | - | - | $1,30.10^{-1}$ | $1,30.10^{-1}$ |
| Enfant | | | | |
| hydrocarbures C10-C12 | $2,08.10^{-1}$ | $6,79.10^{-4}$ | - | $2,08.10^{-1}$ |
| hydrocarbures C12-C16 | $4,85.10^{-2}$ | $1,59.10^{-4}$ | - | $4,87.10^{-2}$ |
| <i>somme des hydrocarbures</i> | $2,57.10^{-1}$ | $8,42.10^{-4}$ | - | $2,58.10^{-1}$ |
| Arsenic | - | - | $1,19.10^{-1}$ | $1,19.10^{-1}$ |
| Cadmium | - | - | 1,52 | 1,52 |
| Chrome | - | - | - | - |
| Cuivre | - | - | 1,14 | 1,14 |
| Mercure | - | - | $2,59.10^{-2}$ | $2,59.10^{-2}$ |
| Nickel | - | - | $1,58.10^{-3}$ | $1,58.10^{-3}$ |
| Plomb | - | - | $4,18.10^{-1}$ | $4,18.10^{-1}$ |
| Zinc | - | - | $1,02.10^{-1}$ | $1,02.10^{-1}$ |

Tableau 42 : Cumul des indices de risques dans le cas d'un adulte ayant passé son enfance sur le site

| Substances | Effet à seuil | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | IR enfant | IR adulte | IR cumulé |
| hydrocarbures C10-C12 | $2,08.10^{-1}$ | $1,46.10^{-1}$ | $3,54.10^{-1}$ |
| hydrocarbures C12-C16 | $4,87.10^{-2}$ | $3,42.10^{-2}$ | $8,29.10^{-2}$ |
| <i>somme des hydrocarbures</i> | $2,57.10^{-1}$ | $1,80.10^{-1}$ | $4,37.10^{-1}$ |
| Arsenic | $1,19.10^{-1}$ | $1,05.10^{-1}$ | $2,24.10^{-1}$ |
| Cadmium | 1,52 | 1,64 | 3,16 |
| Chrome | - | - | - |
| Cuivre | 1,14 | 1,91 | 3,05 |
| Mercure | $2,59.10^{-2}$ | $2,52.10^{-2}$ | $5,11.10^{-2}$ |
| Nickel | $1,58.10^{-3}$ | $1,93.10^{-3}$ | $3,51.10^{-3}$ |
| Plomb | $4,18.10^{-1}$ | 1,29 | 1,71 |
| Zinc | $1,02.10^{-1}$ | $1,30.10^{-1}$ | $2,32.10^{-1}$ |

L'évaluation quantitative des risques sanitaires, pour l'aménagement de maisons individuelles avec jardins privatifs au droit de la maille S16, met en évidence des indices de risques pour les effets à seuil supérieurs aux valeurs définies par la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD). Ces dépassements sont générés par le cadmium, le cuivre et le plomb présents en fortes teneurs dans les remblais au droit de la maille S16.

En revanche, la présence de fortes teneurs en hydrocarbures en profondeur au droit de la maille S16 ne génère pas d'indice de risque supérieur aux valeurs définies par la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) pour les effets à seuil.

9.3.2 Effets sans seuil

Conformément aux recommandations du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, il est procédé à l'addition de tous les excès de risque individuel (ERI) pour les effets sans seuil.

Le tableau ci-après présente les excès de risque pour un adulte et pour un enfant pour l'ingestion de légumes cultivés au droit de la maille S16.

Tableau 43 : Synthèse des excès de risque individuel dans le cas des effets sans seuil

| Substances | ERI pour l'ingestion de légumes |
|--|---------------------------------|
| Adulte | |
| Arsenic | 1,63.10⁻⁵ |
| Chrome | - |
| Plomb | 1,36.10⁻⁵ |
| ERI cumulés pour un adulte | 2,99.10⁻⁵ |
| Enfant | |
| Arsenic | 1,47.10⁻⁵ |
| Chrome | - |
| Plomb | 4,38.10⁻⁶ |
| ERI cumulé pour un enfant | 1,91.10⁻⁵ |
| ERI cumulé pour un adulte ayant passé son enfance sur le site | 4,90.10⁻⁵ |

L'évaluation quantitative des risques sanitaires, pour l'aménagement de maisons individuelles avec jardins privatifs au droit de la maille S16, met en évidence des excès de risques individuels pour les effets sans seuil supérieurs aux valeurs définies par la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD). Ces dépassements sont générés par l'arsenic et le plomb présents en fortes teneurs dans les remblais au droit de la maille S16.

9.3.3 Interprétations et conclusions

L'évaluation quantitative des risques sanitaires pour l'aménagement de maisons individuelles avec jardins privatifs au droit de la maille S16, met en évidence, pour les métaux, des indices de risques pour les effets à seuil et des excès de risques individuels pour les effets sans seuil supérieurs aux valeurs définies par la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD).

Ces dépassements sont liés uniquement à l'ingestion de légume cultivé sur la zone.

En revanche les fortes teneurs en hydrocarbures mis en évidence en profondeur au droit de la maille S16 ne génèrent pas de risque pour la santé supérieur aux niveaux admissibles.

10 QUANTIFICATION DE L'EXPOSITION POUR LA ZONE OUEST

Ce chapitre présente l'analyse du risque résiduel lié à la pollution des sols au droit de la zone Ouest dans le scénario d'un aménagement d'habitations individuelles avec jardins privés.

10.1 Paramètres d'exposition

10.1.1 Durée et fréquence d'exposition

Le tableau ci-après synthétise les paramètres d'exposition retenus dans le cadre de la présente étude.

Tableau 44 : Paramètre d'exposition – scénario résidentiel

| Paramètre | Valeur retenue |
|--|---|
| Durée d'exposition (T) en années | 24 pour un adulte et 6 pour un enfant) |
| Fréquence d'exposition annuelle (j/an) | 365 |

Dans le cadre de ce scénario, nous avons considéré les durées d'exposition suivantes :

- 6 ans pour un enfant ;
- 24 ans pour un adulte vivant sur le site. Ce chiffre correspond à 30 années d'exposition totale moins les 6 années d'exposition en tant qu'enfant, considérant que la durée moyenne de vie au même endroit est de 30 années.

Nous avons par ailleurs considéré, dans une démarche sécuritaire, que les individus seraient présents sur site chaque jour de l'année.

La durée quotidienne de présence effective sur le site a été appréciée au regard des données statistiques proposées par l'US EPA dans son guide « Exposure Factor Handbook » et présentées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 45 : Paramètres d'exposition quotidienne pour un adulte

| Paramètre | Fraction du temps quotidien |
|---|-----------------------------|
| Temps passé en dehors du domicile | 30 % soit 7 h/j |
| Temps passé au domicile (à l'intérieur) | 54 % soit 13 h/j |
| Temps passé au domicile (à l'extérieur) | 8 % soit 2 h/j |
| Trajet (dont parking et promenade) | 8 % soit 2 h/j |

Tableau 46 : Paramètres d'exposition pour un enfant

| Paramètre | Fraction du temps quotidien |
|--|-----------------------------|
| Temps passé au domicile | 77 % soit 18,5 h/j |
| Temps passé en dehors du domicile (école, nourrisse ou garderie) | 16 % soit 4 h/j |
| Promenade extérieure | 7% soit 1,5 h/j |

10.1.2 Poids des individus

Par ailleurs, nous avons considéré les poids corporels suivants :

- 70 kg pour un adulte, soit une valeur médiane située entre le poids moyen d'un homme (74 kg) et celui d'une femme (61 kg),
- 15 kg pour un enfant, soit une valeur moyenne donnée pour un enfant de 3 ans.

Il s'agit des valeurs standards communément utilisées dans ce type d'étude.

10.1.3 Consommation de légumes autoproduits

Les valeurs relatives à la consommation moyenne de légumes autoproduits prises en compte dans cette étude sont celles proposées par la base de données CIBLEX¹.

Le tableau suivant synthétise les valeurs retenues.

Tableau 47 : Statistiques de consommations de légumes autoproduits

| Type de légumes | enfant | adulte |
|-------------------------------|----------|----------|
| Légumes racines ² | 16,5 g/j | 22,5 g/j |
| Légumes feuilles ³ | 5,3 g/j | 11,6 g/j |
| Légumes fruits ⁴ | 15,1 g/j | 23,6 g/j |

Dans cette étude, la consommation de fruits issus d'arbres fruitiers a été assimilée à la consommation de légumes fruits, faute de données statistiques disponibles permettant de différencier les deux.

Nota : Il convient par ailleurs de préciser que la profondeur d'enracinement des légumes fruits et des arbres fruitiers peut atteindre 1 mètre de profondeur alors que celle des légumes racines et feuilles ne dépasse pas 50 cm. La mise en place d'une couche d'épaisseur suffisante de matériaux sains permettrait de supprimer les risques liés à l'ingestion de légumes.

10.1.4 Quantité de sol et de poussières de sol ingérée

La quantité de sol et poussières de sol ingérée par un enfant et un adulte est un élément largement débattu en matière d'évaluation des risques liés aux sites et sol pollués.

➤ *Quantité quotidienne ingérée par un enfant*

De nombreuses études de mesure d'ingestion de particules de sol ont été menées chez des enfants (Binder et al.1986, Clausing et al.1987, Davies et al.1990, Calabrese et al.1989, Stanek et Calabrese 1991, Van Wijnen et al.1990). Les valeurs moyennes se situaient entre 39 mg/j et 271 mg/j de sol ingéré, avec une moyenne globale de 146 mg/j de sol ingéré.

¹ banque de données CIBLEX relative aux paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué (IRSN et ADEME, juin 2003)

² carottes, navets, radis...

³ salade, choux, poireaux...

⁴ courgettes, tomates, pommes, poires... Cette famille comprend aussi bien les fruits issus d'arbres fruitiers dont les racines peuvent atteindre plusieurs mètres de profondeur et ceux cultivés sur plants, dont les racines dépassent rarement 1 m de profondeur.

A partir de ces données, une quantité moyenne de **150 mg/jour** de sol ingéré par un enfant de moins de 6 ans a été retenue conformément aux recommandations de l'INERIS (ingestion de poussières de sols, mains non lavées mises à la bouche...).

➤ *Quantité quotidienne ingérée par un adulte*

Dans son guide « Exposure Factors Handbook », l'US EPA propose comme valeur par défaut de **50 mg/jour** de sol ingéré par un adulte dans un scénario « zone résidentielle », prenant notamment en compte sa présence dans un jardin. Cette valeur a donc été retenue comme étant la quantité de poussière de sol ingérée quotidiennement par un adulte.

10.2 Risques pour la santé

Le risque résiduel pour la santé lié à l'état de pollution des sols de la zone Ouest, pour un aménagement de cette zone en habitation individuelles et jardins privés, a été estimé à partir des concentrations mentionnées au paragraphe 6.3.3 en utilisant les formules de calcul des paragraphes explicités au chapitre 7.

Les grilles de calculs du risque pour la santé sont détaillées en **annexe 8**.

Les tableaux ci-après synthétisent les résultats du risque pour la santé. Dans ces tableaux, les dépassements des valeurs définies par la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) sont indiqués en orange.

10.2.1 Effets à seuil

Conformément aux recommandations du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, il est procédé à l'addition des indices de risque par substance, pour l'ensemble des voies d'exposition. Les tableaux ci-après proposent les indices de risque de chaque substance par voies d'exposition pour chaque type d'individu retenu.

Tableau 48 : Synthèse des indices de risques dans le cas des effets à seuil pour la zone Ouest

| Substances | Effet à seuil | | |
|---------------|--------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| | Ingestion de poussière de sols | Ingestion de légumes | IR cumulé |
| Adulte | | | |
| Arsenic | $7,62.10^{-2}$ | $2,81.10^{-1}$ | $3,57.10^{-1}$ |
| Cadmium | $4,29.10^{-4}$ | $3,39.10^{-2}$ | $3,43.10^{-2}$ |
| Chrome | $3,57.10^{-2}$ | - | $3,57.10^{-2}$ |
| Cuivre | $1,14.10^{-2}$ | $2,77.10^{-1}$ | $2,91.10^{-1}$ |
| Mercure | $1,07.10^{-3}$ | $2,18.10^{-2}$ | $2,25.10^{-2}$ |
| Nickel | $3,45.10^{-3}$ | $1,83.10^{-3}$ | $5,28.10^{-3}$ |
| Plomb | $4,17.10^{-2}$ | $2,47.10^{-1}$ | $2,88.10^{-1}$ |
| Zinc | $5,95.10^{-4}$ | $1,05.10^{-2}$ | $1,11.10^{-2}$ |
| Enfant | | | |
| Arsenic | 1,07 | 1,48 | 2,55 |
| Cadmium | $6,00.10^{-3}$ | $1,47.10^{-1}$ | $1,53.10^{-1}$ |
| Chrome | $5,00.10^{-1}$ | - | $5,00.10^{-1}$ |
| Cuivre | $1,60.10^{-1}$ | $7,71.10^{-1}$ | $9,31.10^{-1}$ |
| Mercure | $1,50.10^{-2}$ | $1,05.10^{-1}$ | $1,20.10^{-1}$ |
| Nickel | $4,83.10^{-2}$ | $7,02.10^{-3}$ | $5,53.10^{-2}$ |
| Plomb | $5,83.10^{-1}$ | $3,72.10^{-1}$ | $9,55.10^{-1}$ |
| Zinc | $8,33.10^{-3}$ | $3,84.10^{-2}$ | $4,67.10^{-2}$ |

Tableau 49 : Cumul des indices de risques dans le cas d'un adulte avant passé son enfance sur le site

| Substances | Effet à seuil | | |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | IR enfant | IR adulte | IR cumulé |
| Arsenic | 2,55 | 3,57.10 ⁻¹ | 2,91 |
| Cadmium | 1,53.10 ⁻¹ | 3,43.10 ⁻² | 1,87.10 ⁻¹ |
| Chrome | 5,00.10 ⁻¹ | 3,57.10 ⁻² | 5,36.10 ⁻¹ |
| Cuivre | 9,31.10 ⁻¹ | 2,91.10 ⁻¹ | 9,60.10 ⁻¹ |
| Mercuré | 1,20.10 ⁻¹ | 2,25.10 ⁻² | 1,45.10 ⁻¹ |
| Nickel | 5,53.10 ⁻² | 5,28.10 ⁻³ | 6,06.10 ⁻² |
| Plomb | 9,55.10 ⁻¹ | 2,88.10 ⁻¹ | 1,24 |
| Zinc | 4,67.10 ⁻² | 1,11.10 ⁻² | 5,78.10 ⁻¹ |

L'évaluation quantitative des risques sanitaires, pour l'aménagement de maisons individuelles avec jardins privatifs au droit de la zone Ouest, met en évidence des indices de risques pour les effets à seuil supérieurs aux valeurs définies par la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD). Ces dépassements sont générés par l'arsenic et le plomb.

En revanche, les autres métaux présents en forte teneur dans les remblais superficiels au droit de la zone Ouest ne génèrent pas d'indice de risque supérieur aux valeurs définies par la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) pour les effets à seuil.

10.2.2 Effets sans seuil

Conformément aux recommandations du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, il est procédé à l'addition de tous les excès de risque individuel (ERI) pour les effets sans seuil.

Le tableau ci-après présente les excès de risque pour un adulte et pour un enfant pour l'aménagement de la zone Ouest en maisons individuelles avec jardin privatifs.

Tableau 50 : Synthèse des excès de risque individuel dans le cas des effets sans seuil

| Substances | Effets sans seuil | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Ingestion de sols | Ingestion de légumes | ERI |
| Adulte | | | |
| Arsenic | 1,18.10 ⁻⁵ | 4,34.10 ⁻⁵ | 5,52.10 ⁻⁵ |
| Chrome | 1,54.10 ⁻⁵ | - | 1,54.10 ⁻⁵ |
| Plomb | 4,37.10 ⁻⁷ | 2,59.10 ⁻⁶ | 3,36.10 ⁻⁶ |
| ERI cumulés pour un adulte | 2,76.10⁻⁵ | 4,60.10⁻⁵ | 7,40.10⁻⁵ |
| Enfant | | | |
| Arsenic | 4,11.10 ⁻⁵ | 5,70.10 ⁻⁵ | 9,81.10 ⁻⁵ |
| Chrome | 5,40.10 ⁻⁵ | - | 5,40.10 ⁻⁵ |
| Plomb | 1,53.10 ⁻⁶ | 9,77.10 ⁻⁷ | 2,51.10 ⁻⁶ |
| ERI cumulés pour un enfant | 9,66.10⁻⁵ | 5,80.10⁻⁵ | 1,55.10⁻⁴ |
| ERI cumulé pour un adulte ayant passé son enfance sur le site | 1,23.10⁻⁴ | 1,04.10⁻⁴ | 2,27.10⁻⁴ |

L'évaluation quantitative des risques sanitaires, pour l'aménagement de maisons individuelles avec jardins privatifs au droit de la zone Ouest, met en évidence des excès de risques individuels pour les effets sans seuil supérieurs aux valeurs définies par la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD). Ces dépassements sont générés par l'arsenic, le chrome et le plomb présents en fortes teneurs dans les remblais au droit de la zone Ouest.

10.2.3 Interprétations et conclusions

L'évaluation quantitative des risques sanitaires pour l'aménagement de maisons individuelles avec jardins privatifs au droit de la zone Ouest, met en évidence, pour les métaux, des indices de risques pour les effets à seuil et des excès de risques individuels pour les effets sans seuil supérieurs aux valeurs définies par la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD).

Ces dépassements sont liés aux deux voies de transfert identifiées pour la zone :

- Ingestion de sols et poussières de sol, sur lesquels seraient adsorbés les polluants ;
- Ingestion de légumes autoproduits, dans le cas où les résidents utiliseraient les jardins privatifs en tant que jardins potagers.

11 DISCUSSION DES RESULTATS

Ce paragraphe fait partie intégrante d'une analyse des risques résiduels. Il permet d'apprécier les résultats en évaluant l'influence des hypothèses et valeurs retenues.

Les incertitudes peuvent être liées :

- Aux hypothèses de travail ;
- Aux voies et aux valeurs d'exposition retenues dans les scénarii étudiés ;
- Aux résultats des investigations ;
- Aux données toxicologiques.

Les paragraphes qui suivent reprennent ces différentes sources d'incertitudes en évaluant leur impact sur les résultats.

11.1 Les hypothèses de travail

Les évaluations de risque mises en œuvre dans cette étude sont liées aux hypothèses de travail choisies, en particulier en ce qui concerne le réaménagement du site et son utilisation future.

En l'absence de données précises de projet d'aménagement, ce sont des valeurs standard communément employées qui ont été utilisées au cours de cette évaluation des risques sanitaires.

Les résultats présentés ne sont donc valables qu'à condition de respecter ces hypothèses et/ou de les mettre en œuvre.

11.2 Choix des substances

Le choix des substances retenues pour les calculs de risques est fondé sur la comparaison des paramètres de toxicité et de concentration des polluants identifiés sur le site. La sélection des substances, même si elle induit une part de sous-estimation du niveau de risque par la non prise en compte de l'ensemble des composés présents, est suffisamment large pour caractériser le niveau de risque le plus significatif et le plus pertinent.

11.3 Voies d'exposition et modélisation

11.3.1 Contact cutané

En l'absence de Valeur Toxicologique de Référence pour le "contact cutané", et conformément aux recommandations de la circulaire n°2006-234 du 30 mai 2006, le risque pour la santé n'a pu être déterminé pour cette voie d'exposition.

Cela ne contribue cependant qu'à minorer très légèrement le risque dans la mesure où les données bibliographiques indiquent que le taux d'absorption par voie cutanée est marginal pour les polluants présents et retenus.

11.3.2 Consommation de légumes autoproduits

L'analyse de risque a été réalisée en considérant que la consommation de légumes autoproduits serait possible dans les jardins privés des habitations de la zone résidentielle. Il s'agit d'une hypothèse sécuritaire dans la mesure où, s'ils existent, la taille des jardins est généralement insuffisante pour subvenir aux besoins alimentaires courants d'une population urbaine.

Les jardins des habitations urbaines correspondent généralement à des jardins d'agrément puisqu'un potager nécessite une superficie minimale de 200 m² pour que celle-ci permette à une famille de faire des récoltes variées pour son alimentation¹.

Cette hypothèse contribue donc à une majoration du risque dans le cadre d'une démarche sécuritaire.

11.3.3 Inhalation de vapeurs

Les scénarii étudiés prennent en compte la remontée de vapeur depuis les sols pour les composés volatils.

En l'absence de mesures directes de gaz, ce sont les concentrations décelées dans les sols qui ont été utilisées pour la modélisation via le logiciel RISC. Cette approche induit des incertitudes liées d'une part, aux équations du modèle et à la modélisation elle-même, et d'autres parts, aux paramètres utilisés.

Cependant, d'une façon générale, ces incertitudes jouent plutôt dans le sens d'une plus grande sécurité.

Par ailleurs, pour la zone Est, il a été considéré que l'ensemble des hydrocarbures présents dans les sols a été considéré comme volatil, soit la fraction C10-C40 ce qui induit une majoration des risques calculés, étant donné que, d'après les données relatives à la quantification de cette volatilité recueillies auprès de l'US EPA, seule la fraction C10-C16 des hydrocarbures est considérée comme volatile.

11.4 **Durée d'exposition**

Les paramètres relatifs aux durées d'exposition pour chacun des scénarii retenus ont été choisis pour représenter le temps maximum de présence des individus sur le site.

Ainsi, les populations adultes et enfants prises en compte dans cette étude ont été considérées comme étant en permanences sur le site, sans prise en compte des horaires de travail des adultes ni des horaires d'écoles des enfants.

Les durées d'exposition choisies majorent donc le risque.

11.5 **Modélisation**

L'exposition par l'inhalation implique la volatilisation des composés et leur transfert depuis les sols vers le milieu extérieur. En l'absence de mesures directes de gaz, les phénomènes de transferts ont été modélisés. Cette approche induit des incertitudes liées d'une part, aux équations du modèle et à la modélisation elle-même et d'autre part, aux paramètres utilisés. Elle semble malgré tout ne pas présenter moins d'incertitudes que des mesures de gaz qui sont extrêmement sensibles aux conditions extérieures.

¹ source "Le chasseur français" (Hors-série 2005, p58-59)

De telles mesures sont en effet largement influencées par de nombreux paramètres comme les conditions atmosphériques, la lithologie des sols, ... Par ailleurs les modèles ne prennent pas en compte la dégradation naturelle des substances et la diminution des concentrations dans le temps, ni la diminution de la volatilisation lors des périodes de froid ce qui tend à majorer le risque.

11.6 Résultats des investigations

Les incertitudes liées aux résultats des investigations proviennent en partie des conditions de réalisation des campagnes d'investigations et des incertitudes liées aux méthodes d'analyse du laboratoire.

La quantification des teneurs en polluants dans les échantillons de sols a été réalisée par un laboratoire accrédité COFRAC.

11.7 Indices globaux

Le cumul des effets potentiellement générés par les différentes substances est effectué quels que soient les organes cibles. Or, comme cela est montré dans l'évaluation de la toxicité des substances, les organes cibles des composés retenus sont parfois différents. Cette approche d'additivité des risques est considérée comme majorante.

11.8 Données toxicologiques

Les valeurs toxicologiques de référence ont été sélectionnées conformément à la circulaire n°2006-234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener des évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

Les valeurs de références trouvées dans la littérature n'ont pas fait l'objet d'une analyse critique sur leur détermination. Leur prise en compte par des organismes comme l'INERIS, l'US EPA et le RIVM nous a amené à considérer qu'elles offraient une fiabilité suffisante dans le cadre des connaissances scientifiques actuelles. Cependant, la détermination même des données toxicologiques de référence par les organismes spécialisés induit de nombreuses incertitudes, que ce soit à partir d'études sur l'homme ou sur les animaux. Ces incertitudes se traduisent en particulier par l'utilisation de facteurs d'incertitudes qui sont compris entre 3 et 600 et qui vont dans le sens d'une plus grande précaution.

11.9 Caractérisation des risques et évaluation des seuils de concentrations « acceptables »

Le choix des concentrations d'exposition a été réalisé afin de représenter le risque maximal encouru sur l'ensemble du site en considérant comme concentration d'exposition les concentrations maximales identifiées. Ce choix, très majorant puisque les concentrations maximales ne sont *a priori* que ponctuelles au droit du site, permet donc de représenter l'exposition la plus défavorable possible des personnes éventuellement amenées à habiter sur le site¹.

En effet, en l'absence de plan d'aménagement défini, il a été considéré qu'une habitation pouvait être construite au droit d'une maille ponctuellement polluée par de fortes concentrations en polluants.

¹ Il convient par ailleurs de rappeler que ce choix a également été réalisé pour conserver une approche homogène avec celle de l'évaluation détaillée des risques menée par BURGEAP en 2007.

11.10 Synthèse sur les incertitudes

D'une façon générale, le choix des différents paramètres a été de considérer les situations les plus défavorables. Cette approche permet d'obtenir des résultats allant dans le sens d'une majoration du risque lié au site.

12 PLAN DE GESTION

12.1 Objectifs du Plan de Gestion

Les objectifs du plan de gestion sont avant tout de maîtriser les sources de pollution et leurs impacts.

12.1.1 La maîtrise des sources de pollution

La maîtrise des sources de pollution est un aspect fondamental du Plan de Gestion car :

- ✓ Elle participe à la démarche globale de réduction des émissions de substances responsables de l'exposition chronique des populations ;
- ✓ Elle participe à la démarche globale d'amélioration continue des milieux.

12.1.2 La maîtrise des impacts

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 sources résiduelles ou « expositions résiduelles » sont acceptables pour les populations et l'environnement.

12.2 Caractéristiques du plan de gestion

Il convient de rappeler que l'ensemble de la démarche de plan de gestion repose sur un processus itératif entre :

- ✓ La connaissance des milieux, l'acquisition des connaissances sur les populations, sur les ressources naturelles à protéger ainsi que sur le choix des usages dans le cas d'un projet de réhabilitation ;
- ✓ Les contraintes réglementaires ;
- ✓ Les mesures de maîtrise des sources de pollution et les mesures de maîtrise des impacts ;
- ✓ Le devenir et la gestion des terres excavées ;
- ✓ Les différentes mesures de gestion : le traitement des terres polluées sur site ou hors site, les mesures constructives, les mesures de confinement, les possibilités de régénération ou d'atténuation naturelle ;
- ✓ Les outils de conservation de la mémoire et de restriction d'usage ;
- ✓ Le contrôle et le suivi de l'efficacité des mesures de gestion.

Ce processus progressif, itératif et interactif d'acquisition de connaissances doit permettre d'identifier les différentes options de gestion pertinentes, de les valider puis de contrôler leur efficacité dans le temps.

Ces itérations et évolutions peuvent conduire à confirmer, améliorer ou à infléchir le plan de gestion au fil du temps ou à adapter le projet de réaménagement.

12.3 Identification des sources de pollution

La campagne d'investigations et d'analyses réalisée au droit du site a mis en évidence :

- des teneurs en métaux supérieur au fond géochimique local dans les remblais rencontrés au droit de la futur zone bâtie, avec notamment de fortes teneurs en plomb, cadmium, cuivre et zinc pour les échantillons suivants : S1(0-1), S1(1-3), S2(0-1), S16(0,4-2), S20(0-2) et S21(0-3). Le test de lixiviation réalisé sur les matériaux prélevés au droit de S16, le plus pollué, montre cependant que les métaux contenus dans ces matériaux sont faiblement mobiles ;
- la présence d'hydrocarbures dans les remblais présents entre 1 et 3 m de profondeur au droit des sondages S1 et S2. Ces deux mailles correspondent à des sources de pollution potentielle relevées lors de l'étude historique du site. La première correspond au réservoir et à la station d'alimentation de carburant de Stibus. La seconde correspond à l'ancien site de la société Gaz et Carbonisation qui exploité des laveurs à ammoniac et à benzol et à une fosse de réception des huiles et acides ;
- une forte pollution par les hydrocarbures dans les remblais présents entre 2 et 2,4 m de profondeur au droit du sondage S16. Cette maille ne correspond pas à une source de pollution potentielle identifiée lors de l'étude historique du site.

A ce stade de l'étude, l'extension surfacique de ces pollutions n'est pas déterminée.

12.4 Mesures de gestion proposées – Bilans coût/avantages

En l'absence de projet d'aménagement précis (plan de masse, niveau des radiers de constructions, présence de parking enterrés ou semi - enterrés, équilibre déblais - remblais,...) le plan de gestion du site, en cas de changement d'usage, ne peut que rester général et fixer des lignes directrices.

En particulier, les estimations des volumes correspondent aux volumes de matériaux à gérer pour des raisons de risques sanitaires ou pour l'environnement et ne tiennent pas compte des matériaux à gérer pour les besoins d'équilibre déblais/remblais du projet. Ils ont été estimés en fonction des sondages réalisés lors des investigations de mai 2012 et représentent donc des ordres de grandeur.

Les paragraphes ci-après présentent les différentes solutions de gestion possibles dans une démarche coût/avantage pour les sources de pollution mises en évidence au droit du site EuraSambre.

12.4.1 Mesures de gestion proposées pour les pollutions par les hydrocarbures

L'évaluation quantitative des risques sanitaires pour l'aménagement de commerces et de restaurant au droit de la zone Est du site, et sous réserve de recouvrement des matériaux superficiels par une dalle ou une couche de matériaux sains d'au moins 30 cm d'épaisseur, ne met en évidence aucun indice de risque ni aucun excès de risque individuelle supérieur aux seuils définis par la circulaire du 10 décembre 1999 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD).

De même, l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour l'aménagement d'habitations individuelles avec jardins privés au droit de la maille S16 ne met en évidence aucun risque pour la santé supérieur aux niveaux admissibles, malgré la présence de matériaux pollués par les hydrocarbures au droit de ce point de sondage.

Cependant, la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués recommande de supprimer les sources de pollution ponctuelles lorsque cela est techniquement possible et économiquement acceptable.

Dans ce contexte, les mesures de gestion envisagées pour le traitement de la pollution par les hydrocarbures identifiés au droit de la zone Est du site pourraient être :

- 1) l'excavation du cœur de pollution et son traitement sur site ou son évacuation soit en installation de stockage des déchets non-dangereux, soit en biocentre, si les volumes en jeu n'entraînent pas de surcoûts incompatibles avec l'équilibre économique du projet ;
- 2) le confinement de la pollution résiduelle.

Le choix entre ces deux possibilités est aujourd'hui difficile dans la mesure où les investigations réalisées afin de caractériser les sols au droit du site ont été faites selon un maillage assez large d'environ 50 m de côté. Ce maillage ne permet pas de déterminer précisément l'extension des pollutions mises en évidence. Les estimations de volumes de matériaux à gérer dans le cadre d'éventuels travaux de dépollution ne peuvent donc qu'être très imprécises et majorantes à ce stade.

C'est pourquoi des investigations complémentaires seraient nécessaires afin de déterminer l'extension de la pollution par les hydrocarbures au droit de la zone Est.

Un bilan coût/avantages des mesures de gestions pourrait alors être détaillé après avoir déterminé plus précisément l'extension de la pollution et donc les volumes à gérer.

12.4.2 Mesures de gestions proposé pour la pollution par les métaux au droit de la zone Ouest

L'évaluation quantitative des risques sanitaires pour l'aménagement d'habitations individuelles avec jardins privatifs au droit de la zone Ouest a mis en évidence des risques pour la santé supérieurs aux niveaux admissibles pour les métaux dus aux voies par ingestion de légumes cultivé au droit de la zone et par ingestion de sols ou de poussières de sols pollués.

Il convient donc de mettre en place *a minima* une barrière physique afin de supprimer ces voies de transferts. En effet, une couche de 30 cm de matériaux sains supprimerait tout contact direct avec les matériaux pollués et donc la voie par ingestion de sols pollués. Toutefois, dans la mesure où la profondeur d'enracinement des légumes fruits et des arbres fruitiers peut atteindre 1 mètre de profondeur, la mise en place d'une couche d'un mètre d'épaisseur de matériaux sains permettrait de supprimer les risques liés à l'ingestion de légumes et fruits cultivés.

Le tableau ci-après présente les différentes solutions de gestion possibles dans une démarche coût/avantage pour les sources de pollution métalliques mises en évidence au droit de la zone Ouest du site.

Nota : les coûts indiqués pour les différentes filières sont issus de consultations et/ou du rapport BRGM réf « BRGM/RP-58609-FR – Quelles techniques pour quels traitements – Analyse coûts – Bénéfices » et correspondent aux prix pratiqués à la date de rédaction du présent rapport.

Les chiffrages des coûts des mesures de gestion proposées ont été réalisés en considérant que :

- la surface des jardins privatifs représente 50 % de la future zone d'habitation, soit environ 9 500 m² ;
- le reste de la zone sera couvert par des habitations ou des voiries

Ces hypothèses seront à affiner en fonction des surfaces réelles du projet.

Tableau 51 : Bilan coût/avantage des solutions de gestion possibles des sources de pollution métalliques de la zone Ouest du site.

| Technique | Coût financier estimatif | Budget de la dépollution | Coût environnemental | Avantages | Inconvénients |
|--|--|---|---|--|--|
| - Excavation des d'1 m de matériaux au droit des futur jardins privatifs | 15 €HT/T si ISDI, y compris transport mais hors remblayage | pour un tonnage estimatif de 17 000 t de matériaux excavés : 255 000 € | Elevé: Estimation du nombre de rotations de camions ² = 680 | Suppression totale de la source primaire de pollution Solution rapide à mettre en place | Coût Besoin de matériaux sains pour le remblaiement Pollution déplacée mais non supprimée |
| - Elimination de ces matériaux en ISDI ¹ | | | | | |
| - Couverture des matériaux considérés par 1 m de terre saine au droit des jardins privatifs | 10 €HT/T, y compris transport | pour un tonnage estimatif de 17 000 t de matériaux de remblais : 170 000 € | - | Confinement des matériaux pollués Possibilités de jardins potagers | Coût Besoin de matériaux sains pour le remblaiement Pollution laissée sur site : Nécessité de mettre en œuvre un outil de conservation de la mémoire |
| - Interdiction des jardins potagers et couverture des matériaux considérés par 30 cm de terre saine, d'une voirie ou d'un bâtiment | 10 €HT/T, y compris transport | pour un tonnage estimatif de 5 100 t de matériaux sains : 51 000 €HT | - | Confinement des matériaux pollués | Pollution laissée sur site : Nécessité de mettre en œuvre un outil de conservation de la mémoire Mise en place d'une restriction d'usage afin d'interdire la réalisation de jardin potager et la mise en place d'arbres fruitiers |

¹ Sous réserve d'acceptation officielle du centre de traitement ou d'élimination, selon ses propres critères et notamment les prescriptions de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter

² Pour une densité moyenne des matériaux de 1,8 et des rotations de semi-remorques de 25 tonnes de CU

12.4.3 Mise en œuvre des mesures de gestion

La méthodologie proposée dans le cadre de l'application des mesures de gestion en phase chantier est synthétisée dans les points suivants :

- 1) Caractériser les matériaux d'apport afin de vérifier leur nature inerte ;
- 2) Valider le confinement par la réalisation de plans de géomètre l'épaisseur de matériaux inertes mis en œuvre ;
- 3) Si les travaux d'aménagement nécessitent l'excavation des matériaux pollués :
 - ceux-ci devront être caractérisés et gérés selon la réglementation en vigueur relative à la gestion de déchets ;
 - une excavation sélective pourra être mise en œuvre afin de séparer les matériaux les plus pollués des matériaux moins pollués ;
 - une procédure de traçabilité de l'opération, assurée par la mise en œuvre de Bordereaux de Suivi de Déchets (BSD) ou système équivalent, devra alors être mise en place. Ce document permettra de fournir la preuve de l'élimination des terres en conformité avec la réglementation.

L'éventualité de la découverte d'une nouvelle pollution sera mentionnée dans le Dossier de Consultation des Entreprises ; mention qui indiquera également la conduite à tenir, dans ce cas de figure, à savoir au minimum, la mise en sécurité du chantier.

Dans ce cas, l'identification des polluants devra ensuite être réalisée afin d'actualiser les études déjà réalisées pour tenir compte des nouveaux facteurs de risques.

12.4.4 Outils de conservation de la mémoire

Une servitude conventionnelle de droit privé sera enregistrée si des poches de pollution sont laissées sur site. Cette servitude aura pour rôle de définir les contraintes d'aménagement applicables au sol et au sous-sol. Elle a pour vocation de se transmettre automatiquement aux acquéreurs successifs du fond.

Cette servitude, publiée à la conservation des hypothèques, doit être déclarée en cas de vente et n'est pas reportée dans les documents d'urbanisme. Elle est à formaliser dans un acte authentique. Elle comprendra :

- ✓ La présence de concentrations résiduelles dans les sols ;
- ✓ Les différentes mesures de gestion mises ou à mettre en œuvre sur le site ;

13 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

13.1 Conclusion

13.1.1 Contexte de l'étude

La société CFA a souhaité connaître l'état environnemental des sols d'une partie de la future zone EuraSambre à Maubeuge (59) dans le cadre du projet de son réaménagement en zone mixte d'habitats et de commerces et en parc pédagogique de gestion des eaux pluviales, appelé parc Libellules.

Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, une étude historique et environnementale du site a été réalisée en janvier 2011 par ETRS (Rapport Etf 1785 de janvier 2011). Cette étude a permis de mettre en évidence un certain nombre de sources potentielles de pollutions principalement liées au passif industriel de la zone.

La seconde phase de gestion devait ainsi consister en la réalisation d'investigations de la qualité des sols présents au droit du site.

13.1.2 Investigations réalisées

L'ensemble des investigations et des analyses réalisées a mis en évidence sur l'ensemble de la zone EuraSambre :

- des sols de surface essentiellement composés de remblais anthropiques sur plusieurs mètres d'épaisseurs ;
- l'absence de BTEX et de PCB dans les sols ;
- des teneurs en métaux supérieures au fond géochimique local dans les remblais rencontrés au droit de la futur zone bâtie, avec notamment de fortes teneurs en plomb, cadmium, cuivre et zinc pour les échantillons suivants : S1(0-1), S1(1-3), S2(0-1), S16(0,4-2), S20(0-2) et S21(0-3). Le test de lixiviation réalisé sur les matériaux prélevés au droit de S16, le plus pollué, montre cependant que les métaux contenus dans ces matériaux sont faiblement mobiles ;
- des teneurs en composés organiques du même ordre de grandeur que celles qui sont habituellement mesurées dans les sols industriels de la région, à l'exception de :
 - la présence d'hydrocarbures dans les remblais présents entre 1 et 3 m de profondeur au droit des sondages S1 et S2. Ces deux mailles correspondent à des sources de pollution potentielle relevées lors de l'étude historique du site. La première correspond au réservoir et à la station d'alimentation de carburant de Stibus. La seconde correspond à l'ancien site de la société Gaz et Carbonisation qui exploité des laveurs à ammoniac et à benzol et à une fosse de réception des huiles et acides ;
 - une forte pollution par les hydrocarbures dans les remblais présents entre 2 et 2,4 m de profondeur au droit du sondage S16. Cette maille ne correspond pas à une source de pollution potentielle identifiée lors de l'étude historique du site.
- les matériaux présents sur la partie Ouest du futur parc Libellules sont inertes. Ces matériaux pourraient être évacués en installation de stockage de déchets inertes, sous réserve d'acceptation par un centre d'élimination, dans le cadre d'une éventuelle évacuation pour l'aménagement de la zone.

Ces résultats doivent être considérés comme apportant une image globale mais encore imprécise de l'état de pollution du site, notamment pour ce qui est de l'extension et des teneurs maximales des poches de pollutions par les hydrocarbures.

13.1.3 Calcul de risque et plan de gestion

L'évaluation quantitative des risques sanitaires réalisé afin d'estimer les risques sanitaires liés aux sources de pollutions mises en évidence au droit du site en fonction du projet de réaménagement actuel montre :

- l'absence de risques liés aux hydrocarbures mis en évidence au droit du site, que ce soit au droit de la future zone de commerce ou au droit des futures habitations ;
- des dépassements des seuils définis par le ministère pour les indices de risques générés par les métaux présents dans les remblais au droit de la future zone d'habitat.

Les dépassements des seuils définis par le ministère pour les indices de risques sont générés par les métaux via les voies de transfert suivantes :

- l'ingestion directe de sol ou de polluants adsorbés sur les poussières mises en suspension ;
- l'ingestion de légumes et fruits cultivés sur site.

Il convient donc *a minima* de mettre en place une barrière physique afin de supprimer ces voies de transferts pour les métaux au droit des futures zones d'habitations individuelles avec jardins privatifs. Les mesures ci-dessous pourraient ainsi être mise en œuvre :

- 1) confiner les remblais contenant des métaux sous au moins 30 cm de matériaux sains afin de supprimer l'ingestion de sol ou de poussières de sols pollués et mettre en place des restrictions d'usage afin d'interdire la réalisation de jardin potager et la mise en place d'arbres fruitiers ;
- 2) excaver les matériaux pollués sur au moins un mètre d'épaisseur en les remplaçant par des matériaux sains de façon à s'affranchir de contraintes sur d'éventuels jardins potagers.

Ces mesures du plan de gestion dépendent notamment :

- des équilibres déblais / remblais générés par le projet d'aménagement du site ;
- de la flexibilité de l'implantation des différentes zones du projet en fonction des zones de pollutions mises en évidence.

Par ailleurs, bien que les indices des risques sanitaires liés à la présence d'hydrocarbures ne dépassent pas les seuils réglementaires, nous rappelons que la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués recommande de supprimer les sources de pollution ponctuelles lorsque cela est techniquement possible et économiquement acceptable. En particulier, une gestion spécifique de la pollution par les hydrocarbures détectée entre 2 et 2,4 m de profondeur au droit du sondage S16 devra probablement être mise en place étant donnée la très forte teneur détectée.

13.2 **Recommandations**

Les investigations réalisées afin de caractériser les sols au droit du site ont été faites selon un maillage assez large d'environ 50 m de côté. Ce maillage ne permet pas de déterminer précisément l'extension des pollutions mises en évidence. Les estimations de volumes de matériaux à gérer dans le cadre d'éventuels travaux de dépollution ne peuvent donc qu'être très imprécises.

De plus, la pollution par les hydrocarbures mise en évidence au droit de la maille S16 ne correspond à aucune source de pollution potentielle identifiée lors de l'étude historique du site. Nous préconisons donc la réalisation d'investigations complémentaires lors de la phase avant projet afin de délimiter plus précisément l'extension des sources de pollutions par les hydrocarbures mises en évidence lors du diagnostic de mai 2012.

Par ailleurs, nous vous recommandons la mise en place des piézomètres afin d'évaluer l'impact potentiel des anciennes activités du site et des pollutions identifiées dans les sols sur la nappe d'eau souterraine.

11. ANNEXE 11 : SYNTHÈSE HISTORIQUE ET ENVIRONNEMENTALE



VERSION PROVISOIRE

**Communauté d'Agglomération de Maubeuge-
Val de Sambre**

Quartier de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge

Synthèse historique et environnementale

RAPPORT n° Etf1785
Janvier 2011

VERSION PROVISOIRE

Communauté d'Agglomération de Maubeuge- Val de Sambre

Quartier de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge

Synthèse historique et environnementale

RAPPORT n° Etf1785

Janvier 2011

| Indice | Date | Rédacteur (nom, visa) | Vérificateur (nom, visa) | Assurance Qualité (nom, visa) |
|--------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 0 | 28 Janvier 2011 | Solenn Guégan | Juliette Boursiez | Tanguy Latron |
| | | | | |

SOMMAIRE

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | INTRODUCTION | 6 |
| 2 | DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT | 7 |
| 2.1 | Sources d'informations | 7 |
| 2.2 | Environnement aérien et description du site | 7 |
| 2.3 | Contexte géologique | 9 |
| 2.4 | Contexte hydrogéologique | 10 |
| 2.5 | Contexte hydrologique | 11 |
| 2.6 | Faune et flore | 12 |
| 2.7 | Synthèse sur la vulnérabilité de l'environnement | 12 |
| 3 | ETUDE HISTORIQUE DU SITE | 13 |
| 3.1 | Avant-propos | 13 |
| 3.2 | Sources d'information | 13 |
| 3.3 | Historique général du quartier | 14 |
| 3.4 | Etude historique des différents secteurs | 16 |
| 3.5 | Synthèse des sources potentielles de pollution | 25 |
| 4 | CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS | 28 |
| 4.1 | Conclusion | 28 |
| 4.2 | Recommandations pour les investigations | 28 |

FIGURES

- Figure 1 – Plan de localisation du site
- Figure 2 – Extrait cadastral de Maubeuge et Louvroil
- Figure 3 – Extrait de la carte géologique de Maubeuge
- Figure 4 – Contexte hydrologique
- Figure 5 – Plan des zones inondables
- Figure 6 – Localisation des différents secteurs
- Figure 7 – Localisation des entreprises présentes en 1929
- Figure 8 – Localisation des entreprises présentes en 1950
- Figure 9 – Localisation des entreprises présentes en 1976
- Figure 10 – Localisation des entreprises présentes en 2004
- Figure 11 – Localisation des sources de pollution potentielles
- Figure 12 – Localisation de la société Electricité et Gaz du Nord et des Etablissements Raoul Moitroux
- Figure 13 – Localisation de l'ancien site des Carburants Industriels du Nord et de l'abattoir municipal
- Figure 14 – Localisation du site Stibus

ANNEXES

- Annexe 1 – Localisation du périmètre de protection du captage AEP le plus proche du site
- Annexe 2 – Photographies aériennes de 1929 à 2004
- Annexe 3 – Documentation relative au secteur C
 - Annexe 3a – Fiche BASOL relative au site EDF GDF
 - Annexe 3b – Fiche BASIAS relative à la Société du Gaz de Maubeuge
 - Annexe 3c – Demande d'autorisation de la Société du Gaz de Maubeuge (17 février 1870)
 - Annexe 3d – Plan d'implantation de la Société du Gaz de Maubeuge (17 février 1870)
 - Annexe 3e – Autorisation de la Sous-préfecture d'Avesnes pour la Société du Gaz de Maubeuge d'implanter une usine à gaz (11 mars 1870)
 - Annexe 3f – Rapport des Ponts et Chaussées sur le rejet des eaux d'épuration de la Société du Gaz de Maubeuge dans la Sambre (31 juillet 1873)
 - Annexe 3g – Fiche BASIAS relative à la société Electricité et Gaz du Nord
 - Annexe 3h – Demande d'autorisation de la société Electricité et Gaz du Nord d'implanter un réservoir souterrain de 1 500 L d'essence (16 juin 1926)
 - Annexe 3i – Extrait des prescriptions imposées à la société Electricité et Gaz du Nord pour le dépôt de liquides inflammables (30 juin 1873)
 - Annexe 3j – Fiche BASIAS relative aux Etablissements Raoul Moitroux et Cie
 - Annexe 3k – Demande d'autorisation des Etablissements Moitroux pour l'installation d'un réservoir souterrain de 2 000 L d'essence (26 décembre 1929)
 - Annexe 3l – Plan de localisation du réservoir d'essence des Etablissements Moitroux (21 décembre 1929)

Annexe 3m – Schéma d'installation du distributeur d'essence

Annexe 3n – Extrait des prescriptions imposées aux Etablissements Moitroux pour le dépôt de liquides inflammables (9 avril 1930)

Annexe 3o – Récépissé de déclaration pour l'installation de 2 réservoirs de benzol sur le site Groupe Gazier du Nord (1957)

Annexe 3 p – Plan de localisation des piézomètres présents sur le site EDF GDF

Annexe 4 – Documentation relative au secteur D

Annexe 4a – Courrier de STIBUS indiquant l'installation d'une station de distribution de carburant liquéfié et plan de localisation de cette station (31 janvier 2000)

Annexe 4b – Fiche BASIAS relative à la société Gaz et Carbonisation

Annexe 4c – Plan de localisation du site de la société Gaz et Carbonisation

Annexe 4d – Plan d'implantation des structures de la société Gaz et Carbonisation (6 février 1931)

Annexe 4e – Affiche de la demande de la société Gaz et Carbonisation d'exploiter une usine à benzol (31 août 1931)

Annexe 4f – Rapport de la séance du Conseil départemental d'hygiène sur l'usine à benzol (17 février 1932)

Annexe 4g – Modification de l'arrêté préfectoral du 4 mars 1932 (19 octobre 1933)

Annexe 4h – Note de la subdivision de distribution d'électricité de Maubeuge relative à l'achat de terrains par la Fabrique de Fer (23 juin 1940)

Annexe 4i – Déclaration de cessation d'activité du site UNEAL (25 février 2004)

Annexe 4j – Fiche BASOL relative à la décharge du SIVS

Annexe 4k – Plan du site UNEAL

Annexe 4l – Plan de localisation des investigations effectuées par ETRS en 2006

Annexe 4m – Plan de localisation des piézomètres situés à proximité de la décharge

Annexe 5 – Documentation relative au secteur E

Annexe 5a – Rapport de l'Inspection des installations classées sur la modification de nomenclature d'UNIBETON (22 février 2001)

Annexe 5b – Récépissé de déclaration de l'abattoir municipal pour l'installation d'un réservoir enfoui de 10 000 L de fuel (15 février 1966)

Annexe 6 – Plan de localisation des parcelles appartenant à la Fabrique de Fer de Maubeuge vers 1948

1 INTRODUCTION

➤ Contexte

La Communauté d'Agglomération de Maubeuge-Val de Sambre est en charge du réaménagement du quartier « EuraSambre », également appelé quartier de l'ancienne usine à gaz, localisé sur les communes de Maubeuge et Louvroil (cf. **figure 1**) en zone résidentielle et commerciale. Le site, d'une superficie totale de 20 hectares, est localisé entre le boulevard de l'Europe, la Sambre et les voies ferrées. Une partie du site d'environ 10 hectares est urbanisée (habitations, activités tertiaires et commerciales).

Dans le cadre de cet aménagement, l'AMVS souhaite réaliser une synthèse historique et environnementale du quartier afin de préciser la nature des activités ayant été exercées sur le site par le passé, la nature et la localisation des sources de pollution potentielles, ainsi que la vulnérabilité de l'environnement.

Dans ce contexte, l'AMVS a mandaté la société ETRS pour la réalisation de la synthèse historique et environnementale du quartier « EuraSambre ».

Cette étude a été menée et rédigée conformément à la méthodologie de gestion des sites et sols pollués du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire.

➤ Contenu du rapport

Le présent document synthétise les résultats des recherches documentaires menées. Ainsi, les paragraphes qui suivent s'intéressent :

- à la vulnérabilité de l'environnement du site (chapitre 2) ;
- à son historique (chapitre 3) ;
- aux conclusions et recommandations susceptibles d'être formulées à ce stade du projet (chapitre 4).

2 DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

2.1 Sources d'informations

Le tableau ci-après présente les sources d'informations consultées dans le cadre de l'étude de l'environnement du site.

| Source d'information | Démarche réalisée | Résultat obtenu |
|---------------------------------|--|--|
| Etude de l'environnement | | |
| 1 | Carte topographique IGN n°2706E au 1/25 000° | Consultation Localisation du site et contexte hydrologique |
| 2 | Cadastre | Consultation du site Internet Localisation des parcelles concernées par l'étude |
| 3 | Carte géologique de Maubeuge n°XXVIII-6, au 1/50 000°, éditée par le BRGM ¹ | Consultation Contexte géologique et hydrogéologique |
| 4 | Banque du Sous-Sol du BRGM | Consultation du site Infoterre Contexte géologique et hydrogéologique et forages situés à proximité du site |
| 5 | Géoportail | Consultation Contexte hydrologique |
| 6 | Agence de l'eau Artois-Picardie | Annuaire de la qualité des eaux de 2008 |
| | | Captages en eau proches du site Données sur la qualité des cours d'eau du bassin versant |
| 7 | Visite du site | Visite du site le 5 janvier 2011 avec M. Cochet-Grasset (AMVS) Localisation des différentes sociétés actuellement présentes sur le site Topologie du site et nature des matériaux présents |
| 8 | DIREN du Nord-Pas-de-Calais | Consultation du site Internet Localisation des zones inondables sur la commune de Maubeuge |
| | | Localisation des zones de protection de la faune et de la flore à proximité du site |

2.2 Environnement aérien et description du site

2.2.1 Description des alentours du site

Le site est implanté sur les territoires des communes de Maubeuge et de Louvroil, dans le département du Nord (cf. plan cadastral en **figure 2**).

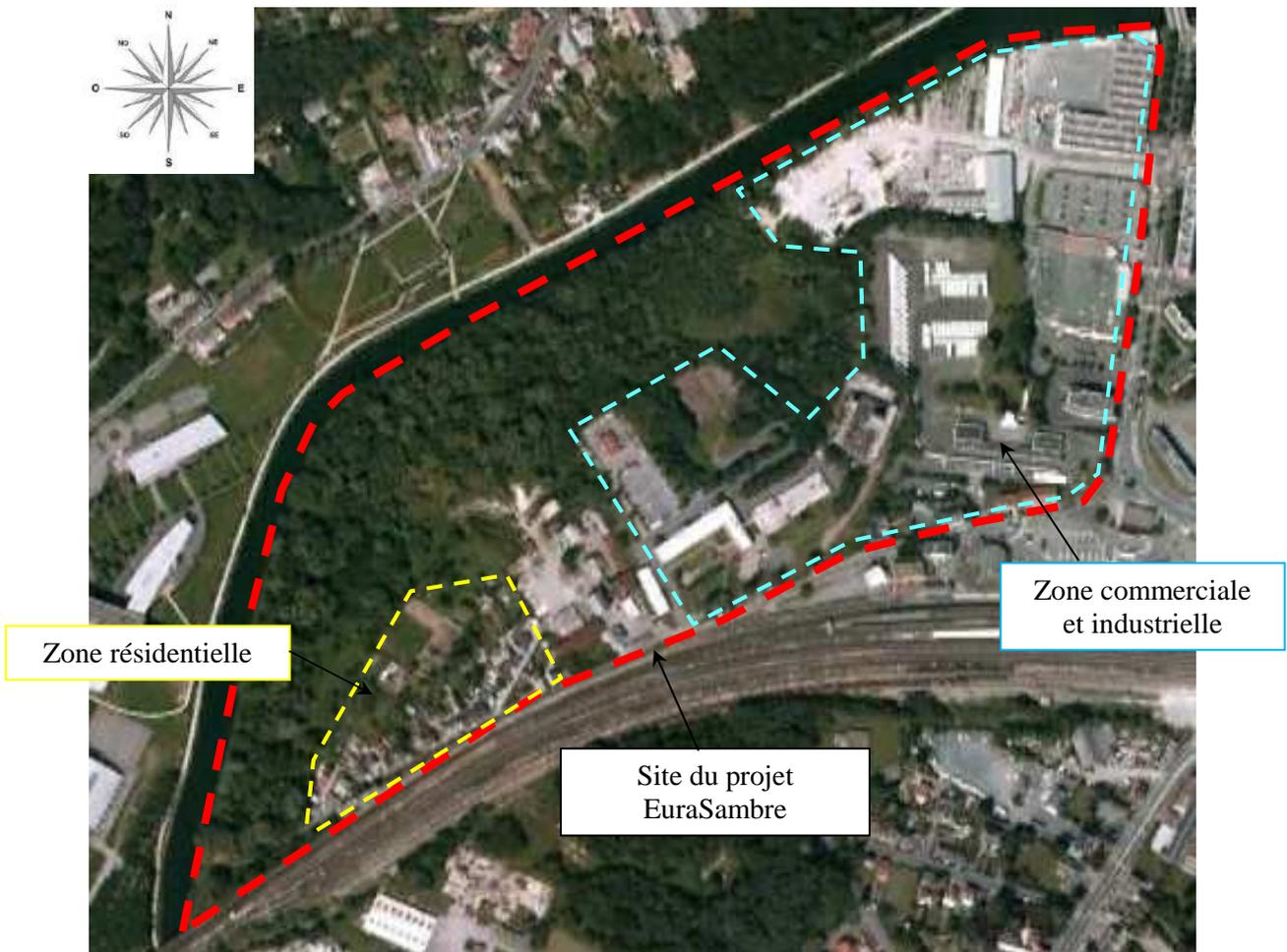
Les parcelles objets de la présente étude sont localisées dans une zone cernée :

- Au Nord et à l'Ouest, par la Sambre,
- A l'Est, par le boulevard de l'Europe,
- Au Sud, par la rue du gazomètre, puis par des voies ferrées.

2.2.2 Description du site

La photographie aérienne de la page suivante présente le périmètre d'intervention de l'AMVS dans le cadre du futur projet d'aménagement du site EuraSambre.

¹ Bureau de Recherches Géologiques et Minières



Localisation du site EuraSambre (Google Earth – 2004)

La majeure partie du site, d'une superficie totale de 10 ha, est actuellement occupée par des entreprises et des commerces. La partie située au Sud-Ouest du quartier est occupée par des habitations.

Le reste du site est recouvert par une végétation dense.

Le terrain présente une topologie très irrégulière. En effet, lors de la visite du site par l'ingénieur d'étude ETRS le 5 janvier 2011, des dépôts de matériaux divers ont été mis en évidence.

2.3 Contexte géologique

2.3.1 Géologie régionale

D'après la carte géologique de Maubeuge éditée par le BRGM (carte n°XXVIII-6) dont un extrait est présenté à la **figure 3**, la géologie régionale est constituée des horizons suivants, depuis la superficie vers la profondeur :

- Alluvions modernes du Quaternaire constituées de sables très limoneux jaunâtres, sur une épaisseur de 5 à 6 m ;
- Assise inférieure du Fammenien inférieur, constituée de schistes fins verts, d'une épaisseur comprise entre 40 et 50 m ;
- Assise de Matagne et Franc-Waret du Frasnien supérieur, composée de schistes fins gris/noirâtre, sur 22 à 100 m d'épaisseur ;
- Assise de Frasnes à biostromes² du Frasnien moyen constituée de calcaire, d'une épaisseur comprise entre 100 et 230 m ;
- Assise de Bossières du Frasnien moyen, composée de schistes verts fins, sur une épaisseur comprise entre 18 et 65 m ;
- Assise de Fromelennes du Frasnien inférieur constituée de calcaire, sur 30 à 75 m d'épaisseur ;
- Formation du Givétien constituée de calcaire noir ou bleu foncé, d'une épaisseur d'environ 220 m.

2.3.2 Géologie locale

Un forage, destiné à un usage industriel et situé au droit du lieu d'implantation du projet, sur le site UNIBETON (réf. BRGM 00305X0381/F1), permet d'estimer la géologie rencontrée au droit du site. La coupe géologique réalisée au cours de ce forage est synthétisée dans le tableau suivant :

| Profondeur (m) | Nature de la couche (données du BRGM) | Ère géologique |
|------------------|---------------------------------------|----------------|
| De 0 à -3 | Remblais | Quaternaire |
| De -3 à -6 | Sable argileux roux (alluvions) | |
| De -6 à -10,4 | Argile sableuse bleue (alluvions) | |
| De -10,4 à -11,5 | Sable argileux marron (alluvions) | |
| De -11,5 à -25 | Calcaire | Frasnien |

² Structure carbonatée constituée au fond des mers par des organismes vivants

2.4 Contexte hydrogéologique

2.4.1 Description des aquifères

Le tableau ci-dessous présente les aquifères existants au droit du site :

| Aquifère | Profondeur du toit de la nappe | Sens d'écoulement | Protection naturelle | Utilisation |
|---|--------------------------------|------------------------------------|----------------------|---|
| Nappe phréatique contenue dans les sables du Quaternaire | 2 / 3 m | Probablement drainée par la Sambre | Non | Impropre à la consommation d'après la notice de la carte géologique |
| Nappes des calcaires du Tournaisiens, du Viséens et du Frasnien | 30 – 80 m | Pas d'information | Oui | Usage domestique, alimentation en eau potable |

Les informations concernant l'utilisation des aquifères ont été obtenues auprès de l'agence de l'eau Artois-Picardie.

2.4.2 Utilisation de l'eau souterraine

Les recherches effectuées auprès de l'agence de l'eau Artois-Picardie et du BRGM ont permis d'identifier plusieurs captages d'eau souterraine dans un rayon de 3 km autour du site.

La liste des captages et leur localisation par rapport au site sont reportés dans le tableau présenté page suivante.

Un captage d'eau souterraine (indice BRGM 00305X0381/F1) est présent au droit du site Unibéton, entreprise présente dans la zone d'implantation du projet EuraSambre. Ce forage d'une profondeur de 25 m est utilisé pour l'alimentation en eau industrielle à raison de 30 m³ par jour.

D'après la base de données du BRGM, aucun captage utilisé pour l'alimentation en eau potable (AEP) n'est recensé dans un rayon de 2,5 km autour du site. Le captage le plus proche est situé sur la commune de Rousies, à environ 3 km à l'Ouest de la zone d'étude. Le plan de localisation des périmètres de protection de ce captage est présenté en **annexe 1**.

Le site EuraSambre n'est pas localisé au sein de périmètres de protection du captage AEP.

| Indice BRGM | Usage | Aquifère capté | Etat | Profondeur atteinte en mètres | Distance par rapport au site |
|---------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|------------------------------|
| 00305X0381/F1 | Industriel | Nappe du calcaire | En usage | 25 | Sur le site Unibéton |
| 00305X0045/F1 | AEP ³ | Nappe des sables | Non exploité | 6,7 | 70 m au Nord |
| 00305X0229/P1 | Industriel | Nappe des sables | Non exploité | 8 | 1,2 km au Nord-Est |
| 00305X0230/P2 | Industriel | Nappe des sables | Non exploité | 8 | 1,2 km au Nord-Est |
| 00305X0231/P3 | Industriel | Nappe des sables | Non exploité | 8 | 1,2 km au Nord-Est |
| 00305X0043/P1 | Puits privé | Nappe du calcaire | - ⁴ | 20 | 1,7 km au Sud |
| 00298X0196/F1 | Industriel | Nappe des sables | En usage | 6,3 | 1,9 km à l'Ouest |
| 00305X0023/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 13 | 2,3 km au Nord-Est |
| 00298X0039/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 17,2 | 2,3 km au Nord-Ouest |
| 00298X0036/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 8,5 | 2,5 km à l'Ouest |
| 00298X0026/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 7,65 | 2,5 km à l'Ouest |
| 00298X0286/F | Irrigation | Nappe du calcaire | En usage | 45 | 2,5 km à l'Ouest |
| 00298X0023/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 6,3 | 2,6 km au Nord-Ouest |
| 00305X0340/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 7 | 2,7 km au Sud-Est |
| 00305X0039/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 15,5 | 2,8 km au Sud-Est |
| 00305X0040/P1 | Puits privé | Nappe des sables | - | 8 | 2,8 km au Sud-Est |
| 00305X0292/F1 | AEP | Nappe du calcaire | - | 48 | 3 km à l'Ouest |

2.5 Contexte hydrologique

2.5.1 Description des cours d'eau présents à proximité du site

Plusieurs cours d'eau sont localisés à proximité du site dans un rayon de 2 km (cf. **figure 4**) :

- la Sambre bordant le site au Nord et à l'Ouest ;
- le ruisseau de la Pisselotte à 700 m au Nord-Est du site ;
- le ruisseau de la Flamenne 1,6 km à l'Ouest du site.

Selon l'annuaire de la qualité des eaux superficielles de 2008, édité par l'agence de l'eau Artois-Picardie, la qualité de la Sambre est passable et celle de la Flamenne est mauvaise.

Aucune information sur la qualité de la Pisselotte n'est en revanche disponible.

³ Alimentation en Eau Potable

⁴ Non renseigné

Selon le site internet de la DREAL, la majorité du site est classée en zone inondable. La carte de localisation des zones inondables sur les communes de Maubeuge et Louvroil est présentée à la **figure 5**.

2.5.2 Utilisation des eaux de surface

D'après les informations recueillies auprès de l'Agence de l'eau, plusieurs entreprises rejettent leurs eaux industrielles dans les cours d'eau situés à proximité du site. La société Maubeuge Construction Automobile, située à environ 2,5 km à l'Ouest du site, utilise la Flamenne comme milieu récepteur. L'entreprise UGOSS, implantée à 400 m au Nord-Est du site, rejette ses eaux dans la Pisselotte.

Par ailleurs, la société Unibéton, située sur le site, rejette ses eaux dans la Sambre. Selon le rapport de l'inspection des installations classées de 2001 obtenu aux Archives Départementales du Nord, les eaux usées proviennent principalement du lavage des bennes à béton. Elles sont recueillies dans une succession de 4 bassins dans lesquels elles décantent, puis s'écoulent vers la Sambre. Aucune information sur les contrôles effectués par Unibéton n'a été obtenue.

La Sambre est recensée comme étant une rivière à activité piscicole. La navigation de plaisance est également assez développée sur ce cours d'eau.

Aucune activité n'a été recensée pour les autres cours d'eau situés à proximité du site.

2.6 **Faune et flore**

La consultation de la base de données de la DIREN du Nord-Pas-de-Calais a permis de mettre en évidence l'absence de ZICO⁵ et de ZNIEFF⁶ au droit du site.

La ZICO la plus proche, nommée « Forêts de Thiérache », est localisée à environ 35 km au Sud du site.

La ZNIEFF la plus proche est localisée à plus de 2 km à l'Est du site. Il s'agit de la ZNIEFF de type 2 n°174 nommée « Prairies humides de Rousies ».

2.7 **Synthèse sur la vulnérabilité de l'environnement**

L'aquifère utilisé pour l'alimentation en eau potable rencontré au droit du site semble peu vulnérable à d'éventuelles pollutions de surface en raison de la présence de couches peu perméables le protégeant.

Par ailleurs, l'étude de la vulnérabilité de l'environnement a mis en évidence l'absence de captage AEP dans un rayon de 3 km autour du site.

D'après les informations recueillies auprès de l'Agence de l'eau Artois-Picardie, aucun cours d'eau n'est présent au droit du site. Toutefois, la Sambre est présente en bordure immédiate du site.

Par ailleurs, aucune ZNIEFF ou ZICO n'est répertoriée au droit du site.

⁵ Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux

⁶ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

3 ETUDE HISTORIQUE DU SITE

3.1 Avant-propos

Afin de faciliter la compréhension de l'historique du quartier de l'ancienne usine à gaz, au regard de la masse d'informations recueillies à l'occasion des différentes recherches effectuées, nous avons retenu une approche par secteur. Ainsi, le quartier a été fractionné en 6 secteurs, cotés de A à F, comme présentés à la **figure 6**.

Après une présentation générale des résultats de la recherche historique relative à l'ensemble de la zone d'étude, les informations réunies seront présentées par secteur de la zone étudiée de la manière suivante :

- Présentation et utilisation actuelle du secteur ;
- Rappel de l'historique des activités qui se sont succédées sur le secteur ;
- Synthèse des sources de pollution potentielles ;
- Le cas échéant, diagnostics de pollution et opérations de réhabilitation réalisés.

3.2 Sources d'information

L'étude de l'historique du site a été réalisée afin de déterminer les activités exercées par le passé sur le site.

Le tableau ci-après présente les sources d'informations consultées pour l'étude historique.

| | Source d'information | Démarche réalisée | Résultats obtenus |
|---------------------------------|--|---|--|
| Etude historique du site | | | |
| 1 | Archives départementales du Nord | Consultation des dossiers installations classées des entreprises présentes au droit du site (références M417/14477, M417/5966, M417/15040, M417/15059, M417/15065, W86 004) | Obtention de plans et de documents administratifs (arrêtés préfectoraux, récépissés de déclaration...) relatifs aux installations classées présentes sur le site |
| 2 | Visite du site | Visite du site le 5 janvier 2011 avec M. Cochet-Grasset, AMVS | Localisation des différentes sociétés actuellement implantées sur le site Topologie du site et nature des matériaux présents |
| 3 | Photographies aériennes de l'Institut Géographique National (IGN) à St Mandé | Achat de photographies aériennes datant de 1929, 1949, 1950, 1957, 1961, 1976, 1983, 1994 et 2000 | Evolution des bâtiments et des stockages Configuration générale du site |
| 4 | Base de données BASIAS | Consultation de la base de données sur Internet | Obtention des fiches BASIAS relative aux sites (indices NPC5908956, NPC5908949, NPC5908618 et NPC59088898) |
| 5 | Base de données BASOL | Consultation du site Internet | Obtention des fiches BASOL relatives au centre EDF GDF de Maubeuge (site N°300) et à l'ancienne décharge du Syndicat Intercommunal du Val de Sambre (site N°50) |
| 6 | DREAL de Valenciennes | Contact téléphonique avec M. De Saint Vaast | Aucun dossier installation classée des entreprises présentes au droit du site n'a été retrouvé aux archives de la DREAL à ce jour |

| | Source d'information | Démarche réalisée | Résultats obtenus |
|---------------------------------|----------------------------------|--|---|
| Etude historique du site | | | |
| 7 | ADEME | Appel et envoi d'un mail à Mme Agnès Jacques (Service Déchets) | L'ADEME et le Conseil Général du Nord n'ont pas connaissance d'une ancienne décharge sur le site |
| 8 | Conseil Général du Nord | Appel de M. Roussel (Service Déchets) | |
| 9 | Préfecture du Nord | Appel et envoi d'un fax au bureau des installations classées | Liste de dossiers à consulter aux Archives Départementales Récépissé de déclaration d'EDF-GDF pour l'exploitation d'un parc de transformateurs (5 août 2005) |
| 10 | Voies Navigables de France (VNF) | Appel de M. de Brabant | Seules des zones d'épandage des sédiments de curage utilisés à partir de 1970 sont répertoriées par VNF |

Les extraits des photographies aériennes datant de 1929, 1949, 1950, 1957, 1961, 1976, 1983, 1994, 2000 et 2004 sont présentés en **annexe 2**.

3.3 Historique général du quartier

3.3.1 Utilisation passée du site

Le quartier de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge est encore très majoritairement dévolu à l'hébergement de sociétés industrielles, de commerces ou de services bien que plusieurs habitations soient également présentes dans sa partie Ouest, le long de la rue du Gazomètre.

L'historique de la zone est caractérisé par la présence successive d'entreprises ayant exercés, depuis 1870 environ, des activités industrielles sur une grande partie de la zone étudiée.

Aucune déclaration de cessation d'activité de l'ensemble des entreprises ayant exercées une activité au droit du site n'a été retrouvée lors des recherches documentaires, à l'exception de celle d'UNEAL (cf. paragraphe 3.4.4).

➤ Activités industrielles antérieures à 1920

D'après les informations obtenues, une usine à gaz était présente au droit du site dans le secteur B (cf. **figure 6**) à partir de 1870.

L'ancienneté des activités renforce le risque de présence de pollution.

➤ Activités industrielles postérieures à 1920

Les entreprises recensées dans le périmètre de la zone étudiée ayant commencé leur activité après 1920 sont présentées dans le tableau ci-après.

AMVS – Quartier de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge
Synthèse historique et environnementale

| Secteur | Entreprise | Date de début d'exploitation | Activité industrielle |
|---------|---|------------------------------|---|
| B | Société des moulins de Maubeuge | 1929 | Moulins : fabrication de farine |
| C | Société Electricité et Gaz du Nord | 1926 | Usine à gaz |
| | Société Raoul Moitroux et Cie | 1929 | Commerce de carburants en magasin spécialisé Pompe à essence |
| D | Société Gaz et Carbonisation | 1931 | Usine à benzol (épuration et stockage de benzol) |
| | Société coopérative agricole UNEAL | 1948 | Stockage d'engrais, de céréales et aliments pour bétail |
| | Syndicat Intercommunal du Val de Sambre | inconnue | Décharge de déchets industriels (boues, laitiers ⁷ , émulsions de laminoirs, crasses ⁸ ...) |
| | Hôtel du Nord | inconnue | Hôtel |
| E | Abattoirs municipaux « Au restaurant » | 1929 | Abattoirs |

3.3.2 Utilisation actuelle du site

Les entreprises exerçant actuellement leurs activités dans le périmètre de la zone étudiée sont présentées dans le tableau ci-après.

| Secteur | Entreprise | Activité industrielle |
|---------|--------------------------------|--|
| C | EDF GDF | Bâtiments administratifs du centre EGS Maubeuge (EDF GDF Services) et installations sportives du comité d'entreprise |
| D | Stibus | Société de transport en commun du Val de Sambre |
| | Syndicat de Sambre Mixte | Bureaux |
| E | Point P, Mc Donald's, Match... | Commerces |
| | Unibéton | Fournisseur de béton |

Le secteur A est actuellement occupé par des habitations. Le secteur B est une zone en friche et le secteur F est une zone boisée.

⁷ Sous-produits de la métallurgie issus de la formation d'impuretés à la surface de métaux en fusion

⁸ Scories d'un métal en fusion

3.4 Etude historique des différents secteurs

3.4.1 Secteur A

➤ Présentation

Ce secteur est actuellement occupé par des habitations.

➤ Historique

Certaines maisons sont présentes sur le site depuis 1929 au minimum d'après la photographie aérienne de 1929 (cf. **figure 7**).

Aucune information n'a été retrouvée sur la présence passée ou actuelle d'activités industrielles sur ce secteur.

3.4.2 Secteur B

➤ Présentation

Ce secteur est actuellement à l'état de friche. Par ailleurs, des dépôts de matériaux divers sont présents comme le montrent les photographies ci-dessous :



Vues du secteur B

Aucune information relative à l'origine des matériaux n'a pu être obtenue. Ces matériaux sont susceptibles de contenir des pollutions.

Les anciens bâtiments présents sur ce secteur ont été démolis. La présence de fondations et/ou de caves permet d'expliquer le dénivelé du terrain.

➤ Historique

La société des Moulins de Maubeuge occupait le site depuis 1929 au minimum. Le site des Moulins de Maubeuge a été localisé sur la photographie aérienne de 1929 (cf. **figure 7**).

Les bâtiments ont ensuite été transformés en ateliers municipaux par la Mairie de Maubeuge.

En 2010, tous les bâtiments présents dans ce secteur ont été détruits. En effet, ils sont visibles sur la photographie aérienne de 2004 mais n'étaient plus présents lors de la visite du site en janvier 2011.

➤ Etudes de pollution effectuées

Selon l'AMVS, ce site aurait subi une dépollution en raison de la présence de pyralène dans les sols.

Aucune information relative à ces travaux n'a été obtenue aux Archives Départementales, à la DREAL et à la Préfecture.

3.4.3 Secteur C

➤ Présentation

Ce secteur est actuellement occupé par la société EDF GDF. Le site accueille les bâtiments administratifs du centre EGS (EDF GDF Services) Maubeuge et les installations sportives du comité d'entreprise.

➤ Historique

D'après la fiche BASOL relative au site (cf. **annexe 3a**), le terrain a été occupé entre 1870 et 1950 par une usine à gaz.

- *Société du gaz de Maubeuge*

De 1870 à 1926 environ, la Société du gaz de Maubeuge a exploité une usine de fabrication de gaz à partir de la distillation de la houille. La fiche BASIAS relative au site est présentée en **annexe 3b**.

Les documents suivants ont été obtenus ou consultés aux Archives Départementales du Nord :

| Nom du document | Date | Annexe (Cf. fin du rapport) |
|---|-----------------|-----------------------------------|
| Plan de localisation du site | 17 février 1870 | Annexe 3c |
| Demande d'autorisation d'implanter une usine à gaz de M. Félix Le Gros | | |
| Plan d'implantation des différentes structures présentes sur le site | | Annexe 3d |
| Détail du bâtiment contenant le magasin, l'atelier de distillation et l'atelier d'épuration | 11 Mars 1870 | Annexe 3e |
| Autorisation de la Sous-préfecture d'Avesnes d'implanter une usine à gaz | | |
| Rapport des Ponts et Chaussées sur le rejet des eaux d'épuration issues du site dans la Sambre ⁹ | 31 juillet 1873 | Annexe 3f |

Les bâtiments de la société du gaz de Maubeuge ne sont pas visibles sur la photographie aérienne de 1929. Ils ont certainement été détruits à une date antérieure.

⁹ Ce rapport fait mention d'un arrêté préfectoral autorisant l'exploitation de l'usine à gaz du 29 avril 1870.

Le plan de localisation des différentes structures met en évidence plusieurs zones de pollution potentielles (cf. **annexe 3c**) :

- Deux gazomètres ;
- Une citerne de goudron ;
- Des cuves dans l'atelier d'épuration dont le contenu n'a pu être identifié ;
- Un stockage de réfrigérants.

- *Société Electricité et gaz du Nord*

Le site a accueilli à partir de 1926 une nouvelle usine à gaz de la Société Electricité et Gaz du Nord. La fiche BASIAS de ce site est présentée en **annexe 3g**.

Les documents suivants, relatifs au site, ont été obtenus ou consultés aux Archives Départementales du Nord :

| Nom du document | Date | Annexe (Cf. fin du rapport) |
|--|--------------|-----------------------------------|
| Courrier de la Société Electricité et Gaz du Nord demandant l'autorisation d'installer un réservoir souterrain de 1500 L d'essence sur le site | 16 juin 1926 | Annexe 3h |
| Plan de localisation du réservoir d'essence | | |
| Extrait des prescriptions imposées à la Société Electricité et Gaz du Nord pour le dépôt de liquides inflammables | 30 juin 1926 | Annexe 3i |

Cette usine est localisée sur la photographie aérienne de 1929 présentée en **figure 12**.

Le plan de localisation des différentes structures met en évidence plusieurs zones de pollution potentielles (cf. **annexe 3h**) :

- Un gazomètre ;
- Un réservoir souterrain d'essence d'une capacité de 1500 L ;
- Des cuves dont le contenu n'a pu être identifié.

Sur la photographie de 1950 (cf. **annexe 2**), les cuves ne sont plus présentes. Les bâtiments sont quant à eux toujours présents.

- *Etablissements Raoul Moitroux et Cie*

D'après la fiche BASIAS relative au site (cf. **annexe 3j**), une partie du terrain a été occupée à partir de 1929 par une desserte de carburants appartenant aux Etablissements Raoul Moitroux et Cie.

Les documents suivants relatifs aux Etablissements Raoul Moitroux et Cie ont été obtenus aux Archives Départementales du Nord :

| Nom du document | Date | Annexe (Cf. fin du rapport) |
|--|------------------|--------------------------------|
| Courrier des Etablissements Raoul Moitroux et Cie demandant l'autorisation d'installer un réservoir souterrain de 2000 L d'essence sur le site | 26 décembre 1929 | Annexe 3k |
| Plan de localisation du réservoir d'essence | 21 décembre 1929 | Annexe 3l |
| Schéma d'installation du distributeur d'essence | nd ¹⁰ | Annexe 3m |
| Extrait des prescriptions imposées aux Etablissements Raoul Moitroux et Cie pour le dépôt de liquides inflammables | 9 avril 1930 | Annexe 3n |

Les bâtiments des Etablissements Raoul Moitroux et Cie sont localisés sur la vue aérienne de 1929 (cf. **figure 12**).

Le plan de localisation des différentes structures du site met en évidence une zone de pollution potentielle au droit de la cuve souterraine d'essence.

Aucun rapport de diagnostic de pollution n'a été obtenu pour ce site.

Cette partie du site a ensuite été transformée en atelier municipal.

- *EDF GDF*

Le site a été occupé par EDF GDF à partir de 1950.

En 1957, GDF (anciennement Groupe Gazier du Nord) obtient un récépissé de déclaration pour l'installation de 2 réservoirs de benzol¹¹ en fosse maçonnée de 14 066 et 13 947 L (cf. **annexe 3o**). Aucun plan de localisation de ces réservoirs n'a pu être obtenu.

Les gazomètres ont été démantelés en 1972 et le site a été réaménagé pour l'usage propre d'EDF en 1994. Le terrain actuel comprend des bâtiments administratifs du centre EGS (EDF GDF Services) Maubeuge et accueille les installations sportives du comité d'entreprise.

➤ Etudes de pollution effectuées

D'après la fiche BASOL présentée en **annexe 3a**, le site de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge est classé en catégorie 2 du protocole relatif à la maîtrise et au suivi de la réhabilitation des anciens terrains d'usines à gaz entre le Ministère de l'Environnement et Gaz de France signé le 25 avril 1996.

Le résumé présent sur la fiche BASOL indique que, conformément aux engagements pris dans le protocole, le site a fait l'objet d'un diagnostic initial en 1998. Celui-ci a mis en évidence l'existence d'une cuve enterrée dont le contenu était de l'eau. D'après la fiche BASOL relative au site, les prélèvements de sol superficiel suivis d'analyses ont montré la présence localement des résidus de produits issus de l'ancienne activité de fabrication de gaz (hydrocarbures, mercure).

¹⁰ Non déterminée

¹¹ Mélange de BTEX (Benzène, Toluène, Etylbenzène et Xylènes)

Une évaluation simplifiée des risques a été réalisée suite à ce diagnostic en 2000. Les terres souillées ont été excavées et traitées en 2002.

Par ailleurs, les analyses réalisées sur les eaux souterraines prélevées au droit des 5 piézomètres implantés sur le site ont mis en évidence la présence de certains composés liés à l'activité de gaz manufacturé (hydrocarbures et mercure). Le site nécessite un suivi des eaux souterraines par Gaz de France deux fois par an.

D'après la base de données Infoterre du BRGM, les 5 piézomètres étaient encore présents sur le site fin 2006 (cf. **annexe 3p**).

D'après la fiche BASOL, le site a fait l'objet d'un diagnostic approfondi en 2009 dans le cadre d'un projet de vente du site par EDF, à sa filiale SOFILO. Les résultats de ce diagnostic n'ont pu être obtenus.

En effet, le dossier installation classée du site EDF GDF n'a pu être retrouvé ni à la Préfecture du Nord ni à la DREAL (en attente de validation de la DREAL). Les différentes études n'ont pas été obtenues à ce jour.

3.4.4 Secteur D

➤ Présentation

Une partie du site est actuellement occupée par la société Stibus, spécialisée dans les transports en commun dans le Val de Sambre (cf. **figure 10**).

Un parking pour bus avec enrobé est implanté au Nord du secteur. La visite du site a permis de localiser une pompe à carburant au droit du site (cf. **figure 14**).

Par ailleurs, la visite aux Archives Municipales du Nord a permis de mettre en évidence la présence d'une station de distribution de carburant liquéfié, installation classée à la rubrique 1414-3 de la nomenclature des installations classées.

Le courrier de Stibus informant la Préfecture de cette installation ainsi que la localisation de la station de distribution sont présentés en **annexe 4a**.

Un bâtiment, présent sur ce secteur en bordure de la rue du gazomètre, accueille les locaux administratifs du Syndicat Mixte Val de Sambre (SMVS).

Un hôtel, l'Hôtel du Nord, était également présent sur le site mais a été récemment détruit.

Le reste du secteur est actuellement en friche et la partie la plus au Sud est utilisée comme parking.

➤ Historique

- *Société Gaz et Carbonisation*

D'après la fiche BASIAS relative au site (cf. **annexe 4b**), le terrain a été occupé entre 1932 et 1948 par la société Gaz et Carbonisation, renommée société des Carburants Industriels du Nord. Cette société a exploité une usine à benzol sur le terrain (épuration et stockage de benzol).

Les documents suivants ont été obtenus ou consultés aux Archives Départementales du Nord :

| Nom du document | Date | Annexe (Cf. fin du rapport) |
|--|-----------------|-----------------------------------|
| Plan de localisation du site | nd | Annexe 4c |
| Arrêté préfectoral autorisant l'établissement d'une usine destinée à la fabrication d'un gaz à usage industriel | 6 février 1931 | - |
| Plan d'implantation des bâtiments et structures | | Annexe 4d |
| Affiche de la demande de la société Gaz et Carbonisation d'exploiter une usine à benzol | 31 août 1931 | Annexe 4e |
| Rapport de la séance du Conseil départemental d'hygiène | 17 février 1932 | Annexe 4f |
| Arrêté préfectoral autorisant l'établissement des installations nécessaires à l'épuration et au stockage de benzol | 4 mars 1932 | - |
| Modification de l'arrêté préfectoral du 4 mars 1932 | 19 octobre 1933 | Annexe 4g |
| Autorisation d'exploitation du dépôt de la société Gaz et Carbonisation par la Société des Carburants Industriels du Nord | 15 avril 1940 | - |
| Note de la Subdivision de distribution d'électricité de Maubeuge au Centre de distribution de Valenciennes relative à l'achat par la Fabrique de Fer des terrains contigus à ceux de l'usine à gaz de Maubeuge | 23 juin 1940 | Annexe 4h |

L'implantation des différents bâtiments et structures est indiquée sur la photographie aérienne de 1950 (cf. **figure 8**).

Les terrains situés au Nord-Ouest du site, d'une superficie de 8200 m², servaient de parcs à charbon. Environ 18 000 tonnes de charbon y étaient stockées.

Deux gazomètres étaient également présents au droit du site : un gazomètre de 10 000 m³ et un gazomètre à gaz pauvre.

Les bâtiments étaient composés de batterie de fours, d'ateliers de broyage et concassage, d'ateliers de criblage et trémies à semi-coke et d'une usine à benzol et eaux ammoniacales concentrées.

La consultation du plan de localisation des différentes structures a permis de mettre en évidence plusieurs zones de pollution potentielles (cf. **figure 13**) :

- Deux parcs à charbon ;
- Deux gazomètres (un de 10 000 m³ et un à gaz pauvre) ;
- Les laveurs à ammoniac et à benzol ;
- La fosse de réception des huiles et acides ;
- L'usine à benzol et eaux ammoniacales.

D'après les informations obtenues aux Archives Départementales, la Fabrique de Fer de Maubeuge a racheté une partie des terrains, et notamment les parcs à charbon en 1940.

La société Gaz et Carbonisation a vendu une partie de ses terrains à l'Essor agricole en 1948 et a cédé les terrains avec des installations, limitrophes de l'usine à gaz, à la société Electricité et gaz du Nord.

Aucune déclaration de cessation d'activité n'a été retrouvée lors des recherches réglementaires.

- *Société Coopérative Agricole UNEAL*

A partir de 1948 et jusqu'en 2004, une partie du secteur devient une zone de stockage de céréales, d'engrais et d'aliments pour bétail. Les silos existaient déjà avant l'activité de stockage de la coopérative agricole puisqu'au regard des photographies aériennes le site n'a pas été modifié au changement de propriétaire.

L'Essor agricole a occupé le site entre 1948 et 1991, puis l'Immobilière agricole entre 1991 et 2001. Enfin le site a été occupé par l'Union des coopératives agricoles les hauts de France entre 2001 et 2004.

L'activité du site a été arrêtée en 2002. Le site servait uniquement de centre de transit de céréales depuis 1998. Le courrier de déclaration de cessation d'activité du site est présenté en **annexe 4i**.

D'après l'étude menée sur le site par ETRS en 2006, le site était soumis à déclaration au titre de la réglementation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Le site, lors de son exploitation n'a fait l'objet d'aucune injonction administrative pour infractions aux lois, règlements, ou normes en ce qui concerne la protection de l'environnement.

Les bâtiments ont été détruits entre 2005 et 2010.

- *Décharge de déchets industriels du SIVS (Syndicat Intercommunal du Val de Sambre)*

D'après les informations de M. Cochet-Grasset (AMVS), une décharge était présente au droit du site. En effet, la fiche BASOL, présentée en **annexe 4j**, indique qu'une décharge occupait une partie du secteur jusqu'en 1988 environ (cf. **figure 9**). Le dernier exploitant de ce site est le SIVS (Syndicat Intercommunal du Val de Sambre).

Cette ancienne décharge, d'un volume de 3 745 m³, accueillait des déchets industriels (boues, laitiers, crasses, émulsions de laminoirs...).

Elle a été recouverte par les parkings de bus de la société STIBUS.

➤ Etudes de pollution effectuées

- *UNEAL*

Un état des lieux environnemental du site UNEAL a été réalisé par ETRS en 2006.

Les informations collectées sur les stockages sont les suivantes :

| Nom/ Localisation | Nature du produit | Type de conditionnement | Capacité de stockage | Dispositifs de sécurité |
|--------------------------|-------------------------|--|-------------------------|--|
| Ancienne cuve à fuel | Fuel | Cuve en sous-sol sur dalle de béton | 5000 L | Cette cuve n'est plus en service depuis 2002. Aucune trace de fuite n'était visible en 2006. |
| Ancienne cuve à fuel | Fuel | Aérienne mobile | 500 L | Cette cuve n'était plus présente sur le site en 2006. |
| Décanto Gazoil | Gasoil | Aérienne mobile | 1000 L | Cette cuve n'était plus présente sur le site en 2006. |
| Produits phytosanitaires | Engrais Pesticides | Bidons sur dalle de béton dans le bâtiment | Petits conditionnements | Aucun bidon lié à l'activité d'UNEAL n'était encore présent sur le site en 2006. |
| Engrais | Engrais | En sacs dans bâtiment avec un sol bétonné | 25 t | - |

Les cuves sont localisées sur le plan présenté à l'**annexe 4k**.

Un transformateur était également présent au droit du site. Toutefois, ce transformateur, dont la nature du diélectrique est inconnue, n'a pu être localisé.

Les investigations réalisées (cf. **annexe 4l**) ont mis en évidence la quasi absence de pollution dans les sols au droit des points de sondage pour les paramètres analysés à l'exception d'un léger dépassement pour le paramètre Arsenic au point de sondage F4 dans les remblais à 0,5 m de profondeur. Cette pollution est probablement due à la nature même des remblais plus qu'à l'activité du site.

- *Décharge du SIVS*

Selon la fiche BASOL relative au site (cf. **annexe 4i**), un diagnostic de la décharge a été réalisé en 1987. Les investigations ont mis en évidence une pollution de la nappe souterraine par les métaux (cadmium, chrome, mercure, nickel, cuivre, plomb et zinc) et les hydrocarbures.

Le site Infoterre du BRGM recense 3 piézomètres localisés sur le site qui pourraient avoir été implantés pour déterminer l'impact de la décharge sur les eaux souterraines. Leur localisation est précisée en **annexe 4m**.

Aucune information n'a été retrouvée sur la qualité et la fréquence des analyses effectuées sur les eaux souterraines.

En décembre 1988, des travaux de remise en état sommaire du site ont été effectués par SIVS.

La DREAL de Valenciennes nous a indiqué qu'elle n'était pas en possession des dossiers environnements relatifs à la décharge.

Selon la Préfecture, un dossier relatif à l'ancienne décharge du SIVS serait présent aux Archives Départementales du Nord. Toutefois, ce dossier n'a pas été retrouvé aux Archives Départementales.

3.4.5 Secteur E

➤ Présentation

Ce secteur est actuellement occupé par des commerces (Match, Mc Donald's, Halle aux chaussures, Point P...).

Le bâtiment implanté dans la partie Nord-Est du site accueillait un magasin de bricolage. Il est actuellement en cours de démolition.

L'entreprise Unibéton, fournisseur de béton, est également implantée sur ce secteur, en bordure de la Sambre.

Ces entreprises sont localisées sur la **figure 10**.

La société Unibéton est soumise à déclaration au titre de la rubrique 2515 (mélange de pierres, minéraux...) de la nomenclature des ICPE.

Un rapport de l'inspection des installations classées datant de 2001, obtenu aux Archives Départementales (cf. **annexe 5a**), indique que la société Unibéton, anciennement Unimix, a obtenu un récépissé de déclaration le 6 février 1990 pour une centrale à béton. Ce récépissé n'a pu être retrouvé.

Ce rapport indique également que « les liquides susceptibles de polluer les eaux, notamment 3 cuves contenant des additifs de préparation du béton, sont placés sous abri et sur rétention ». La localisation précise de ces cuves n'a pu être obtenue.

➤ Historique

D'après les photographies aériennes, un abattoir municipal, appelé « Au Restaurant » était implanté au droit de ce secteur, en bordure du boulevard de l'Europe, à partir de 1929 environ et jusqu'en 1966 au minimum (cf. **figure 7**).

Un local frigorifique était présent à proximité de l'abattoir (cf. **figure 13**). Aucune information n'a pu être obtenue sur le fluide frigorifique utilisé et sur la mise en sécurité potentielle du circuit frigorifique.

La visite aux Archives Municipales du Nord a permis de mettre en évidence la présence d'un réservoir enterré au droit du site de 10 000 L de fuel domestique.

Le récépissé de déclaration d'installation de ce réservoir datant de 1966 et un plan de son implantation sont présentés en **annexe 5b**.

Des champs étaient présents à proximité des abattoirs jusqu'en 1957 environ. D'après les photographies aériennes, un bâtiment, dont la fonction n'a pu être établie, a été construit à cet endroit entre 1957 et 1961.

Les bâtiments présents actuellement sur le site ont été construits entre 1983 et 1994.

3.4.6 Secteur F

➤ Présentation

Ce secteur, bordé par la Sambre, est actuellement en friche. La topologie du terrain est très irrégulière en raison de la présence de matériaux d'origine inconnue ayant été déposés et susceptibles de contenir des pollutions. La végétation y est assez dense comme le montre la photographie ci-dessous :



Vue d'une partie du secteur F depuis la Sambre

➤ Historique

La majeure partie du secteur est boisée depuis 1929 au minimum.

D'après les photographies aériennes obtenues, entre 1929 et 1950 environ, des matériaux ont été apportés par barge et épanchés sur une partie du secteur (cf. **annexe 2**). Ces matériaux peuvent provenir du curage de la Sambre par les Voies Navigables de France. Ces matériaux peuvent également être des dépôts sauvages de déchets industriels.

Un représentant du bureau de Maubeuge des Voies Navigables de France nous a indiqué qu'il n'avait pas connaissance d'une zone d'épandage de sédiments sur le site. Toutefois, les Voies Navigables de France ont répertoriés les zones d'épandage des sédiments de curage uniquement depuis les années 1970.

Par ailleurs, d'après les informations obtenues aux Archives Départementales du Nord, une partie de ce secteur ayant appartenu à la Fabrique de Fer de Maubeuge (FFM) (cf. plan en **annexe 6**), elle a pu y déposer des matériaux. Les informations dont nous disposons ne nous permettent pas de savoir quel usage FFM a fait de ces terrains.

D'après les photographies aériennes du site, la végétation est réapparue sur cette partie du secteur F, au droit duquel des matériaux ont été déposés, vers 1961 environ.

3.5 Synthèse des sources potentielles de pollution

Les recherches historiques relatives aux activités industrielles ayant eu lieu dans la zone d'étude ont permis d'identifier plus de 30 sources de pollutions potentielles.

Les activités industrielles des entreprises implantées dans les différents secteurs ont entraîné l'utilisation de produits dont la nature ou les modes de stockage sont susceptibles de composer des sources de pollutions potentielles. Ainsi, les sources de pollution identifiées lors de cette étude¹² sont présentées dans le tableau de la page suivante.

¹² L'inventaire réalisé est fonction de la disponibilité des informations relatives aux sites et à leur exploitation. L'exhaustivité de cette étude ne peut donc pas être garantie

AMVS – Quartier de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge
Synthèse historique et environnementale

| Secteur | Source de pollution potentielle | Repère figure 11 | Polluants potentiels | Présence actuelle sur le site de la source potentielle | |
|---------|--|-------------------------------------|--|--|-----------------------|
| | | | | Oui | Non |
| Tous | Remblais (dépôts divers) | Totalité du site | Métaux, hydrocarbures, HAP, PCB, COHV, composés ioniques | X | |
| C | Société du gaz de Maubeuge - 2 gazomètres - citerne au goudron - cuves dans l'atelier d'épuration - stockage de réfrigérants | ① ② ③ ④ | Soufre, azote, métaux, cyanures, chlore Hydrocarbures, HAP Non déterminé Fluide frigorigène (ammoniac, CFC...) | | X X X X |
| | Electricité et gaz du Nord - gazomètre - réservoir d'essence - cuves | ⑤ ⑥ ⑦ | Soufre, azote, métaux, cyanures, chlore Hydrocarbures Hydrocarbures | _ ¹³ | X - X |
| | Etablissements Raoul Moitroux et Cie - cuve d'essence souterraine - pompe à essence | ⑧ ⑨ | Hydrocarbures, BTEX Hydrocarbures, BTEX | - | - X |
| | EDF GDF - 2 réservoirs de benzol | Localisation précise non déterminée | BTEX, hydrocarbures | - | - |
| | Gaz et Carbonisation - 2 parcs à charbon - 2 gazomètres - laveurs à ammoniac et à benzol - fosse de réception des huiles et acides - usine à benzol et eaux ammoniacales | ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ | HAP, métaux Soufre, azote, métaux, cyanures, chlore BTEX, hydrocarbures, ammoniac BTEX, hydrocarbures, HAP, acide Ammoniac, BTEX | | X X X X X |

¹³ Les informations dont nous disposons actuellement ne nous permettent pas de déterminer si ces installations sont encore présentes sur le site.

AMVS – Quartier de l'ancienne usine à gaz de Maubeuge
Synthèse historique et environnementale

| Secteur | Source de pollution | Repère figure 11 | Polluants potentiels | Présence actuelle sur le site | |
|---------|---|-------------------------------------|---|-------------------------------|--------|
| | | | | Oui | Non |
| D | STIBUS - station de distribution de carburant liquéfié et pompe à carburant | ⑮ ⑯ | GPL | X | |
| | UNEAL - 2 cuves de fuel - cuve de gasoil | ⑰ ⑱ | Hydrocarbures, HAP Hydrocarbures, HAP | | X X |
| | Décharge du SIVS - déchets industriels | ⑲ | Hydrocarbures, métaux, HAP, PCB, composés ioniques | - | - |
| E | UNIBETON - 3 cuves contenant des additifs de préparation du béton | Localisation précise non déterminée | Sulfates | X | |
| | Abattoir municipal - Local frigorifique - Cuve de fuel | ⑳ ㉑ | Fluide frigorigène (ammoniac, CFC...) Hydrocarbures, HAP | | X X |
| F | Matériaux épandus sur le site | ㉒ | Hydrocarbures, métaux, HAP, PCB, composés ioniques, COHV | X | |

La carte de la **figure 11** présente, par secteur et pour l'ensemble de la zone d'étude, les différentes sources de pollution potentielles rencontrées.

Les sources de pollution peuvent avoir été retirées mais une pollution résiduelle peut subsister dans les sols.

Par ailleurs, deux pollutions sont avérées, d'après les informations obtenues auprès de l'AMVS et du BRGM, au droit du secteur B (PCB) et du secteur C (hydrocarbures et métaux).

4 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

4.1 Conclusion

La Communauté d'Agglomération de Maubeuge-Val de Sambre (AMVS) est en charge du réaménagement du quartier « EuraSambre », également appelé quartier de l'ancienne usine à gaz, localisé sur les communes de Maubeuge et Louvroil.

Dans ce contexte, l'AMVS a mandaté la société ETRS pour la réalisation de la synthèse historique et environnementale du quartier « EuraSambre ».

L'étude du contexte environnemental a mis en évidence :

- a) La présence de couches peu perméables protégeant les aquifères rencontrés au droit du site d'éventuelles pollutions de surface ;
- b) L'absence de captage AEP dans un rayon de 3 km ;
- c) La présence de la Sambre en bordure immédiate du site.

La synthèse de l'historique du quartier « EuraSambre » a mis en évidence :

- a) Un passé industriel parfois ancien remontant à la fin du XIX^e siècle ;
- b) La présence d'une trentaine de sources de pollution potentielles issues des produits utilisés ou stockés (hydrocarbures, déchets industriels, acides...) et issues des activités elles-mêmes (usines à gaz, usine à benzol, station-service ...).
Par ailleurs, le passé industriel du site, les aménagements de la Sambre et la nature des matériaux observés lors de la visite laissent à penser qu'une partie du site a fait l'objet de dépôts de matériaux susceptibles de contenir des pollutions ;
- c) La présence de piézomètres permettant de contrôler la qualité des eaux souterraines au droit de certaines zones ;
- d) Des travaux de dépollutions et de mise en sécurité de quelques secteurs de la zone d'étude dont les modalités ne sont pas connus à ce jour.

4.2 Recommandations pour les investigations

Dans le cadre du projet d'aménagement du site, des investigations devront être menées afin de caractériser les matériaux présents sur le site et de vérifier la qualité des sols au droit des sources de pollution mises en évidence par cette étude historique et n'ayant pas déjà fait l'objet de sondages.

Par ailleurs, conformément à la méthodologie nationale, un plan de gestion comprenant notamment une analyse des risques pourra être réalisée pour s'assurer de la compatibilité de l'état environnemental du site avec l'usage projeté.

12. ANNEXE 12 : ETUDE FAUNE FLORE-ALFA – EURASAMBRE 2011



MAUBEUGE & LOUVROIL (59)

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE
DU SITE EURASAMBRE-
GAZOMETRE

Juillet 2011

Maître d'ouvrage :



Etudes et formation en environnement

4 bis rue de Verdun
62360 La Capelle-les-Boulogne
Tel : 03 21 30 53 01
Fax : 03 21 30 53 02

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| <i>I. Cadre de l'étude</i> | 3 |
| <i>II. Statuts de protection et inventaires du patrimoine naturel</i> | 4 |
| <i>III. Description des habitats naturels et semi-naturels</i> | 6 |
| <i>IV. Intérêt floristique</i> | 13 |
| <i>V. Intérêt faunistique</i> | 17 |
| <i>VI. La place du site dans les réseaux d'espaces</i> | 22 |
| <i>VII. Milieux d'intérêt écologique</i> | 22 |
| <i>VIII. Conclusions</i> | 24 |

I. Cadre de l'étude

Le Bureau d'études ALFA a été chargé de réaliser un diagnostic écologique sur le site Eurasambre-Gazomètre sur les communes de Maubeuge et Louvroil, à la demande d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre. Cette expertise est menée en amont d'aménagements qui portent sur la partie est de la zone d'étude uniquement.

Cette expertise a porté sur une cartographie et une caractérisation des habitats naturels et semi-naturels présents, un inventaire du patrimoine naturel et plus particulièrement sur la flore supérieure et pour la faune, les oiseaux, les amphibiens, les chiroptères et trois groupes d'insectes (odonates, orthoptères et rhopalocères).

Sont naturellement reprises dans cette expertise toutes les autres espèces ayant pu être observées lors des prospections.

Méthodologie :

Les prospections du bureau d'études ALFA ont consisté en des relevés de terrain diurnes et nocturnes entre janvier et juillet 2011.

La nature de ces prospections et leurs dates de réalisation permettent de caractériser les habitats naturels et de déterminer leur intérêt écologique intrinsèque mais aussi leur importance pour la faune et la flore (habitat d'espèces), et leur rôle éventuel de corridors écologiques.

Les inventaires ayant été réalisés sur une large partie de l'année, une part importante de la flore a pu être recensée. Toutefois les espèces au développement le plus tardif ont pu ne pas être repérées. La caractérisation des habitats pallie à ce manque en permettant d'identifier les habitats potentiels de certaines espèces rares ou menacées.

De la même manière, les espèces d'oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs ont pu être recensées.

Les chiroptères ont fait l'objet d'un recensement printanier. Odonates, rhopalocères et orthoptères ont été recherchés d'avril à juillet. Là aussi les espèces les plus tardives ont pu échappé aux relevés. La caractérisation permet d'indiquer si des zones peuvent présenter des espèces à forte valeur patrimoniale.

Ont été réalisés :

- une **prospection permettant la caractérisation des habitats** et l'identification des secteurs à enjeux écologiques où les potentialités écologiques sont les plus fortes et donc où la faune et la flore sont les plus diversifiées ou susceptibles de présenter des espèces à fort enjeu patrimonial

- **trois prospections visant spécifiquement la végétation**, avec prospection de l'ensemble du site, avec recherche poussée dans les secteurs à fort enjeu écologique

- **pour les amphibiens** : recherche des secteurs potentiellement favorables à leur reproduction et recherche de larves et adultes (recherches diurnes et nocturnes)

- **pour les oiseaux** : recensement des espèces par le parcours d'itinéraires échantillons et l'observation et/ou l'écoute depuis des points fixes entre janvier et juillet sur l'ensemble des espaces.

- **pour les chiroptères** : recensement nocturne (bat-detector) fin mai

- **pour les invertébrés** : plusieurs recensements d'avril à juillet par itinéraires-échantillons, recherches systématiques sur certains habitats potentiellement favorables et capture avec relâcher.

Un regard a également été porté sur la notion de "corridors", avec des prospections aux abords du site et par photo-interprétation.

II. Statuts de protection et inventaires du patrimoine naturel

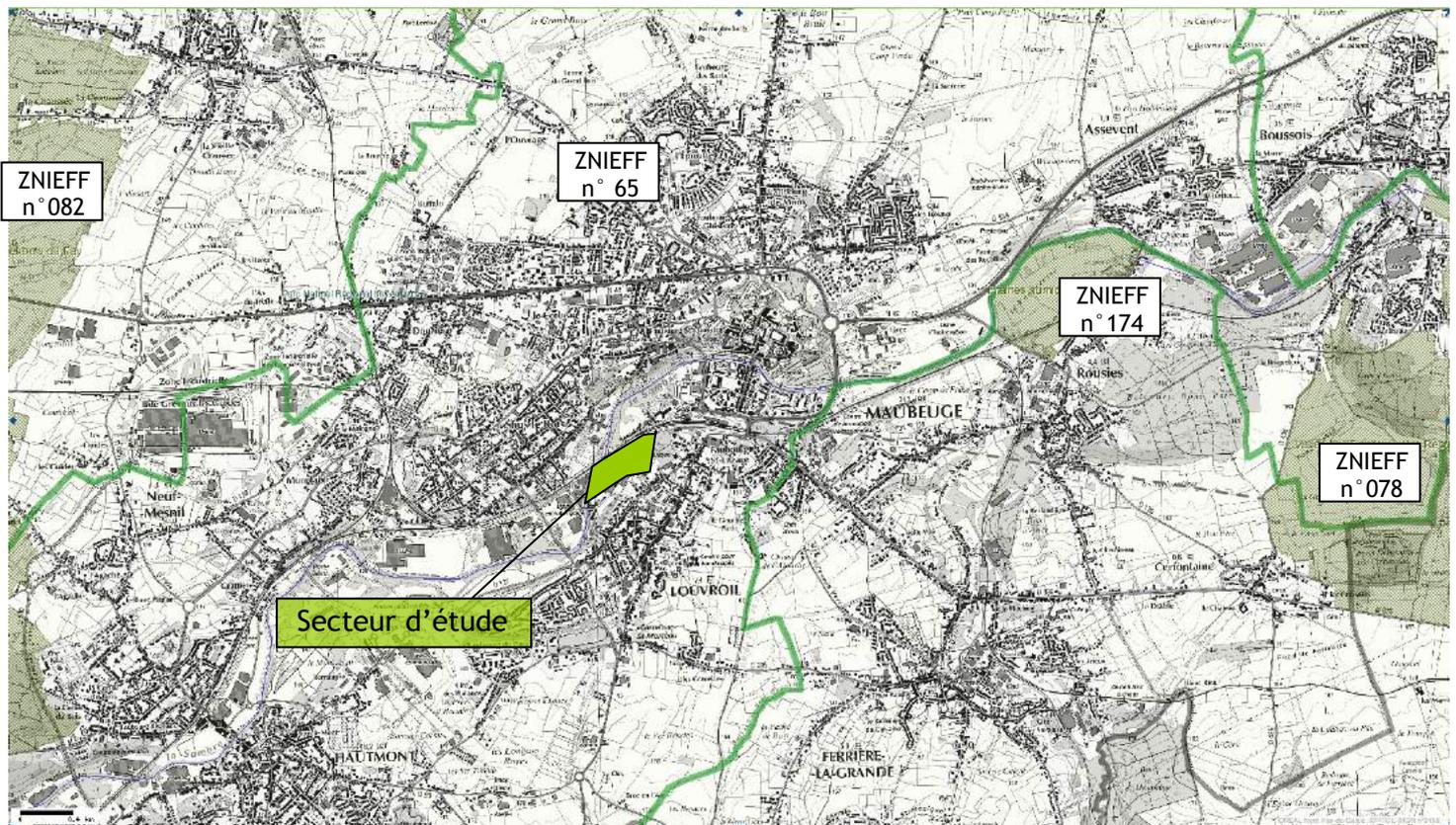
Sur le secteur d'étude, il n'existe aucun statut de protection particulier, ni d'inventaires ZNIEFF et ZICO.

On signalera toutefois :

- à 2,5 km de la ZNIEFF de type I n° 174 : Prairies humides de Rousies
- à 4,5 km de la ZNIEFF de type I n° 078 : Vallée de l'Escrière entre Recquignies et Colleret (Grand Bois, Bois des Foyaux, Bois d'Ostergnies...)
- à 4 km de la ZNIEFF de type I n° 082 : Bois de la Haute Lanière, Bois Hoyaux et Bois du Fay

Tous les sites Natura 200 sont éloignés d'au minimum une dizaine de kilomètres (FR3112001 - Zone de Protection Spéciale (ZPS) : FORET, BOCAGE, ETANGS DE THIERACHE, FR3100509 - Site ou proposition de Site d'Importance Communautaire (SIC/pSIC) : FORETS DE MORMAL ET DE BOIS L'EVEQUE, BOIS DE LA LANIERE ET PLAINE ALLUVIALE DE LA SAMBRE, FR3100512 - Site ou proposition de Site d'Importance Communautaire (SIC/pSIC) : HAUTES VALLEES DE LA SOLRE, DE LA THURE, DE LA HANTE ET LEURS VERSANTS BOISES ET BOCAGERS)

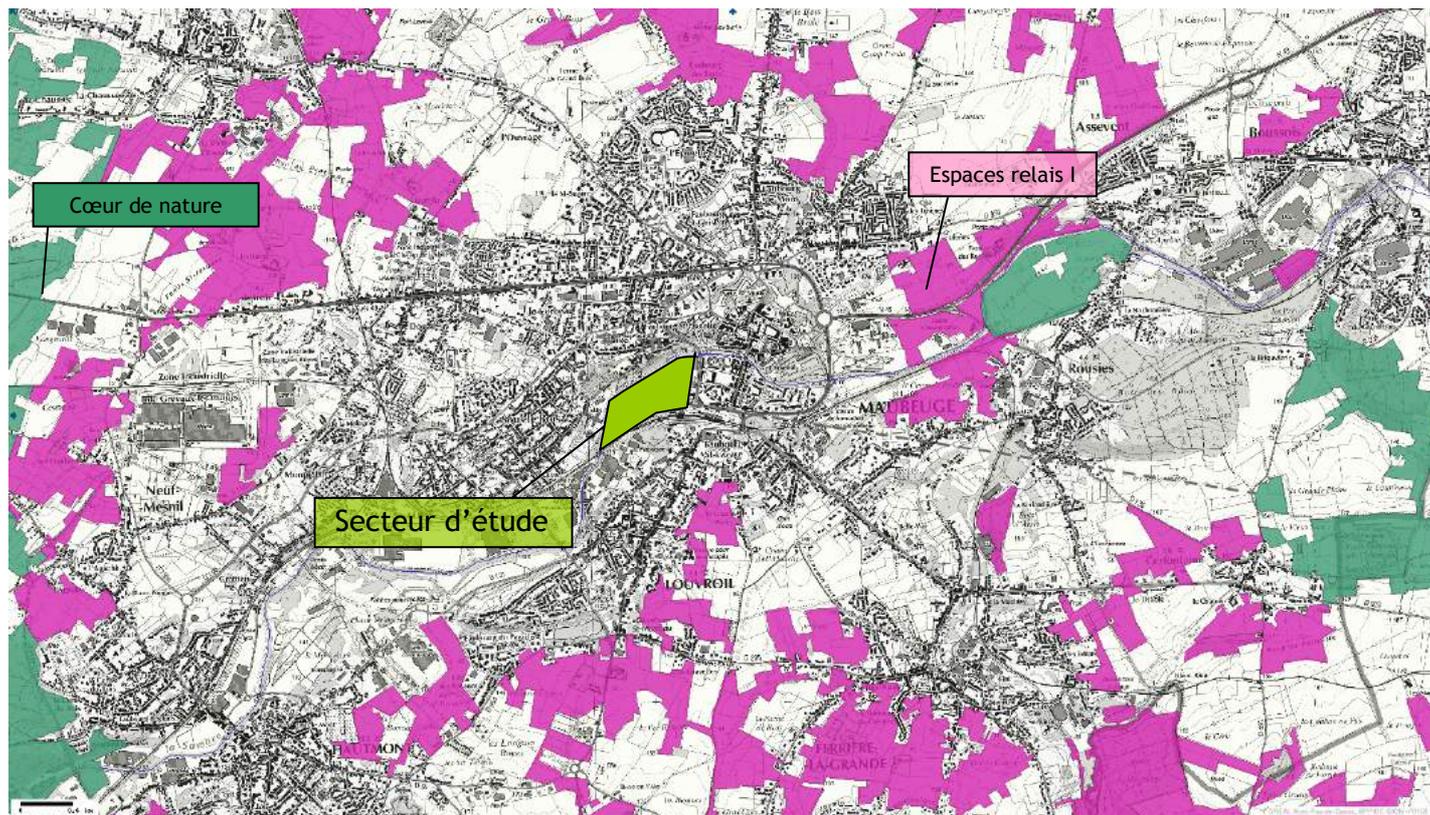
Cartographie des statuts de protection et zones d'inventaires du patrimoine naturel (ALFA Environnement 2011, d'après informations fournies par la DREAL Nord-Pas-de-Calais)



Le site n'est pas identifié dans la Trame Verte et Bleue régionale. Il est assez éloigné de tout élément identifié dans cette trame verte régionale.
A une échelle plus locale. Il fait partie du corridor de la Sambre

La carte ci-dessous reprend ces différents statuts :

**Extrait de la cartographie de la Trame Verte et Bleue du Nord-Pas-de-Calais
(ALFA Environnement 2011, d'après informations
fournies par la DREAL Nord-Pas-de-Calais)**



III. Description des habitats naturels et semi-naturels

Le secteur d'étude présente différents types d'habitats naturels à semi-naturels dont certains à forte valeur patrimoniale.

En effet, en dehors des espaces les plus urbains, les seuls espaces naturels restant ont pour certains un caractère hygrophile marqué qui leur procure un certain intérêt : de milieux de type friche assez nitrophile (eaux de qualité visiblement médiocre) jusqu'à des milieux notablement plus intéressants comme de la forêt alluviale à Saule blanc et Aulnes. D'autres espaces sont des friches ou boisement de recolonisation sur remblais qui présente un intérêt moindre.

Ces différents habitats naturels à semi-naturels sont décrits ci-dessous.

Ces habitats font l'objet d'une cartographie en page 9.

Boisement alluvial

Au Nord-est du secteur d'étude, s'étend un boisement alluvial. Il s'agit d'une saulaie blanche régulièrement inondée.

Cet habitat est de grand intérêt, puisqu'il est considéré comme d'intérêt au niveau européen.

Ce dernier est malheureusement dégradé par l'apport régulier de déchets en provenance de la Sambre, il n'en garde pas moins un intérêt en terme de zone d'expansion de crue. Son intérêt a pu être amoindri par la construction de la desserte bus. Il est probable qu'une partie des arbres aient été abattus et que d'éventuelles zones en eau aient été comblés (présence de fossés atterris) et d'une mare dont la qualité des eaux ne paraît pas excellente (pas de végétation aquatique).

La végétation de sous bois est assez nitrophile, la qualité des eaux apportées par la Sambre tend à enrichir en matières organiques et alluvions cet habitat.

Cette végétation est essentiellement présente dans la moitié ouest, mais se prolonge toutefois de manière discontinue sur une part importante des berges.

Trois strates sont présentes : la strate arborescente (aulnes et saules spontanés), une strate arbustive (aulnes, saules, aubépines...) et une strate herbacée.

Ces trois strates sont à prendre en considération pour évaluer le caractère ou non de "zone humide" de cet habitat. Un relevé sur 10 mètres de diamètre (point n°1 sur la cartographie) a donc été réalisé comme préconisé dans l'arrêté.

L'ensemble des espèces végétales présentes a été relevé, leur recouvrement relatif (en pourcentage) a également été indiqué.

Le tableau ci-dessous récapitule les espèces observées et leur fréquence

| TAXON | dominance | Espèces indicatrices de "zone humide" |
|-----------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Strate arborescente | | |
| <i>Salix cinerea</i> | 50% | X |
| <i>Salix alba</i> | 30% | X |
| <i>Alnus glutinosa</i> | 20% | X |
| Strate arbustive | | |
| <i>Salix alba</i> | 50% | X |
| <i>Crataegus monogyna</i> | 40% | |
| <i>Alnus glutinosa</i> | 20% | X |
| Strate herbacée | | |
| <i>Urtica dioica</i> | 80% | |
| <i>Rubus sp</i> | 10 % | |
| <i>Caltha palustris</i> | 5% | X |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 5% | X |

Seuil de 50% ou recourant 20% du quadrat (par strate) : espèces à prendre en considération dans l'analyse du caractère hygrophile de la végétation

Comme précisé dans l'arrêté, les espèces dominantes (permettant d'arriver au seuil de 50% de recouvrement ainsi que les espèces dont le recouvrement est supérieur à 20 %) sont utilisées pour conclure au caractère "zone humide" (espèces grisées). Ici plus de la moitié des espèces sont caractéristiques des zones humides. Cet habitat est donc considéré comme "zone humide".



Autres Boisements

D'autres boisements spontanés sont présents sur le site mais sont d'un intérêt moindre. Il s'agit de boisement de bouleaux et saules développés sur remblais. Il semble toutefois qu'à l'origine, cette zone devait aussi jouer le rôle d'expansion de crue (prairie humide, mégaphorbiaie ou boisement alluvial). Ces milieux ont probablement disparu depuis quelques dizaines d'années.

La végétation de sous bois est peu diversifiée et est essentiellement composée de ronces. Localement, le couvert de bryophytes est plus important (sur substrat les plus inertes et avec encore peu de matières organiques).

Au sein de ce boisement s'étend une clairière où se développent une végétation de type "friches" à tendance nitrophile. C'est un habitat toutefois intéressant pour la petite faune et en particulier pour l'entomofaune, orthoptères et lépidoptères y sont assez nombreux.



Végétations herbacées

Les autres habitats "naturels" du secteur d'étude sont composées de mégaphorbiaies, dans les zones les plus basses, ou de friches nitrophiles sur les zones récemment remaniées (talus de la desserte autobus).

Les mégaphorbiaies sont selon les secteurs composés de Baldingère (*Phalaris arundinacea*), d'Epilobe hirsute (*Epilobium hirsutum*), d'Ortie (*Urtica dioica*), de Consoude (*Symphytum officinale*) et de gaillet gratteron (*Gallium aparine*). Localement et sans forme de formation dense, la Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), les joncs le Populage des marais (*Caltha palustris*) tendent à diversifier ces mégaphorbiaies.

Les friches sont quant à elles à rapprocher du *Dauco-Melilotion*, avec essentiellement des espèces végétales très répandues.

Localement des gazons et "prairies" à Raygras sont présents.



Différentes végétations ont fait l'objet d'une analyse de leur caractère "zone humide". Un relevé sur 4 mètres de diamètre a donc été réalisé comme préconisé dans l'arrêté. L'ensemble des espèces végétales présentes a été relevé, leur recouvrement relatif (en pourcentage) a également été indiqué.

Les tableaux ci-dessous récapitulent, pour chaque végétation, les espèces observées et leur fréquence

Comme précisé dans l'arrêté, les espèces dominantes (permettant d'arriver au seuil de 50% de recouvrement ainsi que les espèces dont le recouvrement est supérieur à 20 %) sont utilisées pour conclure au caractère "zone humide" (espèces grisées).

Relevé n°2 - Végétation prairiale hygrophile

Une seule strate est présente : la strate herbacée.

| TAXON | dominance | Espèces indicatrices de "zone humide" |
|-----------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Strate herbacée | | |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | 60% | X |
| <i>Lythrum salicaria</i> | 30% | X |
| <i>Salix alba</i> | 5% | X |
| <i>Salix cinerea</i> | 5% | X |
| <i>Rubus sp</i> | + | |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | + | X |

Seuil de 50% ou recourant 20% du quadrat (par strate) : espèces à prendre en considération dans l'analyse du caractère hygrophile de la végétation

Ici plus de la moitié des espèces sont caractéristiques des zones humides. Cet habitat est donc considéré comme "zone humide".

Relevé n°3 - Formation diversifiée à *Phalaris*

Une seule strate est présente : la strate herbacée.

| TAXON | dominance | Espèces indicatrices de "zone humide" |
|---|-----------|---------------------------------------|
| Strate herbacée | | |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 90% | X |
| <i>Rumex conglomeratus/obtusifolium</i> | 5% | |
| <i>Salix alba</i> | 5% | X |
| <i>Alnus glutinosa</i> | + | X |

Seuil de 50% ou recourant 20% du quadrat (par strate) : espèces à prendre en considération dans l'analyse du caractère hygrophile de la végétation

Ici plus de la moitié des espèces sont caractéristiques des zones humides. Cet habitat est donc considéré comme "zone humide".

Relevé n°4 - Végétation prairiale à *Lolium*

Une seule strate est présente : la strate herbacée.

| TAXON | dominance | Espèces indicatrices de "zone humide" |
|------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Strate herbacée | | |
| <i>Lolium perenne</i> | 50% | |
| <i>Bromus hordeaceus</i> | 25% | |
| <i>Holcus lanatus</i> | 15% | |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 5% | X |
| <i>Lotus corniculatus</i> | 4% | |
| <i>Urtica dioica</i> | 1% | |
| <i>Trifolium pratense</i> | + | |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> | + | X |

Seuil de 50% ou recourant 20% du quadrat (par strate) : espèces à prendre en considération dans l'analyse du caractère hygrophile de la végétation

Ici moins de la moitié des espèces sont caractéristiques des zones humides.
Cet habitat n'est donc pas considéré comme "zone humide".

Relevé n° 5 - Végétation à *Phalaris arundinacea*

Une seule strate est présente : la strate herbacée.

| TAXON | dominance | Espèces indicatrices de "zone humide" |
|-----------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Strate herbacée | | |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 60% | X |
| <i>Cirsium arvense</i> | 20% | |
| <i>Urtica dioica</i> | 10% | |
| <i>Epilobium hirsutum</i> | 10% | X |

Seuil de 50% ou recourant 20% du quadrat (par strate) : espèces à prendre en considération dans l'analyse du caractère hygrophile de la végétation

Ici plus de la moitié des espèces sont caractéristiques des zones humides.
Cet habitat est donc considéré comme "zone humide".

A noter qu'il existe en certains secteurs de vastes formations monospécifiques à *Phalaris*, également considéré comme "zone humide".

Relevé n° 6 - Friche herbacée

Une seule strate est présente : la strate herbacée.

| TAXON | dominance | Espèces indicatrices de "zone humide" |
|---|-----------|---------------------------------------|
| Strate herbacée | | |
| <i>Poa trivialis</i> | 20% | |
| <i>Arrhenatherum elatius</i> | 20% | |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | 20% | X |
| <i>Artemisia vulgaris</i> | 10% | |
| <i>Crepis sp.</i> | 10% | |
| <i>Rumex conglomeratus/obtusifolius</i> | 5% | |
| <i>Ranunculus repens</i> | 5% | X |
| <i>Vicia sepium</i> | 5% | |
| <i>Centaurea jacea</i> | 5% | |
| <i>Tanacetum vulgare</i> | 5% | |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> | 5% | X |

Seuil de 50% ou recourant 20% du quadrat (par strate) : espèces à prendre en considération dans l'analyse du caractère hygrophile de la végétation

Ici moins de la moitié des espèces sont caractéristiques des zones humides.
Cet habitat n'est donc pas considéré comme "zone humide".

Milieux aquatiques

Le site est eu pourvu en milieu aquatique de qualité. Le fossé en contrebas de la voie de bus et au contact des habitations au Sud, présente des eaux d'assez mauvaise qualité. Cela limite l'intérêt pour la faune et la Flore, même si plusieurs espèces végétales inféodés aux milieux humides s'y développent. Au moins une espèce de triton parvient toutefois à s'y reproduire (observation de larves). Une mare est également présente



Surface urbanisée et espaces verts

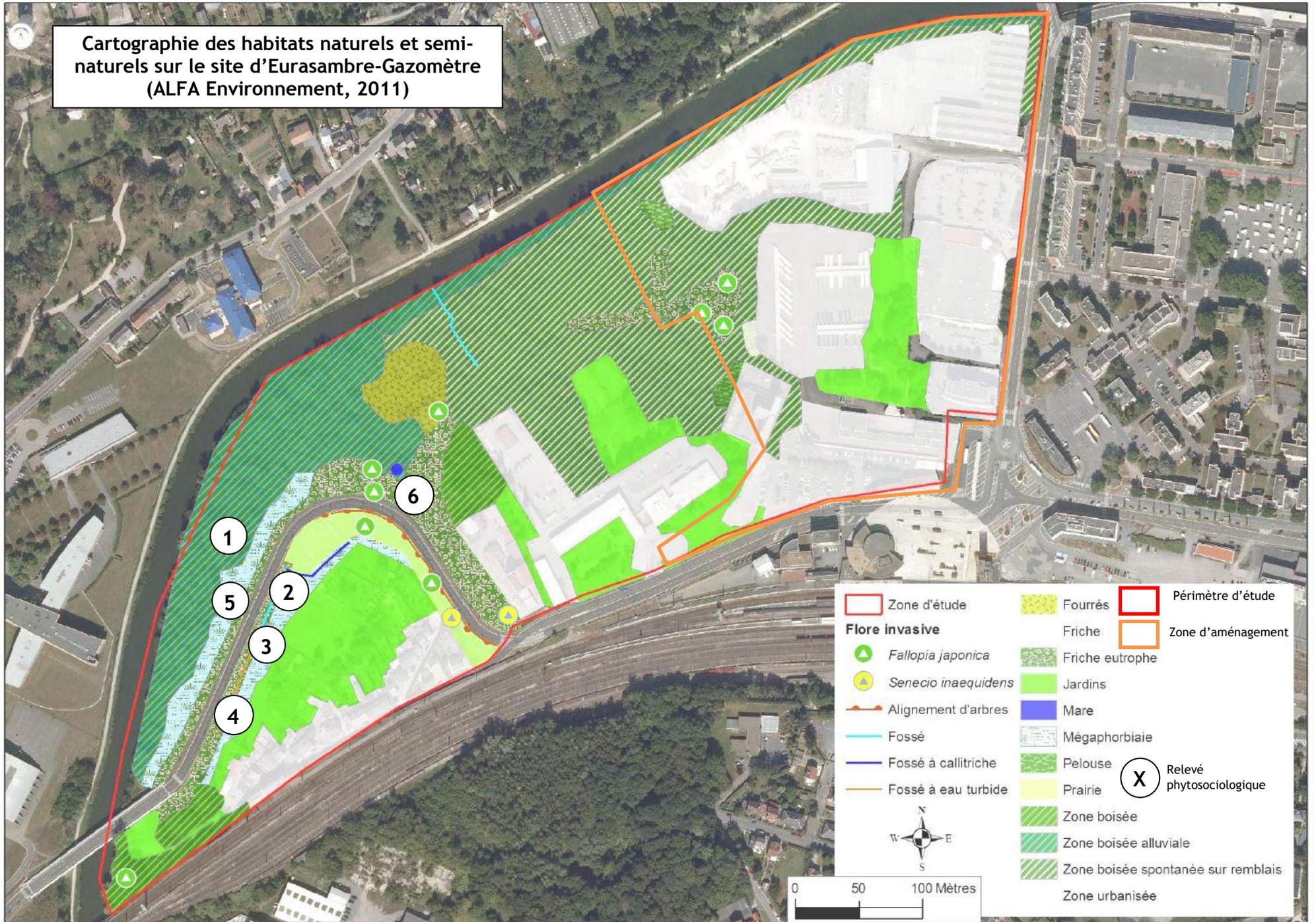
Une large majorité du site est couverte par des **espaces bâtis** (bâtiments industriels, habitations, voies d'accès, mais aussi jardins potagers).

Ces espaces sont **peu favorables à la flore spontanée**, mais peuvent servir de refuges à la faune.

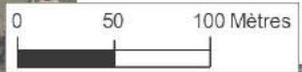
Quelques secteurs sont laissés en évolution libre (ex : bords de Sambre en arrière des industries) et voit se développer des végétations de friches, de fourrés puis de boisements spontanés.



Cartographie des habitats naturels et semi-naturels sur le site d'Eurasambre-Gazomètre (ALFA Environnement, 2011)



| | | | | | |
|-----------------------|----------------------------|--|------------------------------------|--|--------------------------|
| | Zone d'étude | | Fourrés | | Périmètre d'étude |
| | Zone d'aménagement | | Friche | | Zone d'aménagement |
| Flore invasive | | | | | |
| | <i>Fallopia japonica</i> | | Friche eutrophe | | Jardins |
| | <i>Senecio inaequidens</i> | | Mare | | Mégaphorbiaie |
| | Alignement d'arbres | | Pelouse | | Prairie |
| | Fossé | | Zone boisée | | Zone boisée alluviale |
| | Fossé à callitriche | | Zone boisée spontanée sur remblais | | Zone urbanisée |
| | Fossé à eau turbide | | | | Relevé phytosociologique |



IV. Intérêt floristique

Les inventaires réalisés en 2011 ont permis de mettre en évidence la présence de **154 espèces végétales**, aucune n'est d'intérêt patrimonial. Cet inventaire ne prétend pas à l'exhaustivité et a été réalisé à partir de relevés de terrain réalisés de février et juillet (soit à une période permettant de relever l'essentiel des espèces, il manque toutefois les espèces les plus tardives, la description des habitats permet toutefois de préciser que le secteur d'étude n'est pas propice à d'autres espèces à forte valeur patrimoniale).

Le tableau ci-dessous dresse le bilan des statuts des espèces présentes.

| Catégorie | Abréviation | Nombre de taxons observés |
|--|-------------|---------------------------|
| RARETE | | |
| Très commun | CC | 69 |
| Commun | C | 53 |
| Assez commun | AC | 19 |
| Peu commun | PC | 8 |
| Assez rare | AR | - |
| Rare | R | - |
| Très rare | RR | - |
| Exceptionnel | E | - |
| Indéterminé | | 5 |
| TOTAL | | 154 |
| MENACE | | |
| Gravement menacée d'extinction | CR | - |
| Menacée d'extinction | EN | - |
| Vulnérable | VU | - |
| Quasi menacée | NT | - |
| Espèces patrimoniales | | - |
| Espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF | | - |
| Protection nationale | | - |
| Protection régionale | | - |

Aucune espèce végétale d'intérêt patrimonial n'a été recensée.

Certains habitats présentent un intérêt écologique et sont parfois colonisées des espèces d'intérêt patrimonial, aucune n'a été recensée en dépit de relevé approfondi sur ces espaces.

Aucune espèce protégée réglementairement n'a été recensée.

On citera par ailleurs la présence d'une espèce au caractère invasif :

la Conyze du Canada (*Conyza canadensis*)

le Buddléie de David (*Buddleja davidii*)

Ces espèces devront faire l'objet d'une attention particulière lors des travaux, car elles risquent d'être disséminées sur le site, voire au-delà des limites en cas d'exportation des terres hors du site.

Liste des espèces végétales observées sur le site d'Eurasambre-Gazomètre
- Bureau d'études ALFA Environnement, juillet 2011 -

| Famille | Taxon | Nom commun | Statut Nord-Pas-de-Calais | Rareté Nord-Pas-de-Calais | Menace Nord-Pas-de-Calais | Espèce patrimoniale Nord-Pas-de-Calais | Espèce invasive Nord-Pas-de-Calais | Législation | Liste Rouge | Espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF | Espèce indicatrice de zone humide |
|-----------------|---|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|------------------------------------|-------------|-------------|--|-----------------------------------|
| ACERACEAE | <i>Acer campestre</i> L. | Érable champêtre | I(NSC) | CC | LC | | | | | | |
| ACERACEAE | <i>Acer pseudoplatanus</i> L. | Érable sycomore | I(NSC) | CC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Achillea millefolium</i> L. | Achillée millefeuille | I(C) | CC | LC | | | | | | |
| APIACEAE | <i>Aegopodium podagraria</i> L. | Égopode podagraire | I(NSC) | CC | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Agrostis stolonifera</i> L. | Agrostide stolonifère | I(C) | CC | LC | | | | | | x |
| BETULACEAE | <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. | Aulne glutineux | I(NSC) | C | LC | | | | | | x |
| PRIMULACEAE | <i>Anagallis arvensis</i> L. | Mouron des champs (s.l.) | I | CC | LC | | | | Rp | | |
| APIACEAE | <i>Angelica sylvestris</i> L. | Angélique sauvage | I | C | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Anthoxanthum odoratum</i> L. | Flouve odorante | I | AC | LC | | | | | | |
| APIACEAE | <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffmann | Anthriscus sauvage | I | CC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Arctium lappa</i> L. | Bardane à grosses têtes | I | AC | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. et C. Presl | Fromental élevé (s.l.) | I | CC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Artemisia vulgaris</i> L. | Armoise commune | I | CC | LC | | | | | | |
| ARACEAE | <i>Arum maculatum</i> L. | Gouet tacheté | I | CC | LC | | | | | | |
| BRASSICACEAE | <i>Barbarea vulgaris</i> R. Brown | Barbarée commune (s.l.) | I | C | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Bellis perennis</i> L. | Pâquerette vivace | I(SC) | CC | LC | | | | | | |
| BETULACEAE | <i>Betula pendula</i> Roth | Bouleau verruqueux | I(NC) | C | LC | | | | | | x |
| POACEAE | <i>Bromus hordeaceus</i> L. | Brome mou (s.l.) | I | CC | LC | | | | [R p] | | |
| BUDDLEJACEAE | <i>Buddleja davidii</i> Franch. | Buddleie de David | Z(SC) | PC | ZLC | | A | | | | |
| POACEAE | <i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth | Calamagrostide commune | I | C | LC | | | | | | |
| CALLITRICHACEAE | <i>Callitriche</i> sp. | Callitriche | | | | | | | R | X | |
| RANUNCULACEAE | <i>Caltha palustris</i> L. | Populage des marais | I(C) | AC | LC | | | | | | x |
| CONVOLVULACEAE | <i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Brown | Calystégie des haies | I | CC | LC | | | | | | x |
| BRASSICACEAE | <i>Cardamine hirsuta</i> L. | Cardamine hérissée | I | CC | LC | | | | | | |
| BRASSICACEAE | <i>Cardamine pratensis</i> L. | Cardamine des prés | I | C | LC | | | | | | x |
| ASTERACEAE | <i>Carduus crispus</i> L. | Chardon crépu (s.l.) | I | AC | LC | | | | | | |
| CYPERACEAE | <i>Carex cuprina</i> (Sándor ex Heuffel) Nendtvich ex A. Kerner | Laïche cuivrée | I | C | LC | | | | | | |
| CYPERACEAE | <i>Carex disticha</i> Huds. | Laïche distique | I | AC | LC | | | | | | x |
| BETULACEAE | <i>Carpinus betulus</i> L. | Charme commun | I(NSC) | CC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Centaurea</i> sp. | Centaurée sp. | | | | | | | | | |
| CARYOPHYLLACEAE | <i>Cerastium fontanum</i> Baumg. | Céraiste des fontaines (s.l.) | I | CC | LC | | | | | | |
| CARYOPHYLLACEAE | <i>Cerastium fontanum</i> Baumg. subsp. <i>vulgare</i> (Hartm.) Greuter et Bu | Céraiste commun | I | CC | LC | | | | | | |
| PAPAVERACEAE | <i>Chelidonium majus</i> L. | Chélidoine éclairée | I | C | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. | Cirse des champs | I | CC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. | Cirse commun | I | CC | LC | | | | | | |
| RANUNCULACEAE | <i>Clematis vitalba</i> L. | Clématite des haies | I | C | LC | | | | | | |
| CORNACEAE | <i>Cornus sanguinea</i> L. | Cornouiller sanguin | I(C) | CC | LC | | | | | | |
| BETULACEAE | <i>Corylus avellana</i> L. | Noisetier commun | I(S?C) | CC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Crepis biennis</i> L. | Crépide bisannuelle | I | PC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr. | Crépide capillaire | I | CC | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Dactylis glomerata</i> L. | Dactyle aggloméré | I(NC) | CC | LC | | | | | | |
| APIACEAE | <i>Daucus carota</i> L. | Carotte commune (s.l.) | I(SC) | CC | LC | | | | Rp | | |
| POACEAE | <i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv. | Canche cespiteuse | I(AC) | C | LC | | | | | | x |
| DIPSACACEAE | <i>Dipsacus fullonum</i> L. | Cardère sauvage | I | C | LC | | | | | | |
| DRYOPTERIDACEAE | <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott | Dryoptéride fougère-mâle | I | C | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Elymus repens</i> (L.) Gould | Élyme rampant | I | CC | LC | | | | | | |
| ONAGRACEAE | <i>Epilobium angustifolium</i> L. | Épilobe en épi | I | CC | LC | | | | | | |
| ONAGRACEAE | <i>Epilobium hirsutum</i> L. | Épilobe hérissé | I | CC | LC | | | | | | x |
| ONAGRACEAE | <i>Epilobium parviflorum</i> Schreb. | Épilobe à petites fleurs | I | CC | LC | | | | | | x |
| EQUISETACEAE | <i>Equisetum arvense</i> L. | Prêle des champs | I | CC | LC | | | | | | |

Liste des espèces végétales observées sur le site d'Eurasambre-Gazomètre
- Bureau d'études ALFA Environnement, juillet 2011 -

| Famille | Taxon | Nom commun | Statut Nord-Pas-de-Calais | Rareté Nord-Pas-de-Calais | Menace Nord-Pas-de-Calais | Espèce patrimoniale Nord-Pas-de-Calais | Espèce invasive Nord-Pas-de-Calais | Législation | Liste Rouge | Espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF | Espèce indicatrice de zone humide |
|------------------|--|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|------------------------------------|-----------------|-------------|--|-----------------------------------|
| ASTERACEAE | <i>Eupatorium cannabinum</i> L. | Eupatoire chanvrine | I | C | LC | | | | | | X |
| POLYGONACEAE | <i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) Ronse Decraene | Wrillée du Japon | Z(C) | C | ZLC | | A | | | | |
| ROSACEAE | <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. | Filipendule ulmaire | I(C) | C | LC | | | | | | X |
| ROSACEAE | <i>Fragaria vesca</i> L. | Fraisier sauvage | I(C) | C | LC | | | | | | |
| OLEACEAE | <i>Fraxinus excelsior</i> L. | Frêne commun | I(NC) | CC | LC | | | | | | |
| AMARYLLIDACEAE | <i>Galanthus nivalis</i> L. | Galanthe perce-neige | ZC(S) | AC{R?, AC} | ZDD | | | H5;C0; A2<>1 | | | |
| RUBIACEAE | <i>Galium aparine</i> L. | Gaillet gratteron | I | CC | LC | | | | | | |
| RUBIACEAE | <i>Galium mollugo</i> L. | Gaillet élevé (s.l.) | I(C) | CC | LC | | | | | | |
| GERANIACEAE | <i>Geranium dissectum</i> L. | Géranium découpé | I | CC | LC | | | | | | |
| GERANIACEAE | <i>Geranium molle</i> L. | Géranium mou | I | CC | LC | | | | | | |
| GERANIACEAE | <i>Geranium pyrenaicum</i> Burm. f. | Géranium des Pyrénées | Z | C | ZLC | | | | | | |
| GERANIACEAE | <i>Geranium robertianum</i> L. | Géranium herbe-à-Robert (s.l.) | I | CC | LC | | | | | | |
| LAMIACEAE | <i>Glechoma hederacea</i> L. | Gléchome lierre-terrestre | I | CC | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Glyceria</i> sp. | Glycérie sp. | | | | | | | | | |
| POACEAE | <i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmberg | Glycérie aquatique | I | AC | LC | | | | | | X |
| ARALIACEAE | <i>Hedera helix</i> L. | Lierre grimpant (s.l.) | I(C) | CC | LC | | | | | | |
| APIACEAE | <i>Heracleum sphondylium</i> L. | Berce commune | I | CC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Hieracium murorum</i> L. | Épervière des murs | I | PC | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Holcus lanatus</i> L. | Houlque laineuse | I | CC | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Hordeum vulgare</i> L. | Orge commune (s.l.) | C(SA) | AC? | H | | | | | | |
| HYPERICACEAE | <i>Hypericum perforatum</i> L. | Millepertuis perforé | I(C) | C | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Hypochaeris radicata</i> L. | Porcelle enracinée (s.l.) | I | C | LC | | | | | | |
| IRIDACEAE | <i>Iris pseudacorus</i> L. | Iris faux-acore | I(C) | AC | LC | | | | | | X |
| JUNCACEAE | <i>Juncus conglomeratus</i> L. | Jonc aggloméré | I | PC | LC | | | | | | X |
| JUNCACEAE | <i>Juncus effusus</i> L. | Jonc épars | I | C | LC | | | | | | X |
| JUNCACEAE | <i>Juncus inflexus</i> L. | Jonc glauque | I | C | LC | | | | | | X |
| ASTERACEAE | <i>Lactuca serriola</i> L. | Laitue scariote | I(C) | C | LC | | | | | | |
| LAMIACEAE | <i>Lamium album</i> L. | Lamier blanc | I | CC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Lapsana communis</i> L. | Lampsane commune | I | CC | LC | | | | | | |
| LEMNACEAE | <i>Lemna minor</i> L. | Lenticule mineure | I | C | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. | Leucanthème commune | I(C) | CC | LC | | | | | | |
| SCROPHULARIACEAE | <i>Linaria vulgaris</i> Mill. | Linaire commune | I | C | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Lolium perenne</i> L. | Ivraie vivace | I(NC) | CC | LC | | | | | | |
| FABACEAE | <i>Lotus corniculatus</i> L. | Lotier corniculé (s.l.) | I(NC) | C | LC | | | | | | |
| FABACEAE | <i>Lotus pedunculatus</i> Cav. | Lotier des fanges | I | AC | LC | | | | | | X |
| CARYOPHYLLACEAE | <i>Lychnis flos-cuculi</i> L. | Lychnide fleur-de-coucou | I | AC | LC | | | | | | |
| LAMIACEAE | <i>Lycopus europaeus</i> L. | Lyclope d'Europe | I | C | LC | | | | | | X |
| PRIMULACEAE | <i>Lysimachia nummularia</i> L. | Lysimaque nummulaire | I | C | LC | | | | | | X |
| PRIMULACEAE | <i>Lysimachia vulgaris</i> L. | Lysimaque commune | I | AC | LC | | | | | | X |
| LYTHRACEAE | <i>Lythrum salicaria</i> L. | Salicaire commune | I(C) | AC | LC | | | | | | X |
| MALVACEAE | <i>Malva moschata</i> L. | Mauve musquée | I(N?SC) | AC{AC, ?, R?} | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Matricaria recutita</i> L. | Matricaire camomille | I | CC | LC | | | | | | |
| FABACEAE | <i>Medicago lupulina</i> L. | Luzerne lupuline | I(C) | CC | LC | | | | | | |
| FABACEAE | <i>Melilotus albus</i> Med. | Métilot blanc | I | C | LC | | | | | | |
| LAMIACEAE | <i>Mentha aquatica</i> L. | Menthe aquatique (s.l.) | I | C | LC | | | | | | X |
| BORAGINACEAE | <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill | Myosotis des champs | I(C) | CC | LC | | | | | | |
| CARYOPHYLLACEAE | <i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench | Malaquie aquatique | I | AC | LC | | | | | | X |
| ONAGRACEAE | <i>Oenothera biennis</i> L. | Onagre bisannuelle | Z(AC) | PC | ZLC | | | | | | |
| ONAGRACEAE | <i>Oenothera cf glazioviana</i> Micheli | Onagre à grandes fleurs | Z(C) | PC | ZLC | | | | | | |
| APIACEAE | <i>Pastinaca sativa</i> L. | Panais commun (s.l.) | IZ(C) | C{AC, A C} | LC{L C, LC } | | | | | | |

Liste des espèces végétales observées sur le site d'Eurasambre-Gazomètre
- Bureau d'études ALFA Environnement, juillet 2011 -

| Famille | Taxon | Nom commun | Statut Nord-Pas-de-Calais | Rareté Nord-Pas-de-Calais | Menace Nord-Pas-de-Calais | Espèce patrimoniale Nord-Pas-de-Calais | Espèce invasive Nord-Pas-de-Calais | Législation | Liste Rouge | Espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF | Espèce indicatrice de zone humide |
|------------------|---|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|------------------------------------|-------------|-------------|--|-----------------------------------|
| POACEAE | <i>Phalaris arundinacea</i> L. | Alpiste roseau | I(SC) | C{C,RR} | LC | | | | | | X |
| POACEAE | <i>Phleum pratense</i> L. | Fléole des prés | I(NC) | C | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud. | Phragmite commun | I(C) | C | LC | | | | | | X |
| ASTERACEAE | <i>Picris echioides</i> L. | Picride fausse-vipérine | I | AC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Picris hieracioides</i> L. | Picride fausse-épervière | I | C | LC | | | | | | |
| PLANTAGINACEAE | <i>Plantago lanceolata</i> L. | Plantain lancéolé | I | CC | LC | | | | | | |
| PLANTAGINACEAE | <i>Plantago major</i> L. | Plantain à larges feuilles | I | CC | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Poa annua</i> L. | Pâturin annuel | I | CC | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Poa trivialis</i> L. | Pâturin commun (s.l.) | I(NC) | CC | LC | | | | | | |
| SALICACEAE | <i>Populus tremula</i> L. | Peuplier tremble | I | C | LC | | | | | | |
| PRIMULACEAE | <i>Primula elatior</i> (L.) Hill | Primevère élevée | I(C) | C | LC | | | | | | |
| LAMIACEAE | <i>Prunella vulgaris</i> L. | Brunelle commune | I | CC | LC | | | | | | |
| AMYGDALACEAE | <i>Prunus avium</i> (L.) L. | Prunier merisier (s.l.) | I(NC) | C | LC | | | | | | |
| AMYGDALACEAE | <i>Prunus spinosa</i> L. | Prunier épineux | I(NC) | CC | LC | | | | | | |
| FAGACEAE | <i>Quercus petraea</i> Lieblein | Chêne sessile | I(NC) | PC | LC | | | | | | |
| FAGACEAE | <i>Quercus robur</i> L. | Chêne pédonculé | I(NC) | CC | LC | | | | | | |
| RANUNCULACEAE | <i>Ranunculus acris</i> L. | Renoncule âcre (s.l.) | I | CC | LC | | | | | | |
| RANUNCULACEAE | <i>Ranunculus ficaria</i> L. | Renoncule à bulbilles | I | CC | LC | | | | | | |
| RANUNCULACEAE | <i>Ranunculus repens</i> L. | Renoncule rampante | I | CC | LC | | | | | | X |
| RANUNCULACEAE | <i>Ranunculus sceleratus</i> L. | Renoncule scélérate | I | C | LC | | | | | | X |
| GROSSULARIACEAE | <i>Ribes rubrum</i> L. | Groseillier rouge | IC(NS) | C | LC | | | | | | X |
| ROSACEAE | <i>Rosa arvensis</i> Huds. | Rosier des champs | I | C | LC | | | | | | |
| ROSACEAE | <i>Rubus idaeus</i> L. | Ronce framboisier | I(SC) | C{C,R?} | LC | | | | | | |
| ROSACEAE | <i>Rubus</i> sp. | Ronce | | | | | | | | | |
| POLYGONACEAE | <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | Patience agglomérée | I | C | LC | | | | | | |
| POLYGONACEAE | <i>Rumex hydrolapathum</i> Huds. | Patience des eaux | I | PC | LC | | | | | | X |
| POLYGONACEAE | <i>Rumex obtusifolius</i> L. | Patience à feuilles obtuses (s.l.) | I | CC | LC | | | | | | |
| SALICACEAE | <i>Salix alba</i> L. | Saule blanc | I(C) | C | LC | | | | | | X |
| SALICACEAE | <i>Salix caprea</i> L. | Saule marsault | I(C) | CC | LC | | | | | | |
| SALICACEAE | <i>Salix cinerea</i> L. | Saule cendré | I(C) | C | LC | | | | | | X |
| SALICACEAE | <i>Salix viminalis</i> L. | Saule des vanniers | I(NC) | AC | LC | | | | | | X |
| CAPRIFOLIACEAE | <i>Sambucus nigra</i> L. | Sureau noir | I(NSC) | CC | LC | | | | | | |
| CARYOPHYLLACEAE | <i>Saponaria officinalis</i> L. | Saponaire officinale | I(NC) | C | LC | | | | | | |
| SCROPHULARIACEAE | <i>Scrophularia auriculata</i> L. | Scrofulaire aquatique | I | C | LC | | | | | | X |
| SCROPHULARIACEAE | <i>Scrophularia nodosa</i> L. | Scrofulaire noueuse | I | C | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Senecio inaequidens</i> DC. | Séneçon du Cap | Z | AC | ZLC | | A | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Senecio jacobaea</i> L. | Séneçon jacobée | I | C | LC | | | | | | |
| CARYOPHYLLACEAE | <i>Silene latifolia</i> Poiret | Silène à larges feuilles | I | CC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Sonchus oleraceus</i> L. | Laiteron maraîcher | I | CC | LC | | | | | | |
| MALACEAE | <i>Sorbus aucuparia</i> L. | Sorbier des oiseleurs | I(C) | AC | LC | | | | | | |
| LAMIACEAE | <i>Stachys palustris</i> L. | Épiaire des marais | I | C | LC | | | | | | X |
| CARYOPHYLLACEAE | <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. | Stellaire intermédiaire | I | CC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Tanacetum vulgare</i> L. | Tanaisie commune | I(C) | CC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Taraxacum</i> sp. | Pissenlit | | | | | | | | | |
| APIACEAE | <i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC. | Torilis des haies | I | CC | LC | | | | | | |
| FABACEAE | <i>Trifolium pratense</i> L. | Trèfle des prés | I(NC) | CC | LC | | | | | | |
| FABACEAE | <i>Trifolium repens</i> L. | Trèfle rampant | I(NC) | CC | LC | | | | | | |
| ASTERACEAE | <i>Tussilago farfara</i> L. | Tussilage pas-d'âne | I | CC | LC | | | | | | |
| URTICACEAE | <i>Urtica dioica</i> L. | Ortie dioïque | I | CC | LC | | | | | | |
| SCROPHULARIACEAE | <i>Verbascum thapsus</i> L. | Molène bouillon-blanc | I | C | LC | | | | | | |
| SCROPHULARIACEAE | <i>Veronica persica</i> Poiret | Véronique de Perse | I | CC | LC | | | | | | |
| FABACEAE | <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. Gray | Vesce hérissée | I | C | LC | | | | | | |
| FABACEAE | <i>Vicia sepium</i> L. | Vesce des haies | I | C | LC | | | | | | |
| POACEAE | <i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmel. | Vulpie queue-de-rat | I | C | LC | | | | | | |

V. Intérêt faunistique

Les oiseaux

Les inventaires réalisés en 2011 permettent d'appréhender les espèces d'oiseaux nicheuses sur le site, les hivernants et les migrateurs .

32 espèces ont ainsi été recensées (voir liste page suivante) sur le secteur d'étude. Cette liste ne prétend pas être exhaustive. Toutefois, réalisés en période favorable, les inventaires permettent de bien caractériser l'avifaune nicheuse. Parmi ces espèces, 27 peuvent être considérées comme nicheuses sur le site ou à proximité immédiate.

Plusieurs sont strictement présents en stationnement sur la Sambre (stationnement de Grand Cormoran, Mouette rieuse...).

La Grande Aigrette (espèce patrimoniale) a été observée en période hivernale en survol de la Sambre. Il est probable qu'elle puisse y stationner. Sur le secteur d'étude même, elle ne trouve toutefois pas d'habitat favorable à sa présence.

Les principales espèces nicheuses d'intérêt patrimoniale sont l'Hypolaïs icterine, le Pouillot fitis et la Fauvette grise. Ces 3 espèces sont principalement présentes au sein ou à la lisière du boisement. Seuls un ou deux mâles chanteurs de chacune de ces espèces ont été recensés.

Les autres espèces recensées sont plus répandues et sont essentiellement des espèces adaptées à la proximité de l'Homme, espèces des jardins et espaces verts et espèces liées aux milieux bâtis. Elles sont nicheuses aussi sur le secteur d'étude, en petits effectifs. A noter qu'en dehors de la période de reproduction, le site n'accueille pas de grands rassemblements d'oiseaux.

Au total, 23 espèces observées sur le site sont protégées réglementairement, 4 présentent un intérêt patrimonial, 3 espèces nicheuses sont citées sur la liste rouge nationale des espèces nicheuses menacées.

Les amphibiens

Le site, bien que présentant des milieux humides, ne présente que peu de zones favorables à la reproduction des amphibiens. Seul un fossé présente les caractéristiques nécessaires à la reproduction des amphibiens, C'est dans ce dernier que des larves de tritons (Triton ponctué ou palmé, non déterminable à ce stade de développement) ont été observées.



Liste des espèces d'oiseaux observées sur le site Eurasambre-Gazomètre
- Bureau d'études ALFA Environnement, juillet 2011 -

| Famille | Genre | Espèce | Nom Français | Directive Oiseaux | Liste Rouge Mondiale | Liste Rouge des espèces niches | Liste Rouge Nationale des espèces niches | Liste Rouge Nationale des espèces hivernantes | Liste Rouge Régionale des espèces niches | Espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF | Protection Nationale | Réglementation Chasse | BERNE | BONN | WASH |
|-------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|--|---|--|--|----------------------|-----------------------|-----------|-----------|---------------|
| Phalacrocoracidae | <i>Phalacrocorax</i> | <i>carbo</i> | Grand Cormoran | | | | | stable ou en progression | Localisée | X | No.1/No.2 | | B3 | | |
| Ardéidés | Egretta | alba | Grande aigrette | OI | | NT | NT | V | Localisée | | No.1 | | B2 | b2 | W3, C1 |
| Ardéidés | <i>Ardea</i> | <i>cinerea</i> | Héron cendré | | | | | stable ou en progression | Localisée | | No.1 | | B3 | | |
| Anatiidés | <i>Anas</i> | <i>platyrhynchos</i> | Canard colvert | OII/1, OIII/1 | | | | | | X | | Ch | B3 | b2 | |
| Accipitridés | <i>Buteo</i> | <i>buteo</i> | Buse variable | | | | | | | | No.1 | | B2 | b2 | W2, C1 |
| Falconidés | <i>Falco</i> | <i>tinnunculus</i> | Faucon crécerelle | | | | | | | | No.1 | | B2 | b2 | W2, C1 |
| Rallidés | <i>Gallinula</i> | <i>chloropus</i> | Gallinule poule-d'eau | OII/2 | | | | | | | | Ch | B3 | | |
| Laridés | <i>Chroicocephalus</i> | <i>ridibundus</i> | Mouette rieuse | OII/2 | | | | stable ou en progression | Localisée | | No.2 | | B3 | | |
| Columbidés | <i>Columba</i> | <i>palumbus</i> | Pigeon ramier | OII/1, OIII/1 | | | | DD | | | | Ch, Nu | | | |
| Columbidés | <i>Streptopelia</i> | <i>decaocto</i> | Tourterelle turque | OII/2 | | | | | | | | Ch | B3 | | |
| Picidés | <i>Picus</i> | <i>viridis</i> | Pic vert | | | | | | En déclin | | No.1 | | B2 | | |
| Picidés | <i>Dendrocopos</i> | <i>major</i> | Pic épeiche | | | | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Turdidés | <i>Phoenicurus</i> | <i>ochruros</i> | Rougequeue noir | | | | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Turdidés | <i>Turdus</i> | <i>merula</i> | Merle noir | OII/2 | | | | | | | | Ch | B3 | | |
| Turdidés | <i>Turdus</i> | <i>philomelos</i> | Grive musicienne | OII/2 | | | | | | | | Ch | B2 | | |
| Sylviidés | Hippolais | icterina | Hypolais icterine | | | VU | | | En déclin | | No.1 | | B2 | | |
| Sylviidés | Sylvia | communis | Fauvette grisette | | | NT | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Sylviidés | <i>Sylvia</i> | <i>borin</i> | Fauvette des jardins | | | | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Sylviidés | <i>Sylvia</i> | <i>atricapilla</i> | Fauvette à tête noire | | | | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Sylviidés | <i>Phylloscopus</i> | <i>collybita</i> | Pouillot véloce | | | | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Sylviidés | Phylloscopus | trochilus | Pouillot fitis | | | NT | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Sylviidés | <i>Regulus</i> | <i>regulus</i> | Roitelet huppé | | | | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Certhiidés | <i>Certhia</i> | <i>brachydactyla</i> | Grimpereau des jardins | | | | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Troglodytidés | <i>Troglodytes</i> | <i>caeruleus</i> | Troglodyte mignon | | | | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Paridés | <i>Cyanistes</i> | <i>caeruleus</i> | Mésange bleue | | | | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Paridés | <i>Parus</i> | <i>major</i> | Mésange charbonnière | | | | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Corvidés | <i>Pica</i> | <i>pica</i> | Pie bavarde | OII/2 | | | | stable ou en progression | | | | Ch, Nu | | | |
| Sturnidés | <i>Sturnus</i> | <i>vulgaris</i> | Etourneau sansonnet | OII/2 | | | | | | | | Ch, Nu | | | |
| Passeridés | <i>Passer</i> | <i>domesticus</i> | Moineau domestique | | | | | | | | No.1 | | | | |
| Fringillidés | <i>Prunella</i> | <i>modularis</i> | Accenteur mouchet | | | | | | | | No.1 | | B2 | | |
| Fringillidés | <i>Fringilla</i> | <i>coelebs</i> | Pinson des arbres | | | | | | | | No.1 | | B3 | | |
| Corvidés | <i>Corvus</i> | <i>corone</i> | Corneille noire | OII/2 | | | | | | | | Ch, Nu | | | |

No.1 : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection pour les espèces d'oiseaux dont la liste est fixée ci-après :

- I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :
 - la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;
 - la destruction, la mutilation ou l'intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
 - la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.
- II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
- III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :
 - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
 - dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces Etats de

Les mammifères

Seuls les chiroptères ont fait l'objet d'une approche. L'espèce présente la plus remarquable est la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*). Elle est très présente en lisière de la forêt alluviale ou de 3 à 5 individus chassent activement. Les mœurs de l'espèce ne permettent pas de déterminer à ce stade la localisation de son gîte, elles peuvent aussi bien utiliser des cavités d'arbres (les individus tournaient autour de vieux saules potentiellement pourvus en cavités) que vivre dans les greniers des maisons alentours...

La Pipistrelle commune et une espèce de Vespertilion (sans doute *Vespertilio daubentonii*) sont présents, la première plus près des habitations, le second à proximité de la Sambre. Seul un contact a été opéré avec ces 2 autres espèces.

Les invertébrés

Ce sont ici les milieux ouverts qui présentent le plus d'intérêt pour ce groupe.

L'espèce la plus remarquable et la Piéride de la moutarde (*Leptidea sinapis*). Elle a été observée (1 individu) en lisière de boisement.

Cette espèce reste toutefois susceptible de se reproduire sur le site (présence de la plante hôte).

Les autres espèces sont plus communes et ne présentent pas d'intérêt patrimonial majeur (6 espèces de rhopalocères, 3 espèces d'odonates, 5 espèces d'orthoptères).

A noter que les talus abrupts de la nouvelle route permettent l'installation d'une intéressante diversité d'hyménoptère. A noter toutefois que cette fonctionnalité risque de disparaître avec la végétalisation progressive des talus.



Leptidea sinapis



Andrena vaga

Liste des espèces d'insectes recensées sur le site Eurasambre-Gazomètre (ALFA, 2011)

| Rhopalocères | |
|---------------------------|------------------------|
| Nom scientifique | Nom français |
| <i>Aglais urticae</i> | Petite Tortue |
| <i>Inachis io</i> | Paon du jour |
| <i>Leptidea sinapis</i> | Piéride de la moutarde |
| <i>Ochlodes venatus</i> | Sylvaine |
| <i>Pieris napi</i> | Piéride du navet |
| <i>Polyommatus icarus</i> | Azuré de la Bugrane |

| Odonates | |
|-----------------------------|------------------------|
| Nom scientifique | Nom français |
| <i>Ischnura elegans</i> | Agrion élégant |
| <i>Libellula depressa</i> | Libellule déprimé |
| <i>Platycnemis pennipes</i> | Agrion à larges pattes |

| Orthoptères | |
|---------------------------------|-------------------------|
| <i>Chortippus biggutus</i> | Criquet mélodieux |
| <i>Chortippus brunneus</i> | Criquet duettiste |
| <i>Chortippus parallelus</i> | Criquet des pâtures |
| <i>Pholidoptera griseoptera</i> | Decticelle cendrée |
| <i>Tettigonia viridissima</i> | Grande Sauterelle verte |

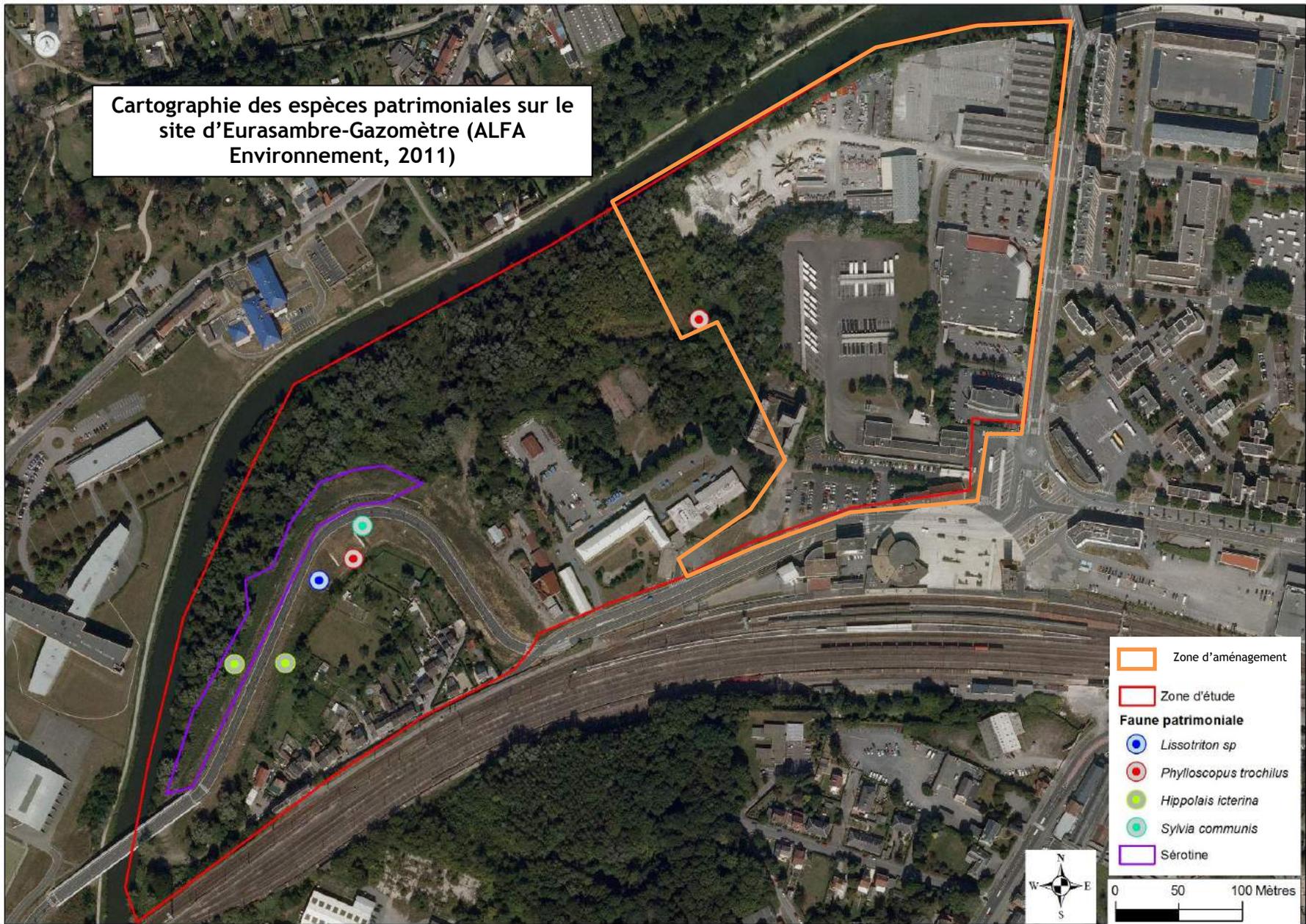
Espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF

Liste des espèces de mammifères recensées sur le site Eurasambre-Gazomètre (ALFA, 2011)

| Famille | Nom scientifique | Nom Français | Directive Habitat, Faune & Flore | Liste Rouge Régionale | Espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF | Réglementation Nationale | BERNE | BONN | WASH |
|------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------------|--|--------------------------|-------|------|------|
| Vespertilionidés | <i>Eptesicus serotinus</i> | Sérotine commune | An4 | S | I | Nm.1 | B2 | b2 | |
| Vespertilionidés | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Pipistrelle commune | An4 | S | I | Nm.1 | B3 | b2 | |
| Vespertilionidés | <i>Myotis cf. daubentoni</i> | Vespertilion de Daubenton | An4 | S | V | Nm.1 | B2 | b2 | |
| Muridés | <i>Ondatra zibethicus</i> | Rat musqué | | | | Ch.Nu | | | |

Liste des espèces d'amphibiens recensées sur le site Eurasambre-Gazomètre (ALFA, 2011)

| Famille | Nom scientifique | Nom Français | Directive Habitat, Faune & Flore | Liste Rouge Régionale | Espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF | Réglementation Nationale | BERNE | BONN |
|---------------|------------------------|--------------|----------------------------------|-----------------------|--|--------------------------|-------|------|
| Salamandridés | <i>Lissotriton sp.</i> | Triton sp. | | | | Nar.1 | B3 | |



VI. La place du site dans les réseaux d'espaces

Comme indiqué précédemment le secteur d'étude n'est pas situé dans un secteur identifié comme d'intérêt écologique (ZNIEFF par exemple), il est par ailleurs situé dans un contexte globalement très urbanisé.

Sa localisation en bordure de Sambre et avec une végétation arborescente importante en fait un axe de déplacement privilégié pour certaines espèces.

Cet espace complète en ce sens assez bien le chemin de hallage qui constitue aussi un axe de déplacement privilégié (on y note par exemple la présence de l'Achillée sternutatoire - *Achillea ptarmica*).

Sur la berge face au site d'Eurasambre, des espaces verts comprenant notamment mares et formations arborescentes. Ces deux espaces peuvent ainsi fonctionner comme une unité plus importante, l'un ou l'autre des espaces servant de refuge lorsque l'un des sites est soumis à un dérangement.

VII. Milieux d'intérêt écologique

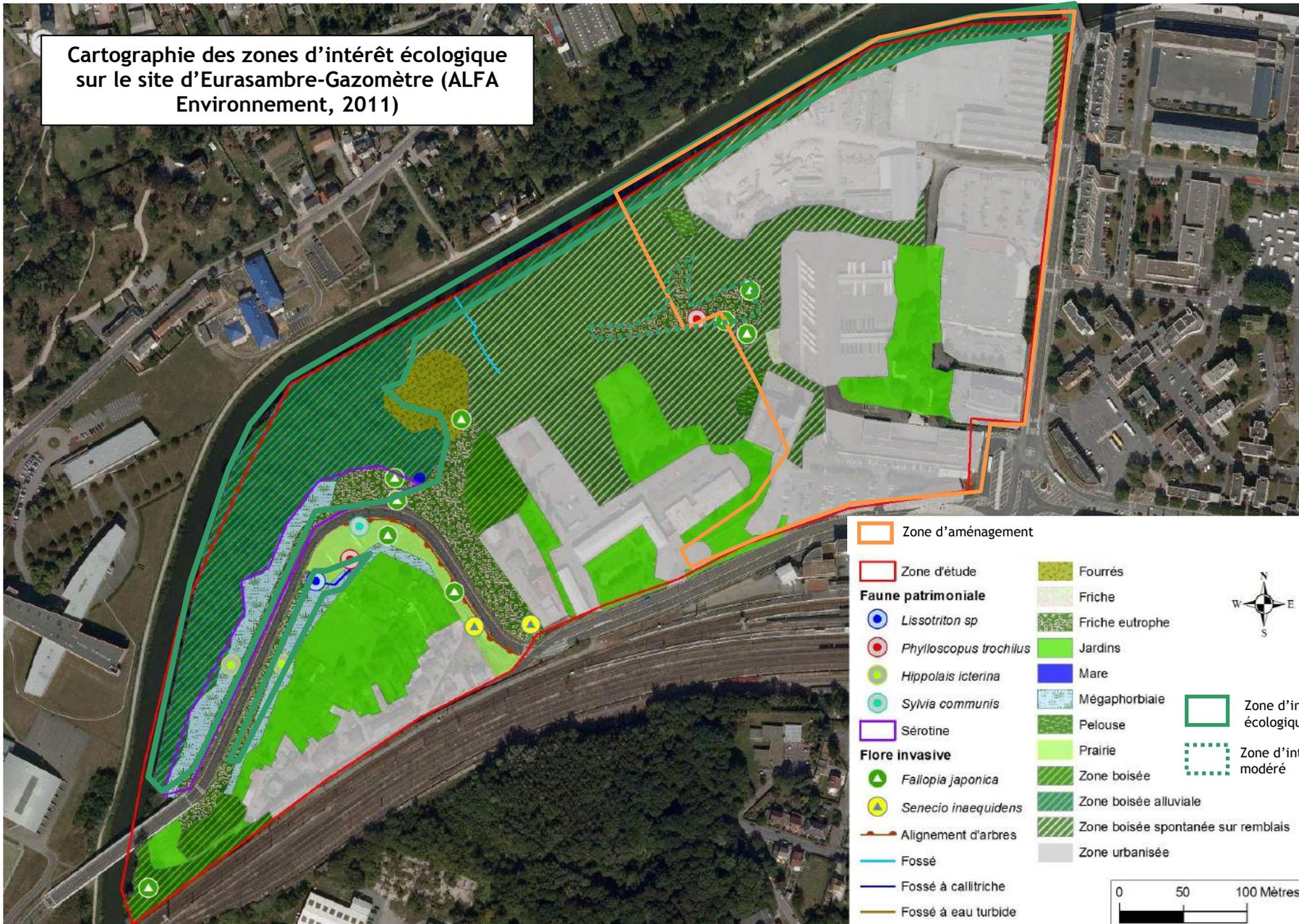
Le secteur à plus forte valeur écologique du secteur d'étude est le boisement alluvial. Il s'agit d'un habitat considéré comme d'intérêt au niveau européen (habitat prioritaire).

La lisière de ce boisement, constituée de mégaphorbiaie ou de friches moins hygrophiles, présente également un intérêt sur le plan écologique (habitat des insectes, de certaines espèces d'oiseaux et zones de chasse des chiroptères).

Les autres habitats présentent un intérêt moindre, on notera tout de même que le continuum boisé, qu'il soit ou non humide, présente un intérêt sur le plan fonctionnel en permettant aux espèces de se déplacer en dépit du contexte globalement très urbain en périphérie.

La carte page suivante permet de repérer ces secteurs d'intérêt écologique.

Cartographie des zones d'intérêt écologique sur le site d'Eurasambre-Gazomètre (ALFA Environnement, 2011)



VIII. Conclusions

L'étude a porté sur l'analyse de l'intérêt écologique du secteur Eurasambre-Gazomètre. Comme indiqué précédemment, le secteur d'étude présente un intérêt écologique majeur par la présence du boisement alluvial.

La partie Ouest et le bord de la Sambre sont les secteurs les plus intéressants sur le plan écologique.

On note également un certain intérêt des zones en contrebas de la nouvelle route, avec notamment des milieux aquatiques où se reproduisent des tritons.

L'aménagement de la zone n'affecte pas l'essentiel des zones d'intérêt écologique. La zone d'aménagement est en effet située sur la partie Est de la zone d'étude.

Les espèces patrimoniales, en particulier les tritons et les sérotines, ne seront pas affectées par l'aménagement, leur territoire étant assez éloigné de la zone d'aménagement.

On notera toutefois que les bords du canal avec sa ripisylve contribue aux connexions écologiques, il est donc nécessaire de maintenir cette fonctionnalité en maintenant ces formations arbustives et arborescentes.

Le projet d'aménagement peut contribuer à restaurer un intérêt écologique globalement plus fort, au travers d'une part de la valorisation de la ripisylve, mais aussi en restaurant des habitats de meilleure qualité en bordure du canal (boisement sur remblais en l'état actuel).

Annexes

Annexe 1 : Liste des abréviations utilisées dans les listes d'espèces végétales

Annexe 2 : Liste des abréviations utilisées dans les listes d'espèces d'oiseaux

**Liste des abréviations utilisées
dans les listes d'espèces végétales**
- extraits de l' "Inventaire de la flore vasculaire
Nord-Pas-de-Calais : raretés, protections, menaces et statuts"
(version septembre 2005) -

Statuts en région Nord/Pas-de-Calais [Statut NPC]

- I = Indigène
- X = Néo-indigène potentiel
- Z = Eurynaturalisé
- N = Sténonaturalisé
- A = Adventice
- S = Subspontané
- C = Cultivé
- ? = indication complémentaire de statut douteux ou incertain se plaçant après le code de statut (I?, Z?, N?, S?, A?, E?).
- E = taxon cité par erreur dans le territoire.
- E? = présumé cité par erreur.
- ?? = taxon dont la présence est hypothétique

Rareté en région Nord/Pas-de-Calais [Rareté NPC]

- E : exceptionnel ;
- RR : très rare ;
- R : rare ;
- AR : assez rare ;
- PC : peu commun ;
- AC : assez commun ;
- C : commun ;
- CC : très commun.
- ? = taxon présent dans le Nord/Pas-de-Calais mais dont la rareté ne peut-être évaluée sur la base des connaissances actuelles
- D = taxon disparu
- D? = taxon présumé disparu.
- ?? = taxon dont la présence est hypothétique
- # = lié à un statut « E = cité par erreur ».
- () = cas particulier des taxons avec un doute sur l'identité taxonomique exacte

Menace en région Nord/Pas-de-Calais [Men.ace NPC]

- EX = taxon éteint.
- EX? = taxon présumé éteint.
- EW = taxon éteint à l'état sauvage.
- EW? = taxon présumé éteint à l'état sauvage.
- CR = taxon gravement menacé d'extinction.
- EN = taxon menacé d'extinction.
- VU = taxon vulnérable.
- LR = taxon à faible risque ; comprend trois sous-catégories :
 - CD = taxon dépendant de mesures de conservation ;
 - NT = taxon quasi menacé ;
 - LC = taxon de préoccupation mineure.
- DD = taxon insuffisamment documenté.
- NE : taxon non évalué.
- ?? = taxon dont la présence est hypothétique
- # = lié à un statut "E = cité par erreur"
- () = cas particulier des taxons d'identité douteuse,

Elles ne s'appliquent qu'aux seuls taxons ou populations indigènes (I ou I?), indigènes potentielles (X ou X?) ou eurynaturalisées (Z ou Z?). Dans ces deux derniers cas, les codes sont précédés respectivement de "X" ou "Z"
Pour les statuts sténonaturalisé (N, N?), subspontané (S, S?), adventice (A, A?) et cultivé (C), la définition de menaces n'est guère adaptée. Quand un taxon est uniquement concerné par ces statuts, un code « H » est indiqué dans la colonne menaces. Par convention, le code « H » a également été affecté aux hybrides non fixés.

Législation [Législation]

H2 = Protection européenne. Annexe II de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore"

H4 = Protection européenne. Annexe IV de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore"

H5 = Protection européenne. Annexe V de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore"

;

! = Protection européenne. Taxon prioritaire de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore".

B = Protection européenne. Annexe I de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, Conseil de l'Europe, 6 mars 1992.

N1 = Protection nationale. Taxon de l'Annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995 ;

N2 = Protection nationale. Taxon de l'Annexe 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995.

R1 = Protection régionale. Taxon protégé dans la région Nord/Pas-de-Calais au titre de l'arrêté du 1er avril 1991.

Réglementation de la cueillette

C0 = taxon inscrit dans l'Arrêté du 13 octobre 1989 (Journal officiel du 10 décembre 1989) modifié par l'arrêté du 5 octobre 1992 (Journal officiel du 26 octobre 1992) relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire.

C1 = arrêté préfectoral du 26 janvier 1994 : cueillette de *Limonium vulgare* Mill. sur la commune d'Étaples (Pas-de-Calais).

C2 = arrêté préfectoral du 5 février 1999 : cueillette de *Narcissus pseudonarcissus* L. subsp. *pseudonarcissus* sur la commune de Gussignies et vente de ce taxon dans les arrondissements d'Avesnes-sur-Helpe et de Valenciennes (Nord).

Protection CITES

Arrêté du 29 mars 1988 fixant les modalités d'application de la convention internationale des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

Symbolique :

A2 = Annexe II du Règlement C.E.E. n° 3626/82 du Conseil du 3 décembre 1982 relatif à l'application dans la communauté de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.

A2<>1 : désigne toutes les parties et tous les produits des taxons de l'Annexe II sauf :

- a) les graines, les spores et le pollen (y compris les pollinies) et
- b) les cultures de tissus et les cultures de plantules en flacons.

A2<>6 : désigne toutes les parties et tous les produits des taxons de l'Annexe II sauf :

- a) les graines et le pollen (y compris les pollinies) ;
- b) les cultures de tissus et les cultures de plantules en flacons ;
- c) les fleurs coupées des plantes reproduites artificiellement, et
- d) les fruits et leurs parties et produits de *Vanilla* spp. reproduites artificiellement

C = Annexe C : Liste des espèces faisant l'objet d'un traitement spécifique de la part de la Communauté (Règlement C.E.E. n° 3143/87 du 19 octobre 1987).

C(1) = Partie 1 : Espèces visées à l'article 3, paragraphe 1.

C(2) = Partie 2 : Espèces visées à l'article 3, paragraphe 2.

Symbolique complémentaire :

Une étoile « * » en plus du symbole signifie que le statut se rapporte à un infrataxon appartenant à un taxon ayant ce statut, exemple : R1* = infrataxon inclus dans un taxon protégé. La lettre « p » en plus du symbole signifie que le statut concerne partiellement le taxon (le statut se situant à un rang inférieur), exemple : R1p = taxon concerné partiellement par l'arrêté du 1er Avril 1991.

Intérêt patrimonial pour la région Nord/Pas-de-Calais [Patrim. NPC]

“Oui” signifie : plante d'intérêt patrimonial

Livres et listes rouges des plantes menacées [Liste rouge]

E : rare, menacé ou endémique au niveau européen ; le code U.I.C.N. retenu à cette échelle est indiqué entre parenthèses : E(V), E(E)...

F1 : menacé en France (taxon prioritaire) ; le code U.I.C.N. retenu à cette échelle est indiqué entre parenthèses : F1(V), F1(E)...

R : inscrit à la liste rouge régionale des plantes menacées

Usage culturel en région Nord/Pas-de-Calais [Us. cult. NPC]

s - plantes de sylviculture (boisements artificiels pour la production de bois d'œuvre ou de chauffage)

i - plantes industrielles (oléagineuses, textiles, utilisation à grande échelle en phytothérapie...)

a - plantes alimentaires (alimentation humaine et animale)

f - fixation et enrichissement des sols (plantations d'oyats, couverture de jachère, engrais verts)

p - plantes utilisées pour la structuration paysagère ou la « renaturation » (plantations de haies ou d'écrans, végétalisation de talus, « gazons fleuris »...)

c - plantes introduites dans la nature à des fins conservatoires (hors jardins botaniques)

j - plantes ornementales cultivées dans les jardins privés, les parcs urbains et les cimetières

d - autres usages (médecine populaire ; phytoremédiation ; lagunage ; plantes mellifères, stupéfiantes...)

x - usage indéfini

Fréquence culturelle en région Nord/Pas-de-Calais [Fréq. cult. NPC]

Même définition des abréviations que pour la “Rareté régionale”

Plantes invasives en région Nord/Pas-de-Calais [Invas. NPC]

A : taxon à caractère invasif avéré, relatif à des taxons naturalisés (N ou Z) et manifestement en extension dans la région

P : taxon à caractère invasif potentiel, relatif à des taxons naturalisés très localement (N) ou parfois simplement subspontanés (S) ou adventices (A), voire actuellement seulement cultivés.

Espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF (Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique)

Il s'agit des espèces qui constitueront la base de la deuxième génération ZNIEFF.

**Liste des abréviations utilisées
dans les listes d'espèces d'oiseaux**

Les tableaux d'inventaires des oiseaux reprennent les abréviations ayant servi à l'évaluation :

Directive Oiseaux : Directive de l'Union européenne "Oiseaux" n°79/409/CEE du 02/04/1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages :

Annexe I (OI) : Espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale)

Annexe II (OII/1) : Espèces pouvant être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la présente directive

Annexe II (OII/2) : Espèces pouvant être chassées seulement dans les états membres pour lesquels elles sont mentionnées

Annexe III (OIII/1) : Espèces pouvant être commercialisées, pour lesquelles la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente ne sont pas interdits, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis

Annexe III (OIII/2) : Espèces pouvant être commercialisées, pour lesquelles les états membres peuvent autoriser sur leur territoire la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente et à cet effet prévoir des limitations, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis

France : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :

No.1 :

Pour les espèces d'oiseaux "No.1" :

I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

– la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;

– la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;

– la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :

– dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;

– dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces Etats de la directive du 2 avril 1979 susvisée.

Chasse : Réglementation nationale

Ch : "Espèces de gibier dont la chasse est autorisée" dont la liste est fixée par arrêté modifié du 26/06/1987

Nu : "Espèces susceptibles d'être classées nuisibles" dont la liste est fixée par arrêté du 30/09/1988

Berne : Convention de Berne du 19 Septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe :

Annexe I (**B1**) : Espèces de faune strictement protégées

Annexe II (**B2**) : Espèces de faune protégées dont l'exploitation est réglementée

Annexe III (**B3**) : Espèces de faune protégées

Annexe IIV (**B4**) : Moyens et méthodes de chasse et autres formes d'exploitation interdits.

Bonn : Convention de Bonn du 23 Juin 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage :

Annexe I (**b1**) : Espèces migratrices menacées, en danger d'extinction, nécessitant une protection immédiate

Annexe II (**b2**) : Espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées.

Les espèces de faune figurant à l'Annexe II sont strictement protégées.

Wash. : Convention de Washington du 03 Mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) :

Annexe I (**W1**) : Espèces menacées d'extinction pour lesquelles le commerce ne doit être autorisé que dans des conditions exceptionnelles

Annexe II (**W2**) : Espèces vulnérables dont le commerce est strictement réglementé

Annexe III (**W3**) : Espèces qu'une partie contractante déclare à une réglementation ayant pour but d'empêcher ou de restreindre leur exploitation

Règlement communautaire CITES (CEE) n°3626/82 du Conseil du 03/12/1982 relatif à l'application dans la Communauté de la CITES :

Annexe C1 (**C1**) : Espèces menacées d'extinction dont le commerce à l'intérieur et à l'extérieur de l'Union européenne est interdit, sauf dans des conditions exceptionnelles

Annexe C2 (**C2**) : Espèces vulnérables dont le commerce est strictement réglementé

Liste rouge : catégories de menaces utilisées à partir des catégories UICN :

EX = taxon éteint.

CR = taxon gravement menacé d'extinction.

EN = taxon menacé d'extinction.

VU = taxon vulnérable.

NT = taxon quasi menacé ;

LC = taxon de préoccupation mineure.

DD = taxon insuffisamment documenté.

NE : taxon non évalué.

Espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF (Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique)

Il s'agit des espèces qui constitueront la base de la deuxième génération ZNIEFF.

13. ANNEXE 13 : ETUDE DE TRAFIC – DIAGNOSTIC- GAI @HCBG

TRANSMOBILITES -2018
TRANSMOBILITES -201-

Etude d'impact circulatoire du projet Pôle Gare – Centre-Ville Commune de Maubeuge



Etude de trafic – Diagnostic



Mai 2018

TRANSMOBILITES

Agence de Lyon : 146 Avenue Félix Faure - 69 003 LYON

Siège Social : 16 Route de la Gavotte - 13 015 MARSEILLE

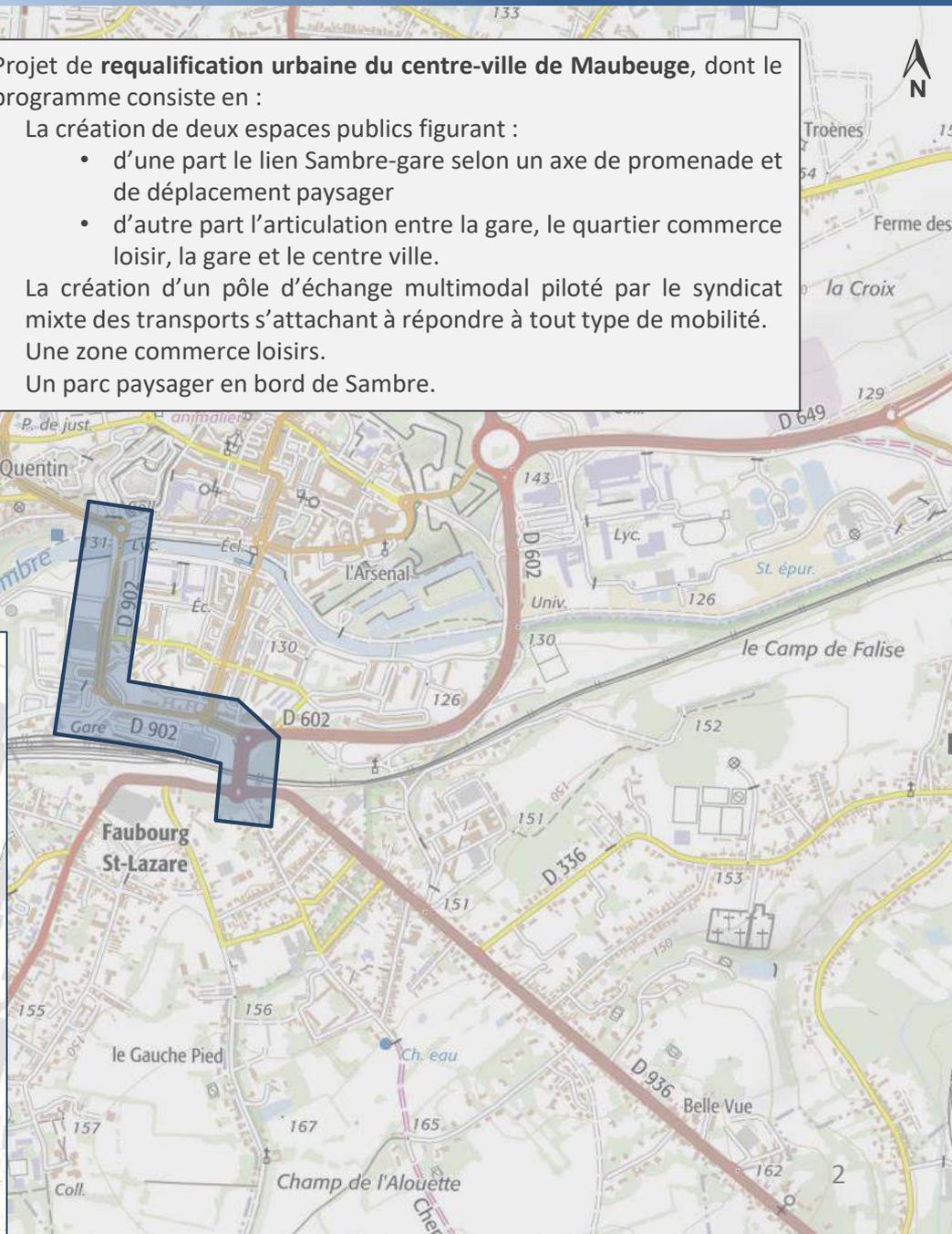
Tel : 04.91.03.68.59 – Fax : 04.91.60.39.01

Email : b.joquet@transmobilites.com
laura.vialet-guichard@transmobilites.com

SECTEUR D'ETUDE : tronçon Pôle Gare – Centre-Ville, Maubeuge

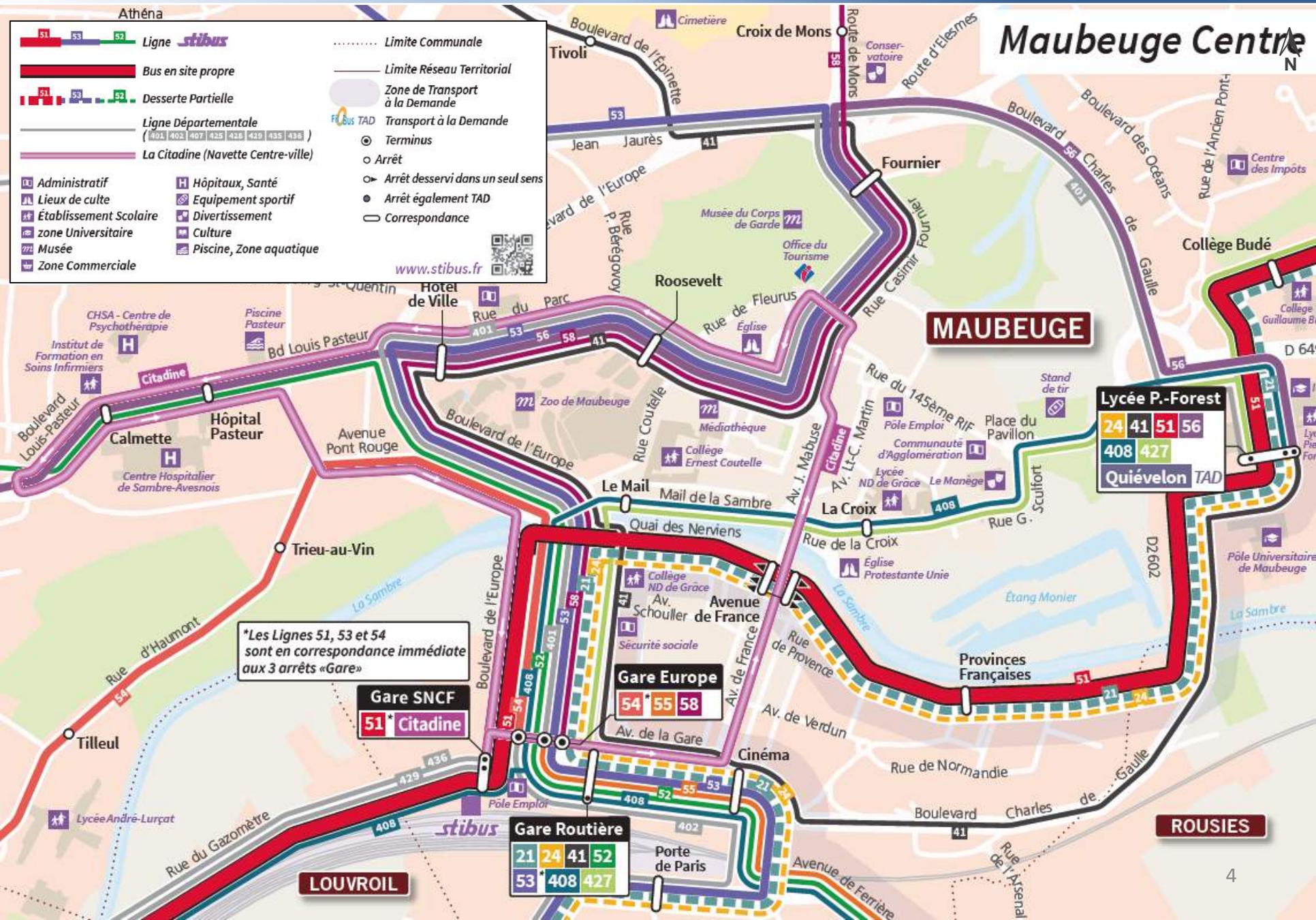


- Projet de **requalification urbaine du centre-ville de Maubeuge**, dont le programme consiste en :
- La création de deux espaces publics figurant :
 - d'une part le lien Sambre-gare selon un axe de promenade et de déplacement paysager
 - d'autre part l'articulation entre la gare, le quartier commerce loisir, la gare et le centre ville.
 - La création d'un pôle d'échange multimodal piloté par le syndicat mixte des transports s'attachant à répondre à tout type de mobilité.
 - Une zone commerce loisirs.
 - Un parc paysager en bord de Sambre.



DIAGNOSTIC

Analyse du trafic et du fonctionnement circulatoire actuel



Athéna

51 53 52

Ligne stibus

Bus en site propre

Desserte Partielle

Ligne Départementale (401 402 407 425 428 429 435 438)

La Citadine (Navette Centre-ville)

..... Limite Communale

— Limite Réseau Territorial

○ Zone de Transport à la Demande

FLBUS TAD Transport à la Demande

○ Terminus

○ Arrêt

○ Arrêt desservi dans un seul sens

● Arrêt également TAD

○ Correspondance

Administratif

Lieux de culte

Établissement Scolaire

zone Universitaire

Musée

Zone Commerciale

Hôpitaux, Santé

Équipement sportif

Divertissement

Culture

Piscine, Zone aquatique

*Les Lignes 51, 53 et 54 sont en correspondance immédiate aux 3 arrêts «Gare»

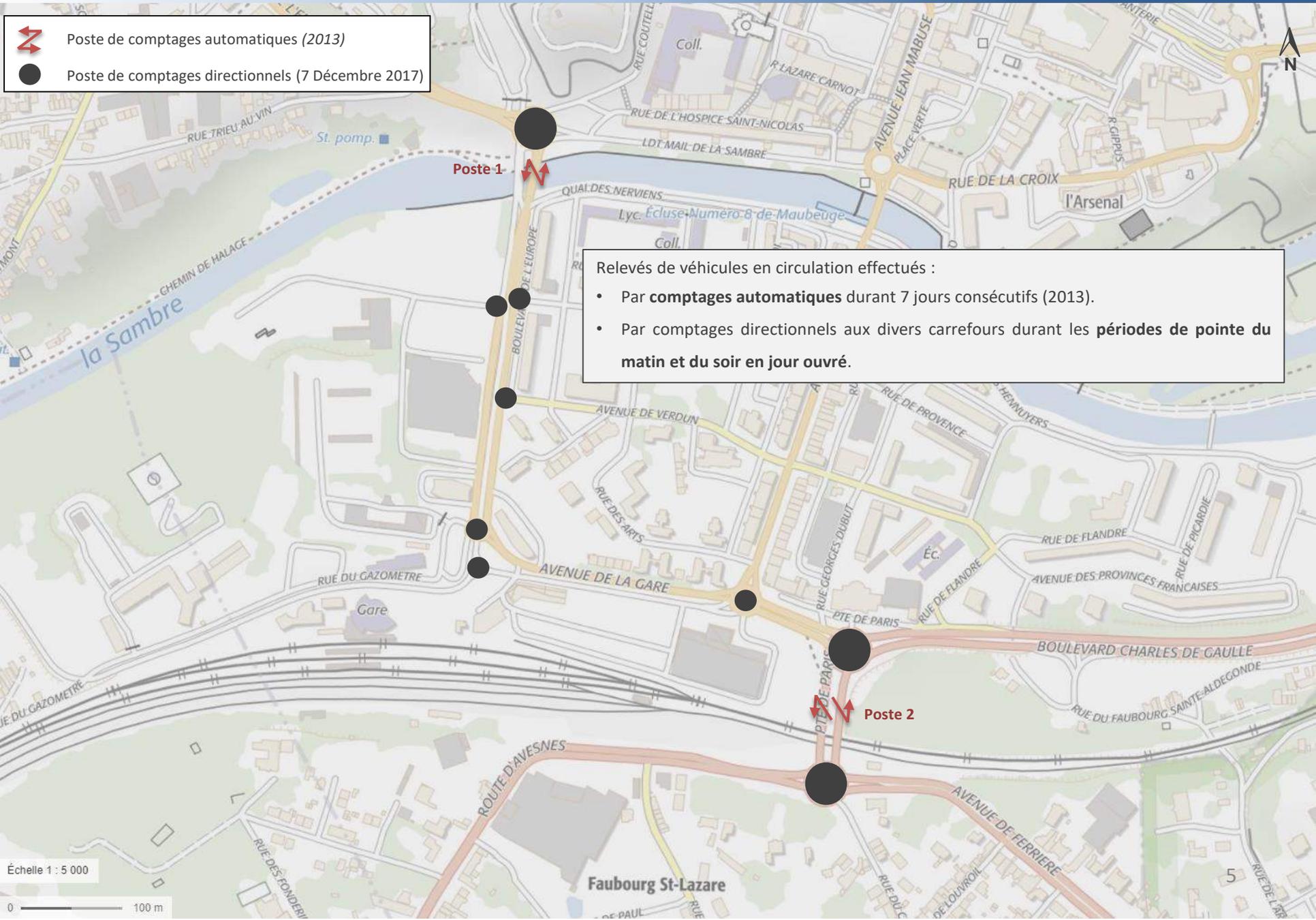
LOUVROIL

ROUSIES

Maubeuge Centre

www.stibus.fr

 Poste de comptages automatiques (2013)
 Poste de comptages directionnels (7 Décembre 2017)



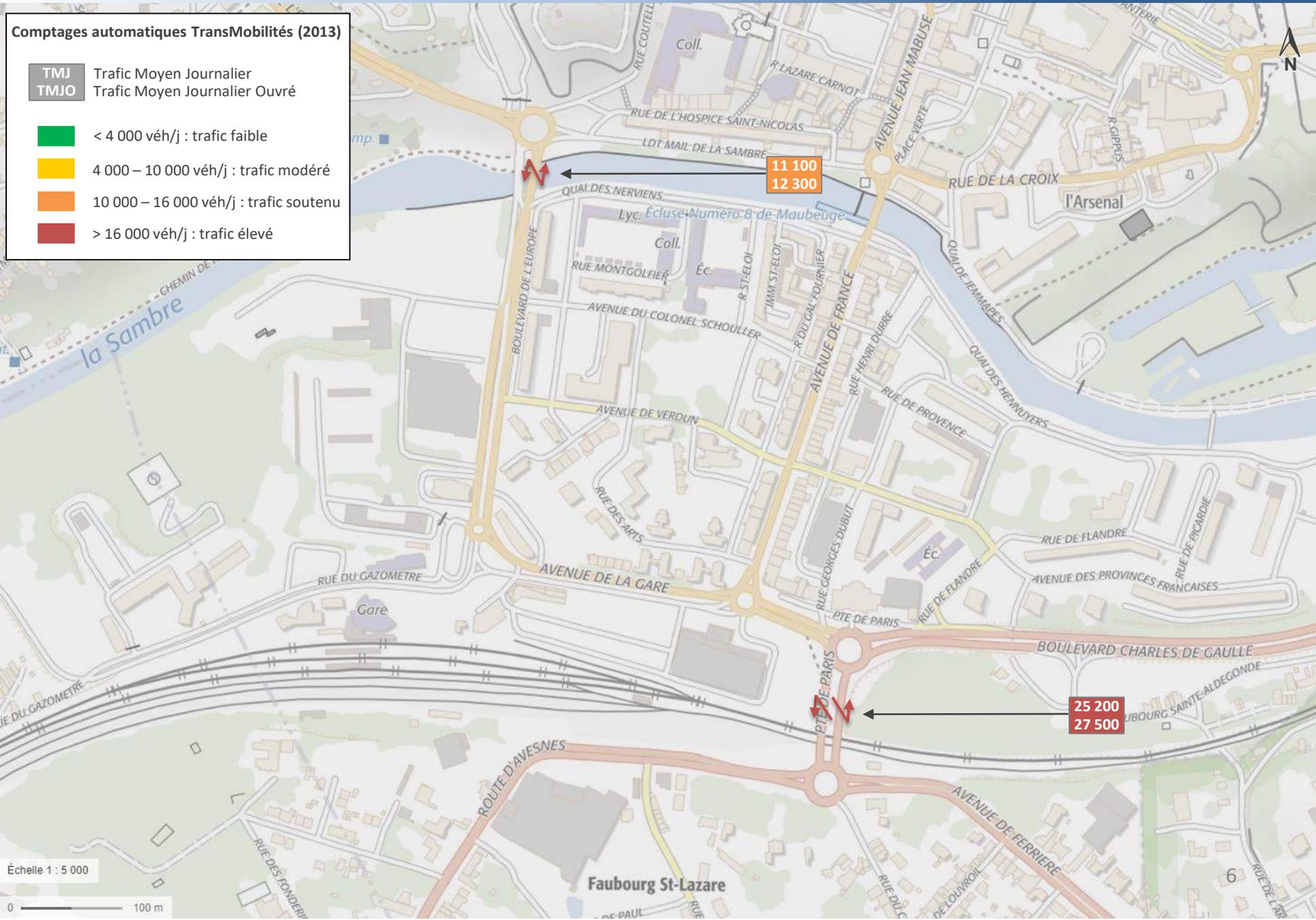
Relevés de véhicules en circulation effectués :

- Par **comptages automatiques** durant 7 jours consécutifs (2013).
- Par comptages directionnels aux divers carrefours durant les **périodes de pointe du matin et du soir en jour ouvré.**

Comptages automatiques TransMobilités (2013)

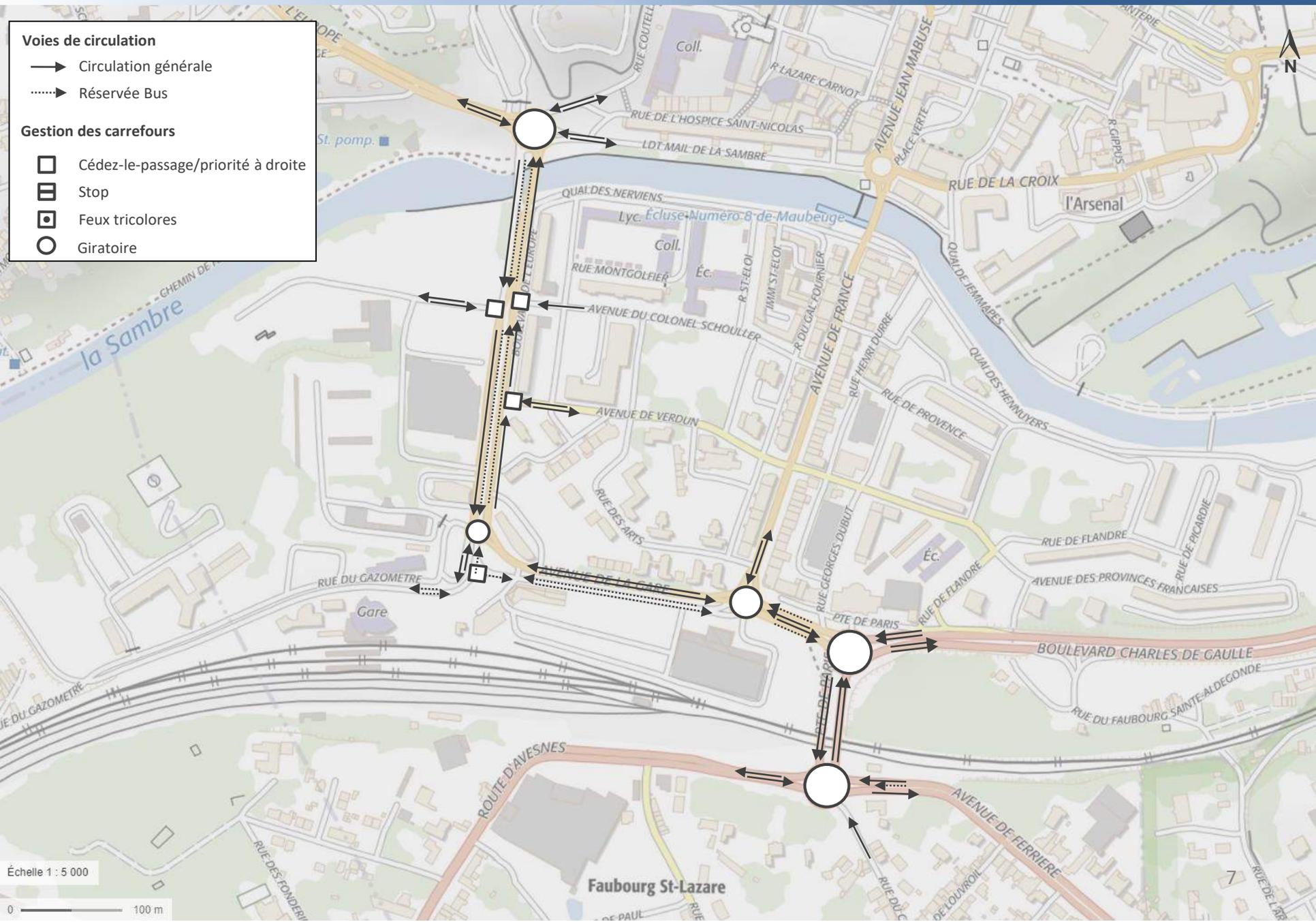
TMJ Trafic Moyen Journalier
TMJO Trafic Moyen Journalier Ouvré

- < 4 000 véh/j : trafic faible
- 4 000 – 10 000 véh/j : trafic modéré
- 10 000 – 16 000 véh/j : trafic soutenu
- > 16 000 véh/j : trafic élevé



Échelle 1 : 5 000

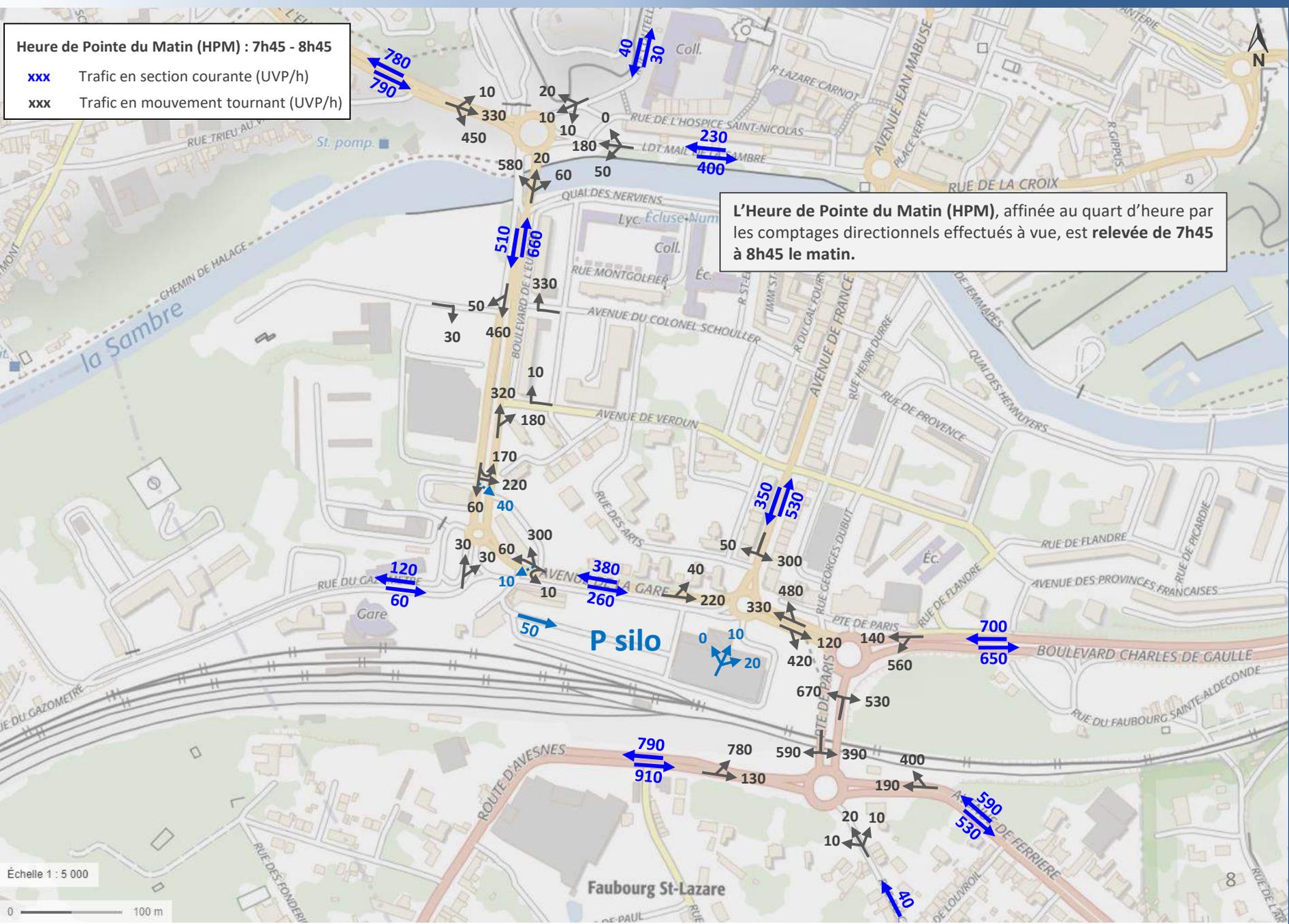
0 100 m



Heure de Pointe du Matin (HPM) : 7h45 - 8h45

- xxx Trafic en section courante (UVP/h)
- xxx Trafic en mouvement tournant (UVP/h)

L'Heure de Pointe du Matin (HPM), affinée au quart d'heure par les comptages directionnels effectués à vue, est relevée de 7h45 à 8h45 le matin.

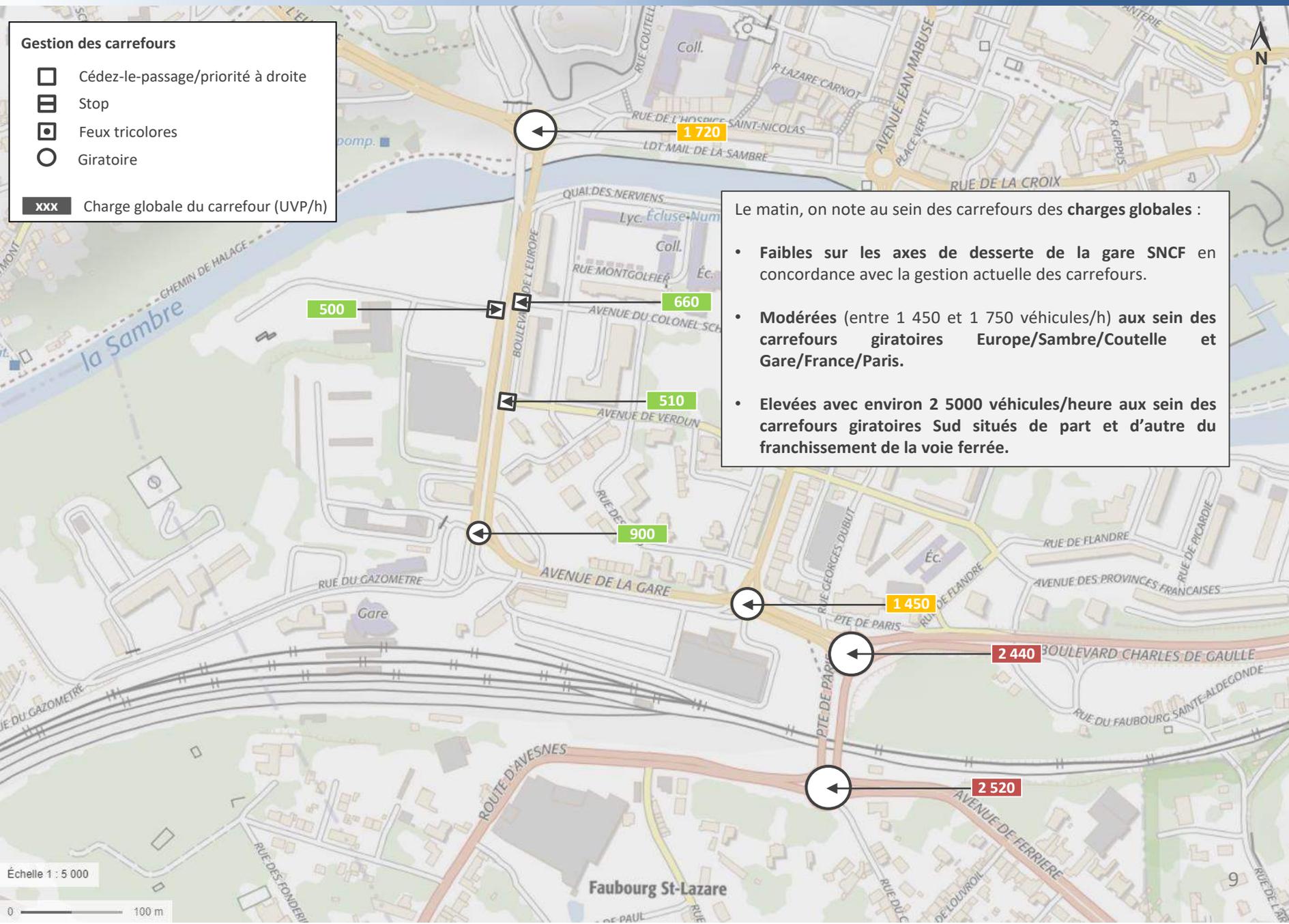


Échelle 1 : 5 000
0 100 m

Gestion des carrefours

-  Cédez-le-passage/priorité à droite
-  Stop
-  Feux tricolores
-  Giratoire

xxx Charge globale du carrefour (UVP/h)



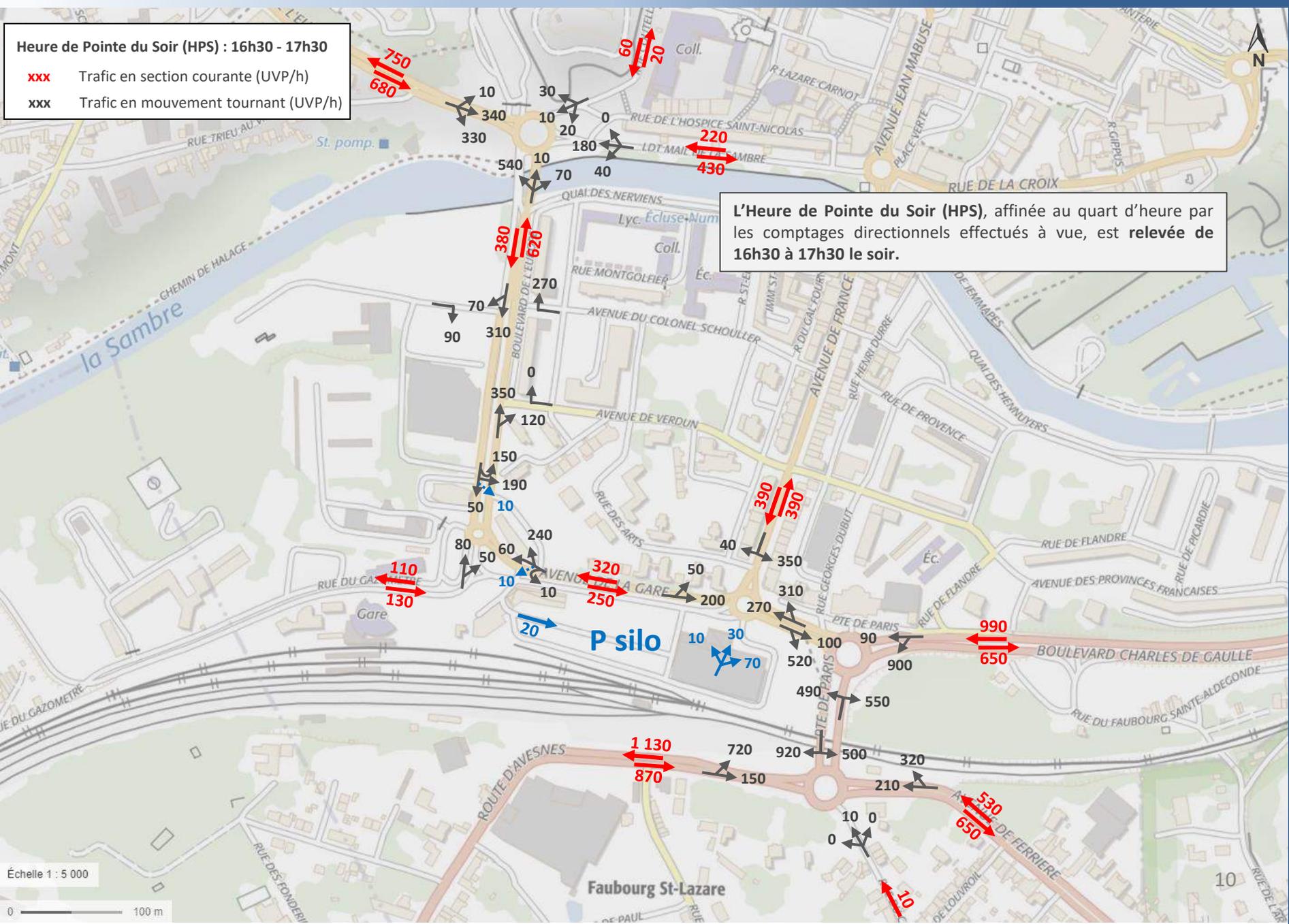
Le matin, on note au sein des carrefours des **charges globales** :

- **Faibles sur les axes de desserte de la gare SNCF** en concordance avec la gestion actuelle des carrefours.
- **Modérées (entre 1 450 et 1 750 véhicules/h) aux sein des carrefours giratoires Europe/Sambre/Coutelle et Gare/France/Paris.**
- **Elevées avec environ 2 500 véhicules/heure aux sein des carrefours giratoires Sud situés de part et d'autre du franchissement de la voie ferrée.**

Heure de Pointe du Soir (HPS) : 16h30 - 17h30

- xxx Trafic en section courante (UVP/h)
- xxx Trafic en mouvement tournant (UVP/h)

L'Heure de Pointe du Soir (HPS), affinée au quart d'heure par les comptages directionnels effectués à vue, est relevée de 16h30 à 17h30 le soir.

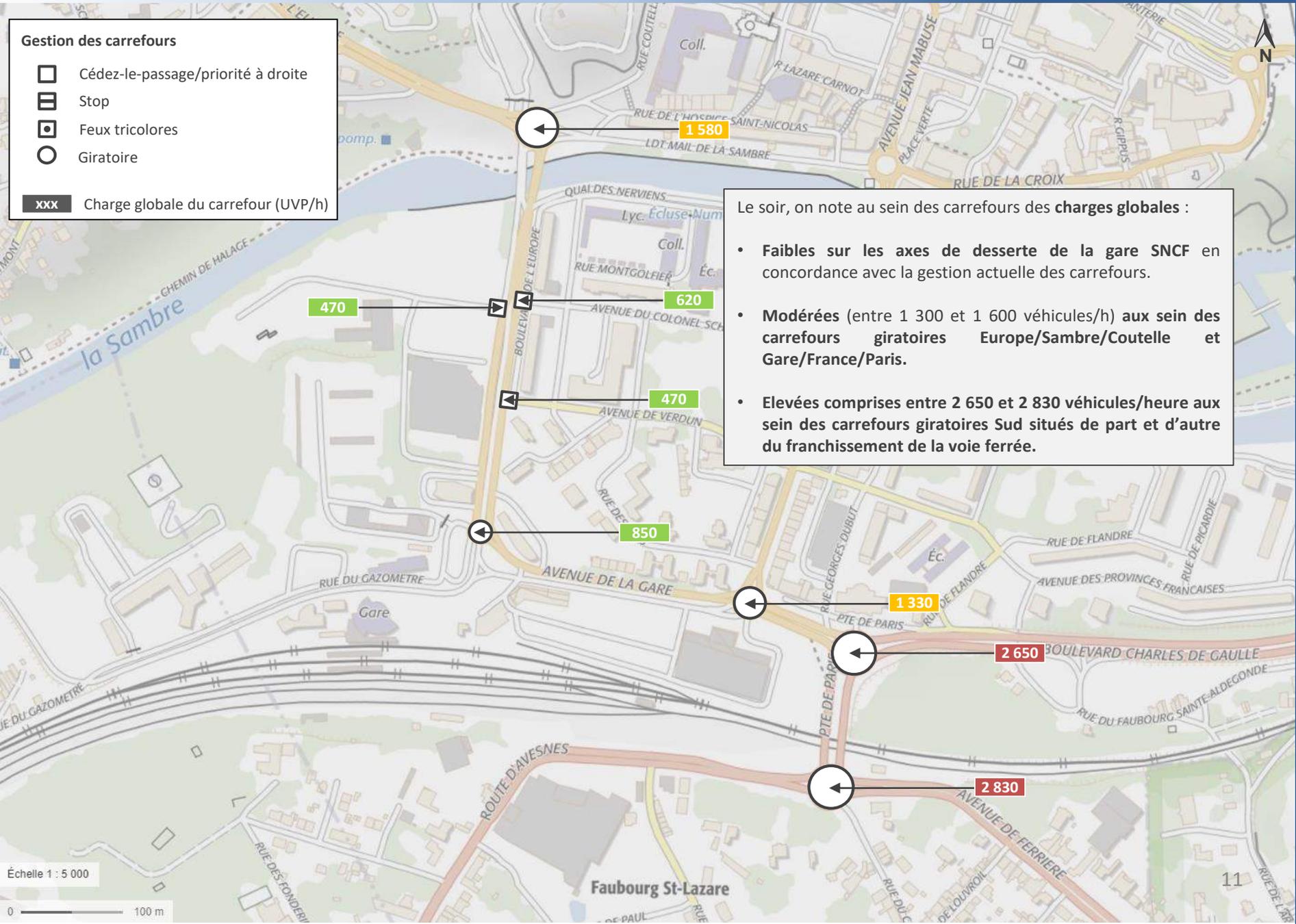


Échelle 1 : 5 000
0 100 m

Gestion des carrefours

-  Cédez-le-passage/priorité à droite
-  Stop
-  Feux tricolores
-  Giratoire

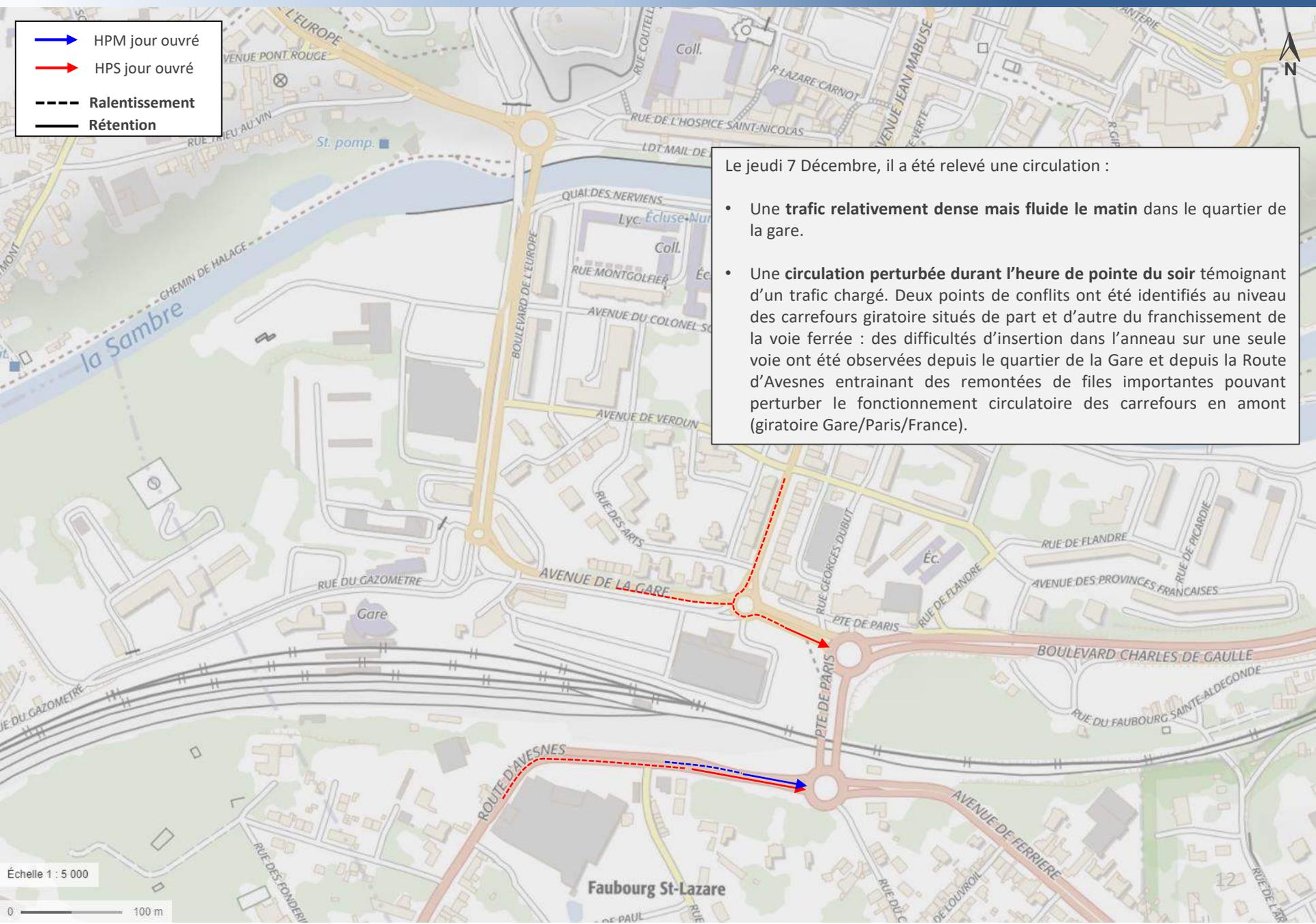
xxx Charge globale du carrefour (UVP/h)



Le soir, on note au sein des carrefours des **charges globales** :

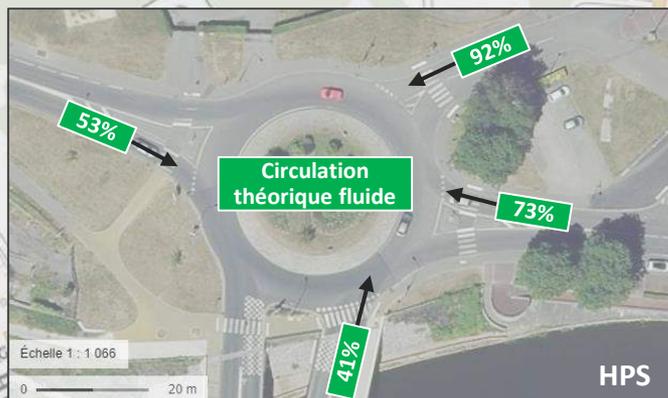
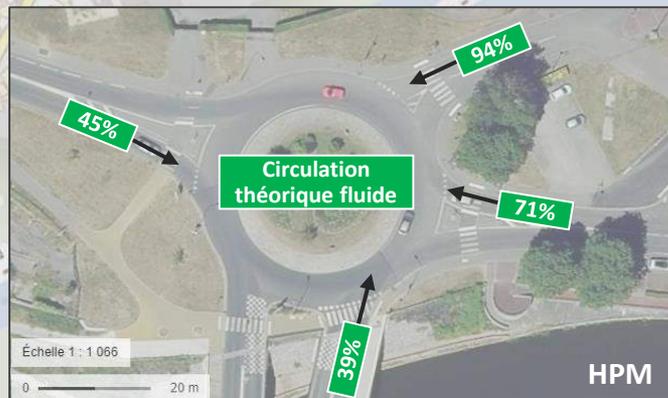
- **Faibles sur les axes de desserte de la gare SNCF** en concordance avec la gestion actuelle des carrefours.
- **Modérées (entre 1 300 et 1 600 véhicules/h) au sein des carrefours giratoires Europe/Sambre/Coutelle et Gare/France/Paris.**
- **Elevées comprises entre 2 650 et 2 830 véhicules/heure au sein des carrefours giratoires Sud situés de part et d'autre du franchissement de la voie ferrée.**

- ➔ HPM jour ouvré
- ➔ HPS jour ouvré
- Ralentissement
- Réretention



Le jeudi 7 Décembre, il a été relevé une circulation :

- Une **trafic relativement dense mais fluide le matin** dans le quartier de la gare.
- Une **circulation perturbée durant l'heure de pointe du soir** témoignant d'un trafic chargé. Deux points de conflits ont été identifiés au niveau des carrefours giratoire situés de part et d'autre du franchissement de la voie ferrée : des difficultés d'insertion dans l'anneau sur une seule voie ont été observées depuis le quartier de la Gare et depuis la Route d'Avesnes entraînant des remontées de files importantes pouvant perturber le fonctionnement circulaire des carrefours en amont (giratoire Gare/Paris/France).

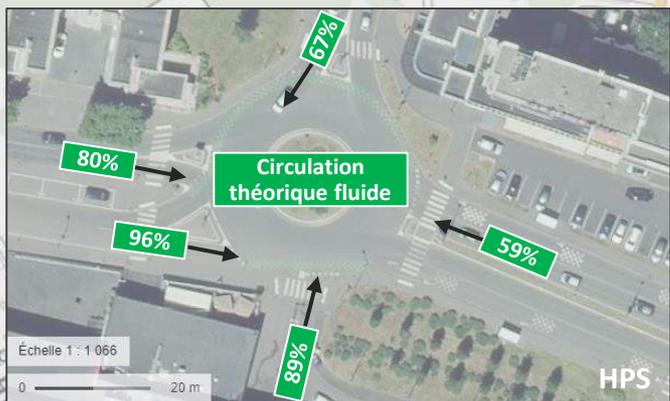
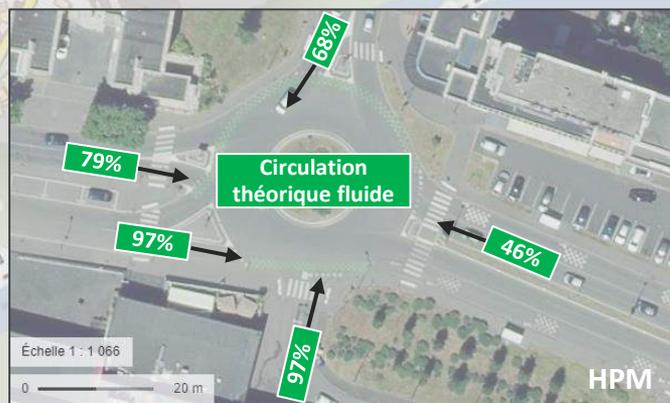


A noter : ces résultats d'analyse ne tiennent pas compte des éventuelles perturbations circulatoires engendrées par un point de conflits annexe.

L'analyse du fonctionnement d'un carrefour est généralement **réalisée lorsque la charge globale du carrefour est supérieure à 1 200 véhicules/h**. L'analyse s'effectue en fonction de la géométrie du carrefour, des trafics en UVP/h sur chacune de ses branches, et du cycle de feux lorsqu'il s'agit d'un carrefour à feux. Les résultats de l'analyse, menée selon les recommandations du CEREMA, permettent de déterminer :

- **la réserve de capacité**, exprimée pour chaque branche en pourcentage :
 - > 20% : trafic fluide (aucune rétention),
 - entre 10% et 20% : trafic dense,
 - entre 0% et 10% : trafic très chargé,
 - < 0% : trafic saturé.
- **les remontées de file**, exprimées en nombre de véhicules, qui permettent de dimensionner les voies de stockage.

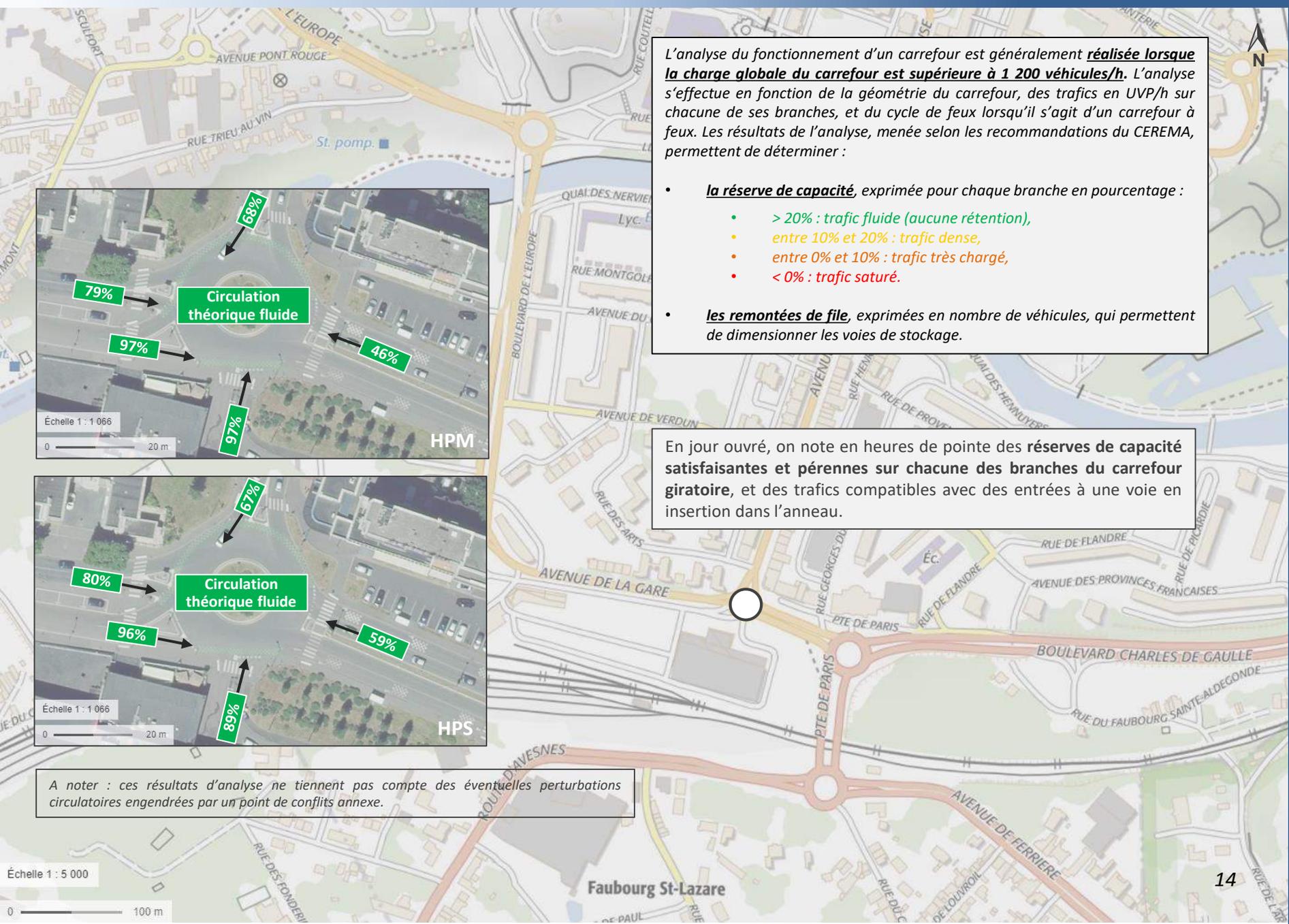
En jour ouvré, on note en heures de pointe des **réserves de capacité satisfaisantes et pérennes sur chacune des branches du carrefour giratoire**, et des trafics compatibles avec des entrées à une voie en insertion dans l'anneau.



A noter : ces résultats d'analyse ne tiennent pas compte des éventuelles perturbations circulatoires engendrées par un point de conflits annexe.

- L'analyse du fonctionnement d'un carrefour est généralement **réalisée lorsque la charge globale du carrefour est supérieure à 1 200 véhicules/h**. L'analyse s'effectue en fonction de la géométrie du carrefour, des trafics en UVP/h sur chacune de ses branches, et du cycle de feux lorsqu'il s'agit d'un carrefour à feux. Les résultats de l'analyse, menée selon les recommandations du CEREMA, permettent de déterminer :
- **la réserve de capacité**, exprimée pour chaque branche en pourcentage :
 - > 20% : trafic fluide (aucune rétention),
 - entre 10% et 20% : trafic dense,
 - entre 0% et 10% : trafic très chargé,
 - < 0% : trafic saturé.
 - **les remontées de file**, exprimées en nombre de véhicules, qui permettent de dimensionner les voies de stockage.

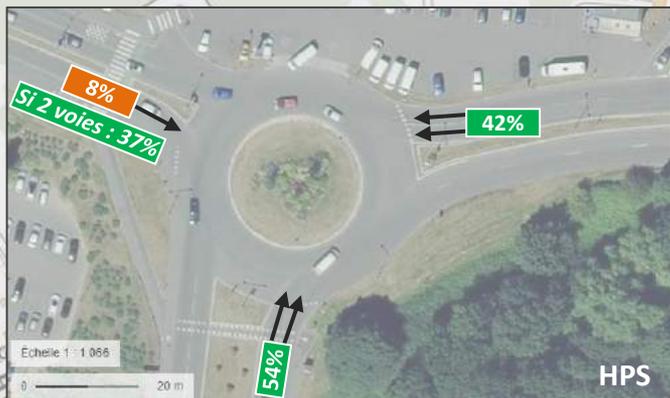
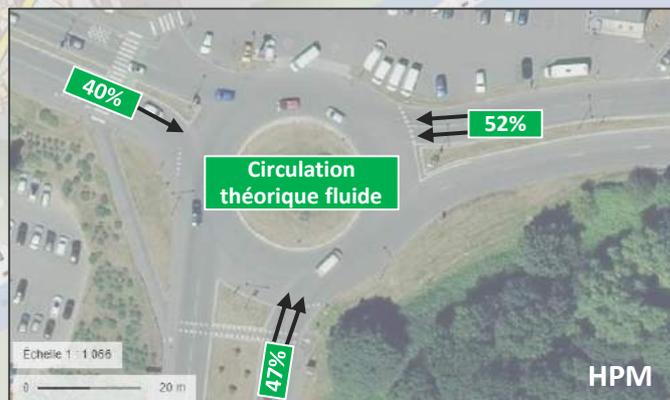
En jour ouvré, on note en heures de pointe des **réserves de capacité satisfaisantes et pérennes sur chacune des branches du carrefour giratoire**, et des trafics compatibles avec des entrées à une voie en insertion dans l'anneau.



J
O
U
R
O
U
V
R
E

H
E
U
R
E
S

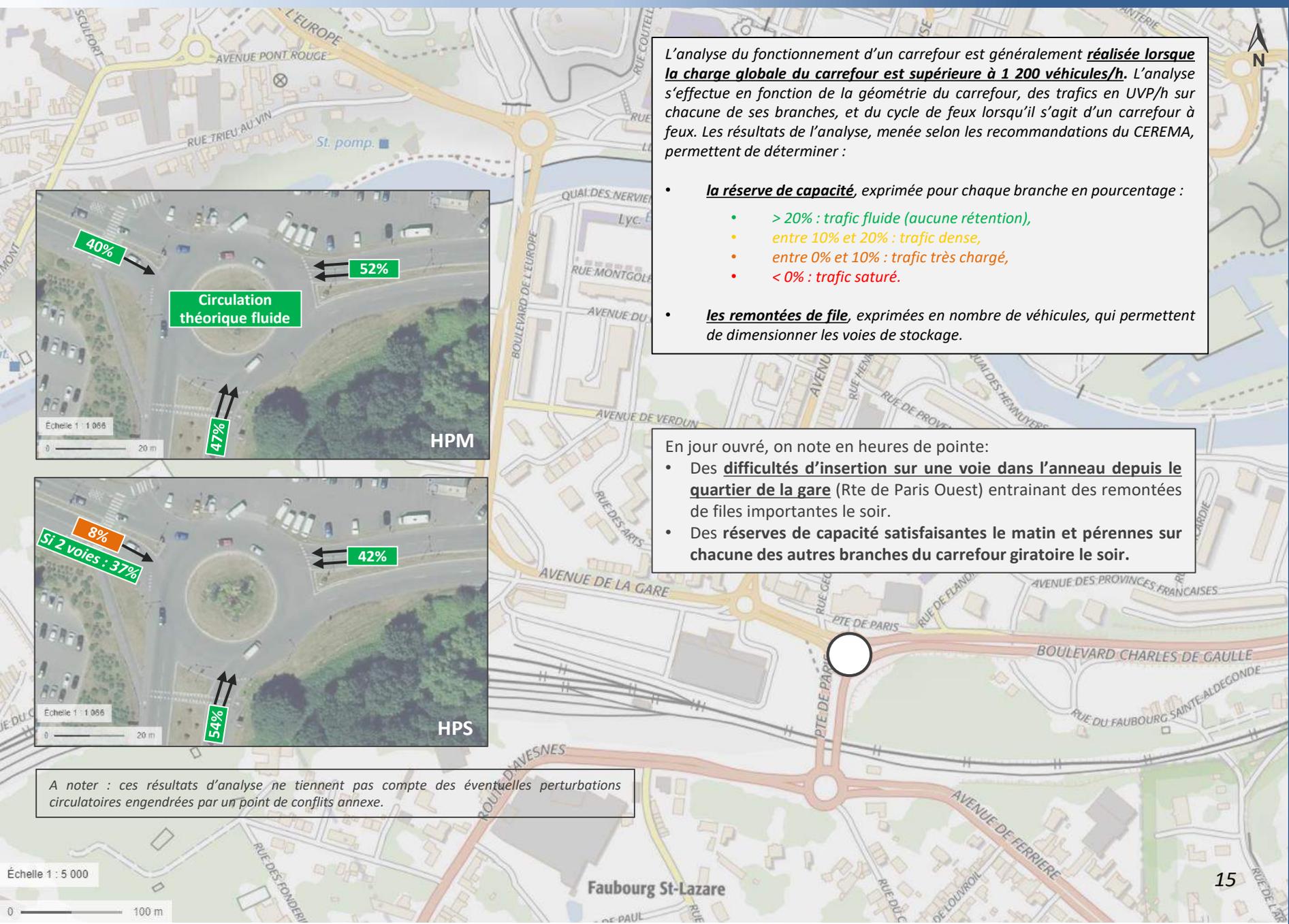
D
E
P
O
I
N
T
E



A noter : ces résultats d'analyse ne tiennent pas compte des éventuelles perturbations circulatoires engendrées par un point de conflits annexe.

- L'analyse du fonctionnement d'un carrefour est généralement **réalisée lorsque la charge globale du carrefour est supérieure à 1 200 véhicules/h**. L'analyse s'effectue en fonction de la géométrie du carrefour, des trafics en UVP/h sur chacune de ses branches, et du cycle de feux lorsqu'il s'agit d'un carrefour à feux. Les résultats de l'analyse, menée selon les recommandations du CEREMA, permettent de déterminer :
- **la réserve de capacité**, exprimée pour chaque branche en pourcentage :
 - > 20% : trafic fluide (aucune rétention),
 - entre 10% et 20% : trafic dense,
 - entre 0% et 10% : trafic très chargé,
 - < 0% : trafic saturé.
 - **les remontées de file**, exprimées en nombre de véhicules, qui permettent de dimensionner les voies de stockage.

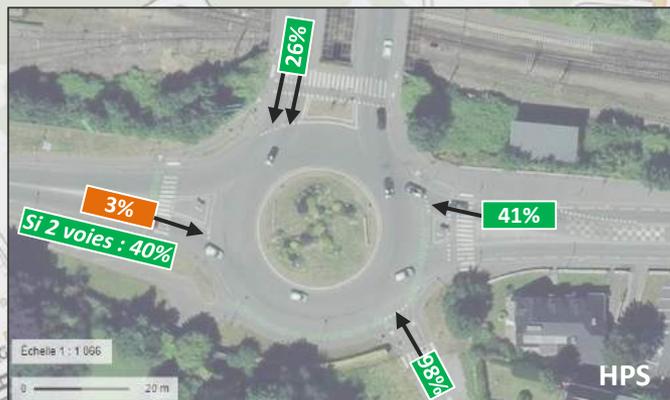
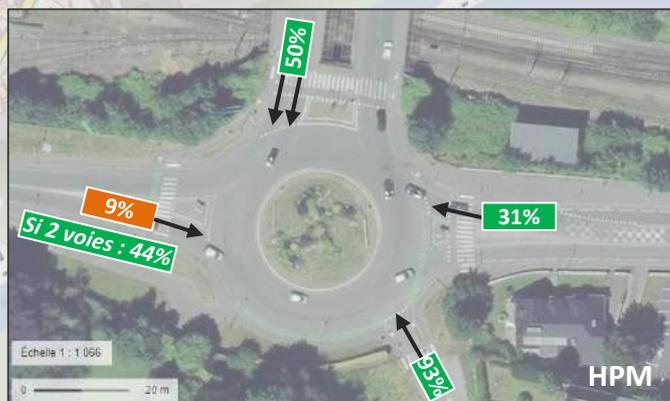
- En jour ouvré, on note en heures de pointe:
- Des **difficultés d'insertion sur une voie dans l'anneau depuis le quartier de la gare** (Rte de Paris Ouest) entraînant des remontées de files importantes le soir.
 - Des **réserves de capacité satisfaisantes le matin et pérennes sur chacune des autres branches du carrefour giratoire le soir**.



J
O
U
R
O
U
V
R
E

H
E
U
R
E
S

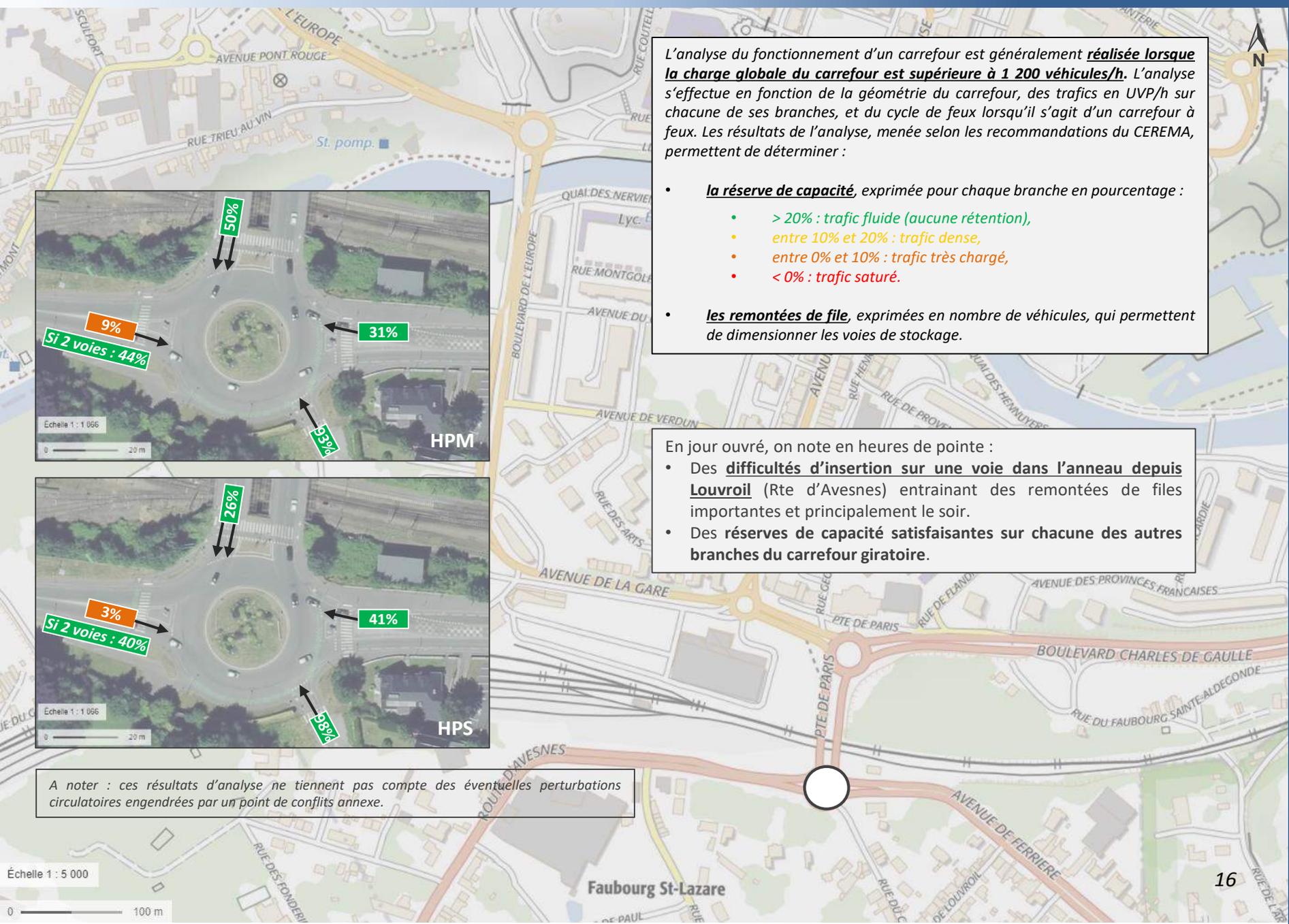
D
E
P
O
I
N
T
E



A noter : ces résultats d'analyse ne tiennent pas compte des éventuelles perturbations circulatoires engendrées par un point de conflits annexe.

- L'analyse du fonctionnement d'un carrefour est généralement **réalisée lorsque la charge globale du carrefour est supérieure à 1 200 véhicules/h**. L'analyse s'effectue en fonction de la géométrie du carrefour, des trafics en UVP/h sur chacune de ses branches, et du cycle de feux lorsqu'il s'agit d'un carrefour à feux. Les résultats de l'analyse, menée selon les recommandations du CEREMA, permettent de déterminer :
- **la réserve de capacité**, exprimée pour chaque branche en pourcentage :
 - > 20% : trafic fluide (aucune rétention),
 - entre 10% et 20% : trafic dense,
 - entre 0% et 10% : trafic très chargé,
 - < 0% : trafic saturé.
 - **les remontées de file**, exprimées en nombre de véhicules, qui permettent de dimensionner les voies de stockage.

- En jour ouvré, on note en heures de pointe :
- Des **difficultés d'insertion sur une voie dans l'anneau depuis Louvroil** (Rte d'Avesnes) entraînant des remontées de files importantes et principalement le soir.
 - Des **réserves de capacité satisfaisantes sur chacune des autres branches du carrefour giratoire**.



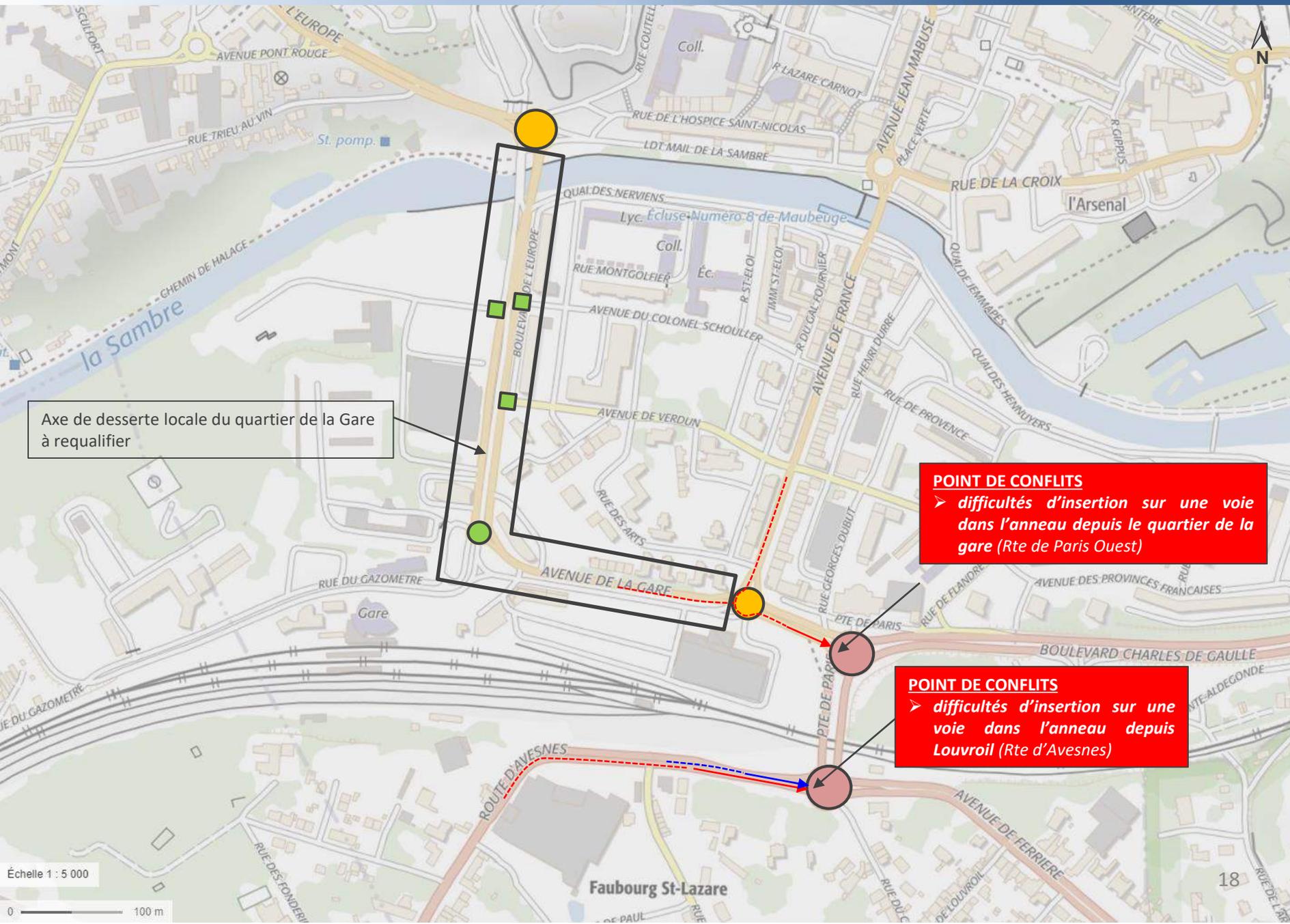
J
O
U
R
O
U
V
R
E

H
E
U
R
E
S

D
E
P
O
I
N
T
E

DIAGNOSTIC

Synthèse



Axe de desserte locale du quartier de la Gare à requalifier

POINT DE CONFLITS
➤ difficultés d'insertion sur une voie dans l'anneau depuis le quartier de la gare (Rte de Paris Ouest)

POINT DE CONFLITS
➤ difficultés d'insertion sur une voie dans l'anneau depuis Louvroil (Rte d'Avesnes)

PHASE PROJET

Réflexions sur les pistes à suivre



Voies de circulation

- Circulation générale
- ⋯→ Réserve Bus

Gestion des carrefours

- Cédez-le-passage/priorité à droite
- Stop
- ⊙ Feux tricolores
- Giratoire

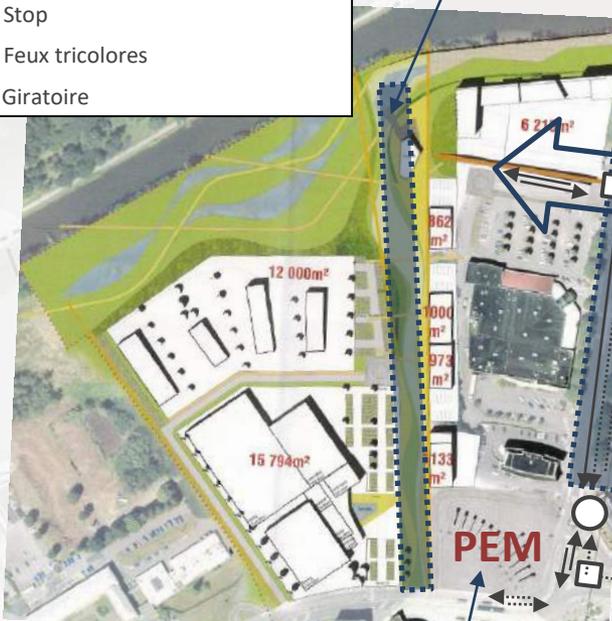
Enjeu de validation d'un plan de circulation interne au projet
 -> principe d'un axe Gare – Sambre sans VL, réservé aux TCSP et modes doux

- Interrogation sur le basculement de voies du TCSP, aujourd'hui central.
- Suggestion de partager les voies de bus **avec les cycles** (et non les VL).

Volonté de créer une entrée sur le projet depuis le CV (compatible tout mode).
 -> idée d'un plateau traversant

Projet de pôle multimodal, dont les enjeux principaux sont :

- **Le traitement des zones de conflits** (tout mode).
- **L'accès la gare pour les modes doux** depuis le boulevard de l'Europe et l'Avenue de la Gare, le parking Silo.
- **L'insertion d'un service vélos au pied de la gare** « Maison du vélo » avec stationnement sécurisé et contrôle d'accès.



P silo

Enjeu sur l'insertion du PEM
 avec gestion des VL/TC/modes doux



AGGLOMÉRATION MAUBEUGE-VAL DE SAMBRE

Projet Pôle Gare Centre Ville Commune de Maubeuge

Etude de trafic

Document du 29 janvier 2019



16 Route de la Gavotte - 13015 Marseille
Tél : 04 91 03 68 59 – Fax : 04 91 60 39 01
Email : contact@transmobilités.com

Objet de l'étude

⇒ Analyser l'impact sur la circulation du projet de nouveau quartier de la

Méthode

⇒ Reconstituer le fonctionnement actuel à l'aide d'un outil de simulation

Rappeler le niveau de fonctionnement habituel

Mesurer les trafics actuels

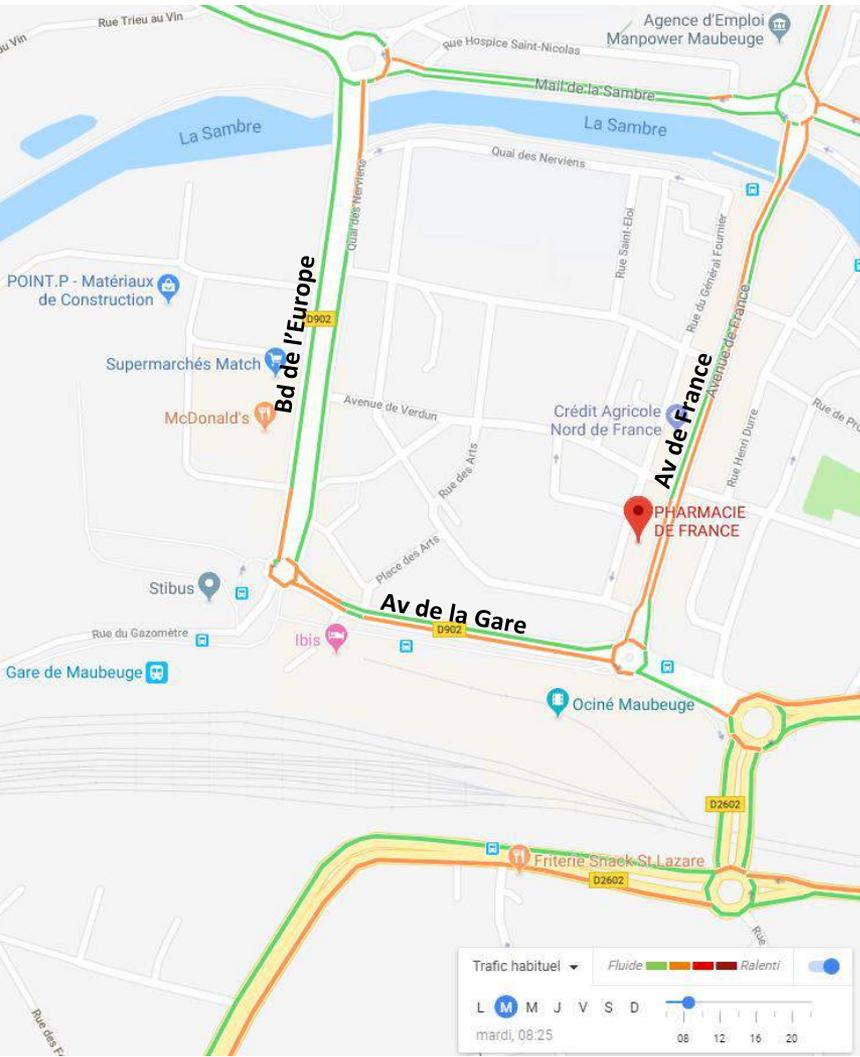
Vérifier que l'outil reconstitue bien à la fois les trafics et les saturations

⇒ Ajouter les trafics générés par le nouveau quartier

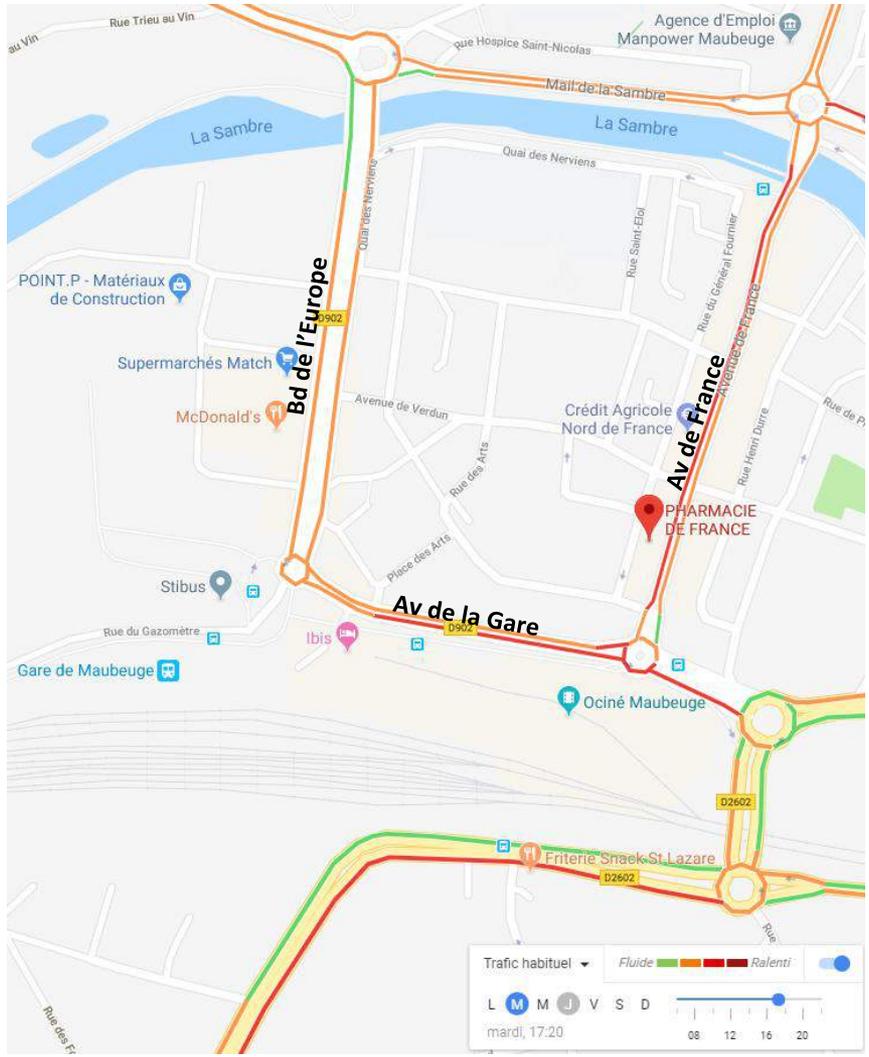
⇒ Analyser le fonctionnement attendu grâce à la simulation

Fonctionnement habituel (Google Maps)

HPM



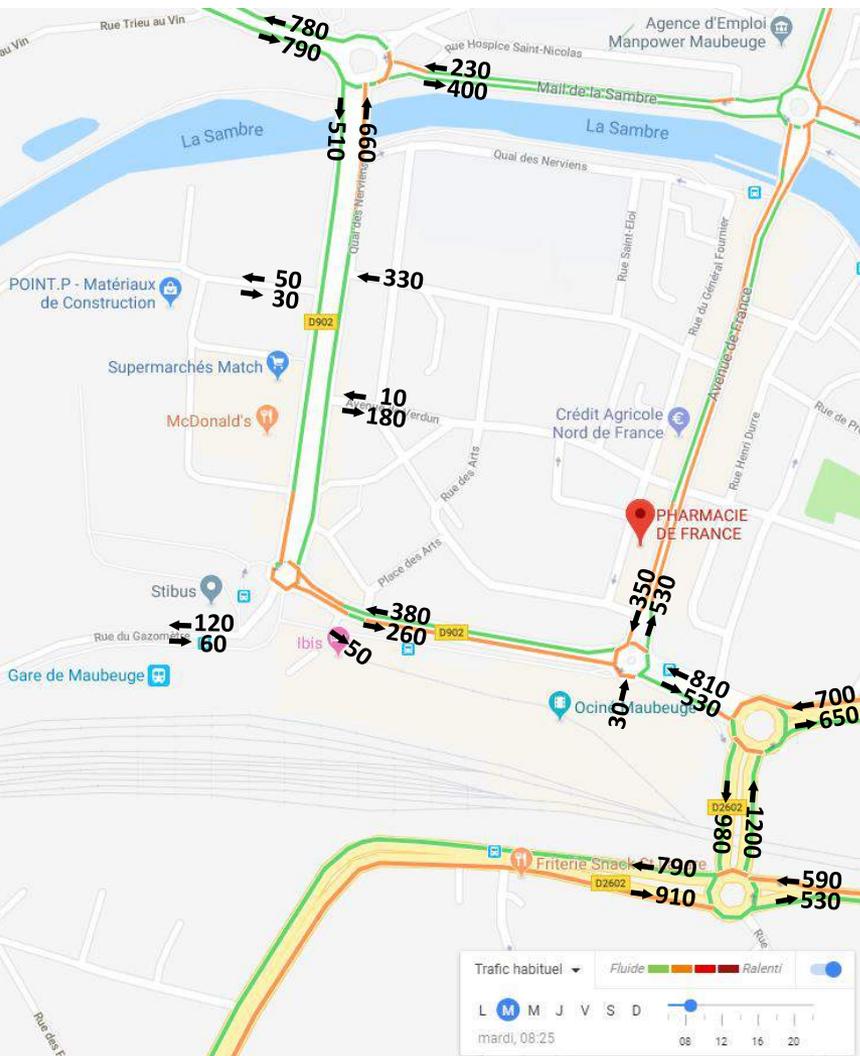
HPS



La circulation est globalement plus ralentie le soir, elle est saturée sur l'avenue de la Gare et l'avenue de France

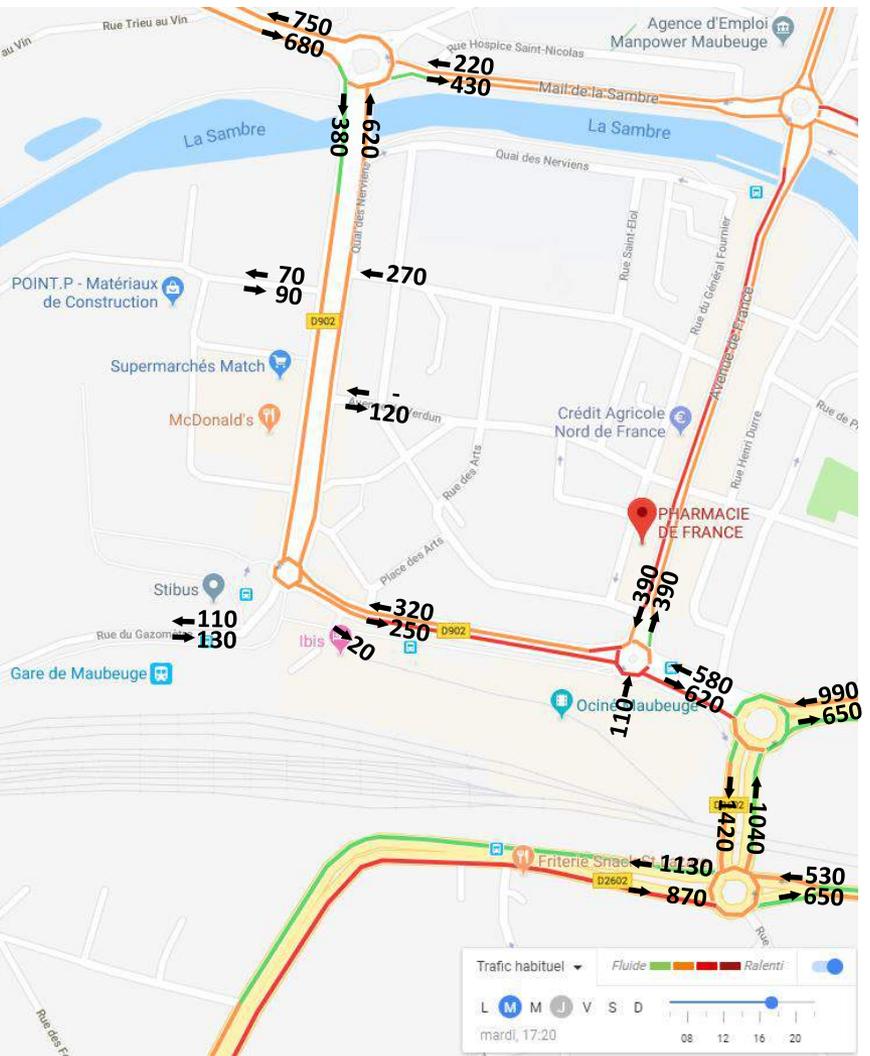
Traffic actuels (comptages 2017)

HPM



- Ordres de grandeur :
- <100 véh/h : très faible
 - 100 à 300 véh/h : faible
 - 300 à 600 véh/h : modéré
 - 600 à 900 véh/h : élevé
 - >900 véh/h : très élevé

HPS

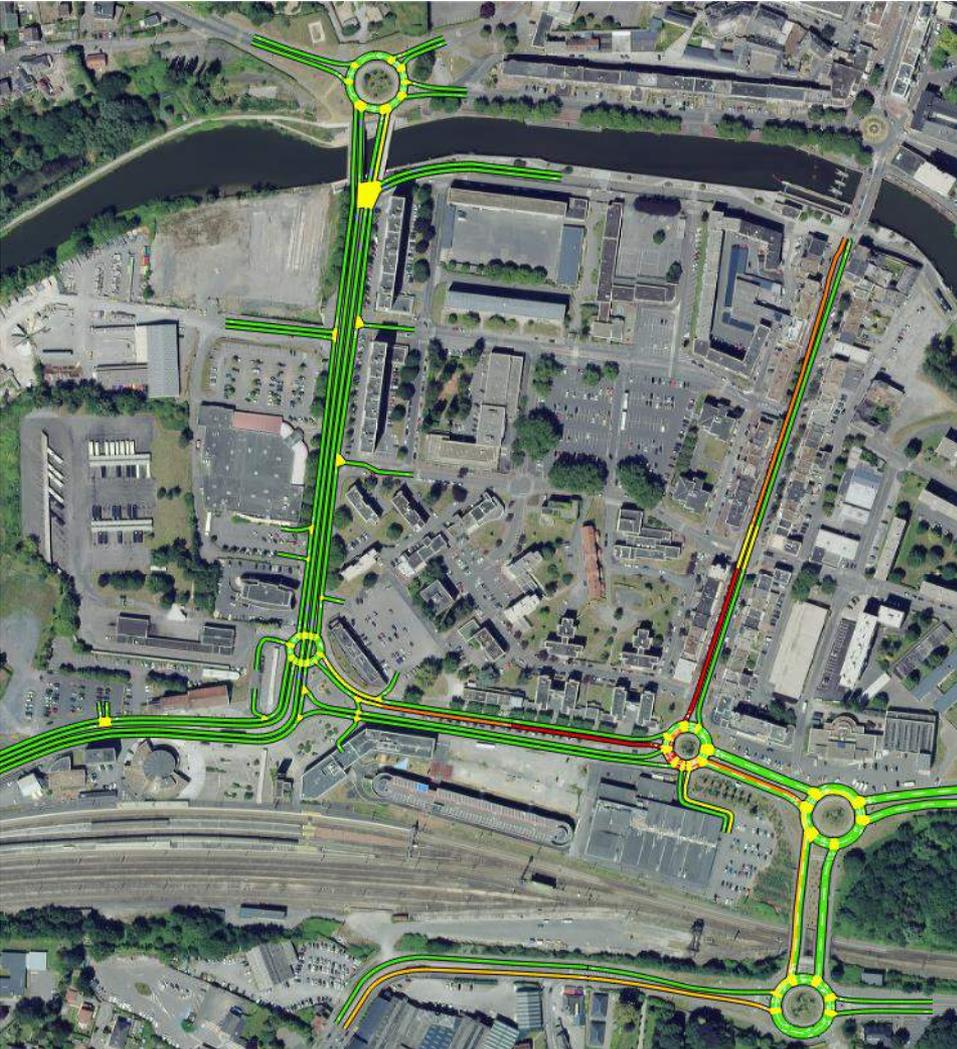
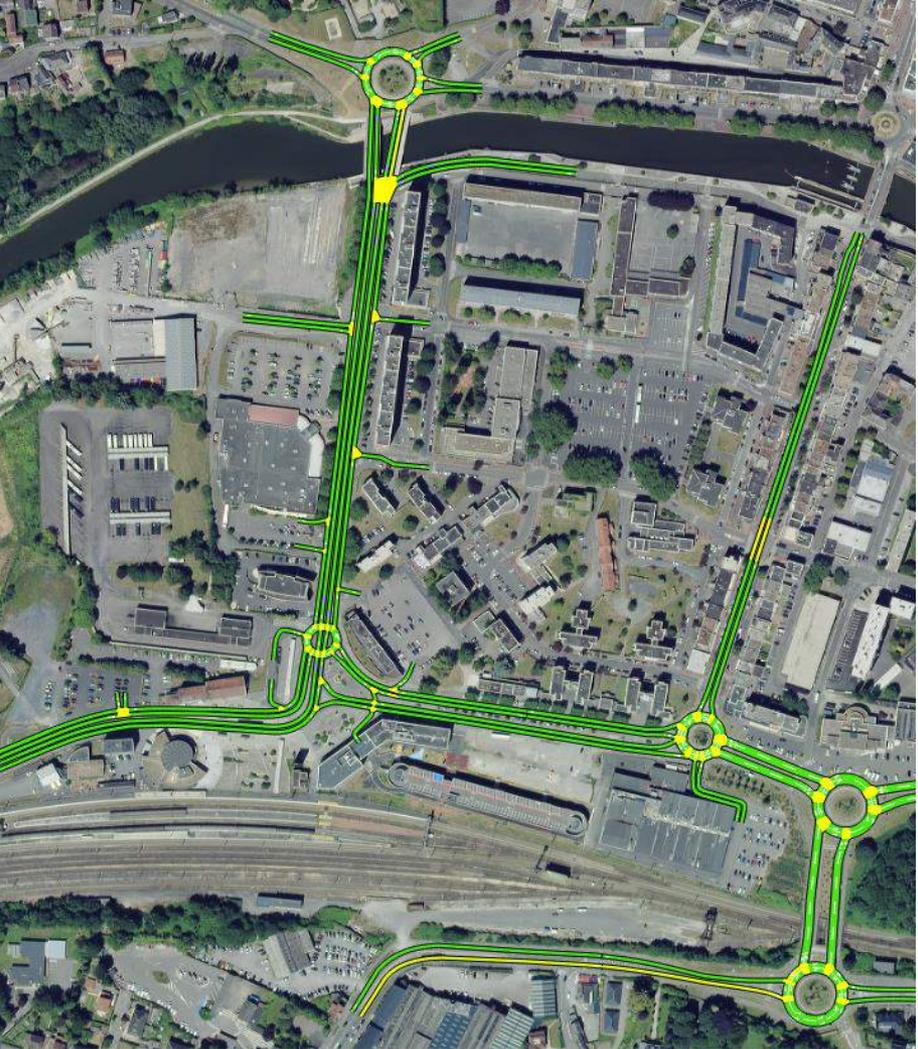


Les trafics au sein du secteur sont guère plus élevés que le matin, ce sont surtout ceux sur Porte de Paris / De Gaulle qui sont plus élevés et empêchent la sortie du quartier

Reconstitution du fonctionnement actuel en simulation dynamique

HPM

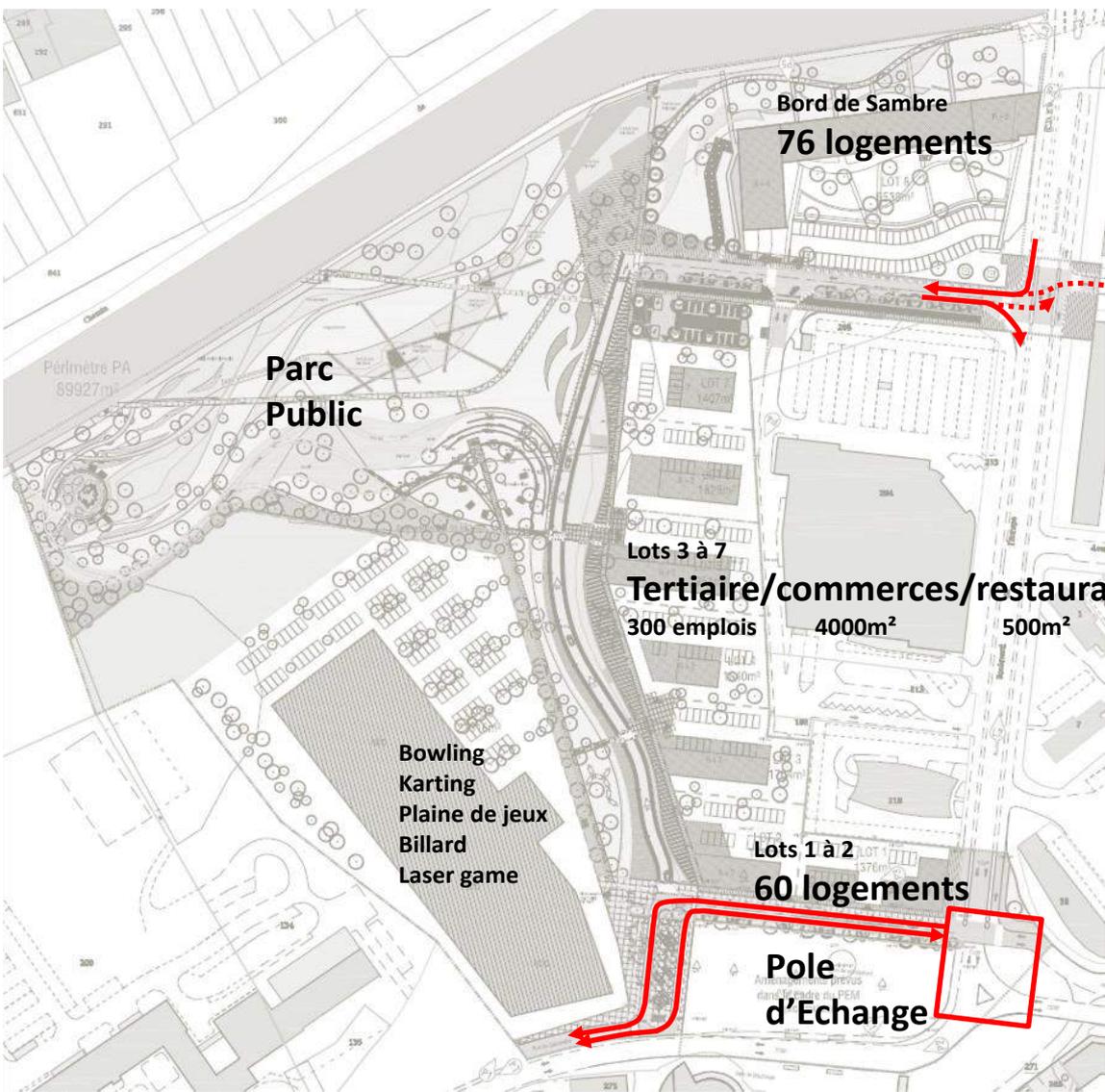
HPS



- FLUIDE
- DENSE
- LIMITE
- SATURE

Le modèle reconstitue correctement les dysfonctionnements actuels

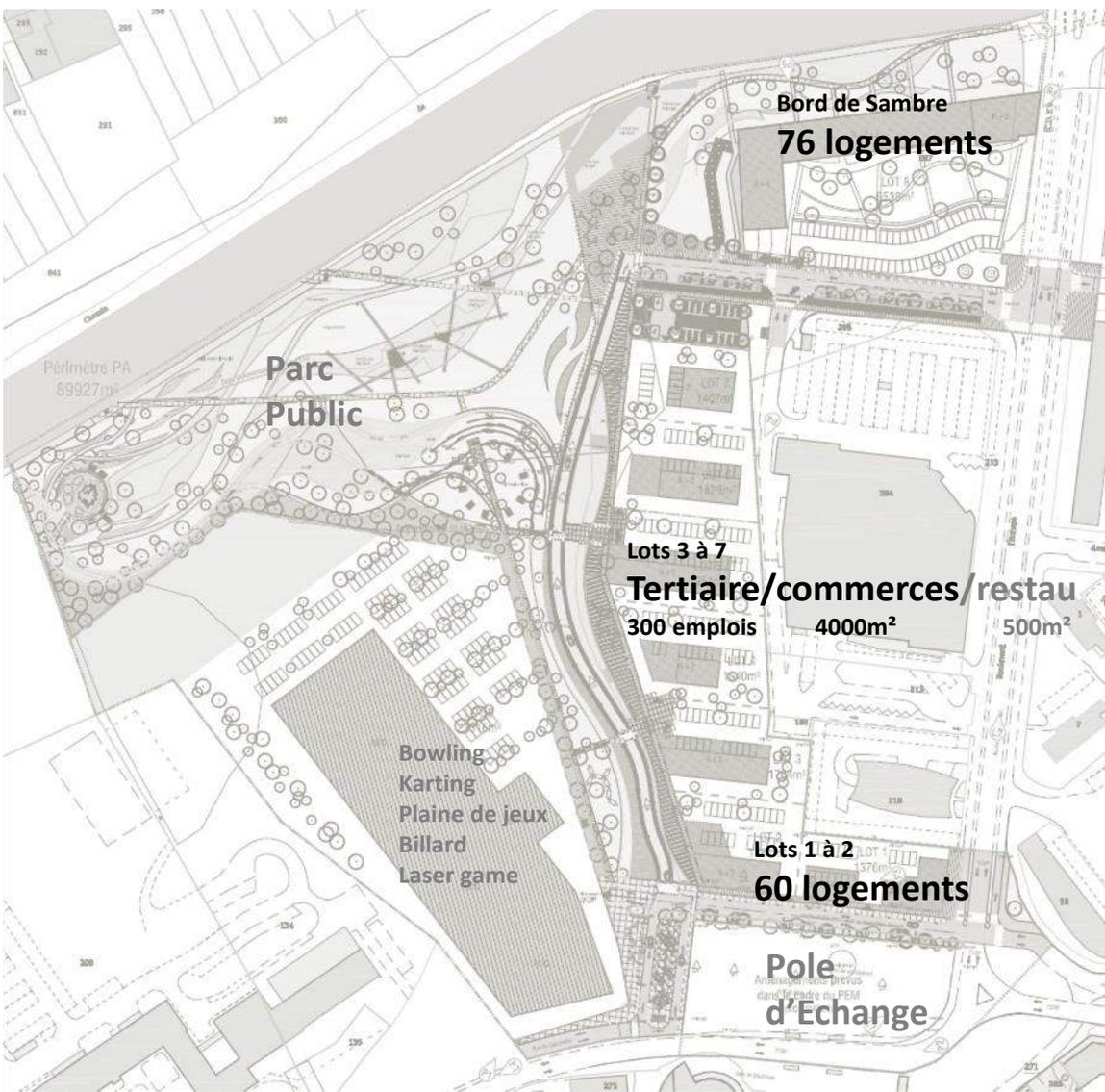
Projets à prendre en compte



**Accès possible par Colonel Schouller ?
Sortie possible vers la Sambre ?**

**Rue du Gazomètre déviée
Carrefour à feu possible ?**

Traffic generated during peak hours



HPM : 12 entrées + 29 sorties
HPS : 25 + 17

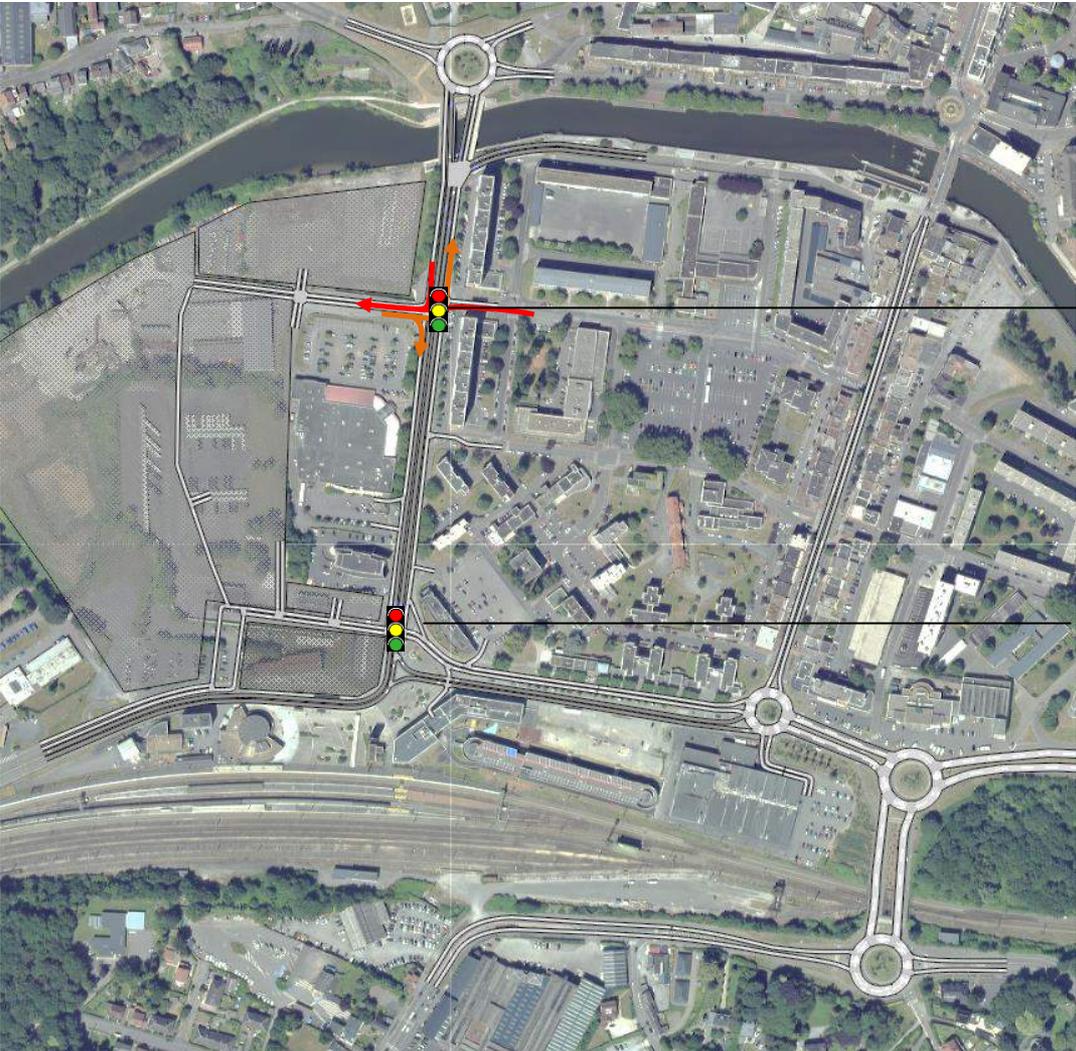
HPM : 80 entrées + 13 sorties
HPS : 101 + 148

HPM : 10 entrées + 23 sorties
HPS : 20 + 13

TOTAL

HPM : 103 entrées + 65 sorties
HPS : 145 + 177
Avec part modale VL = 70%

Test 1

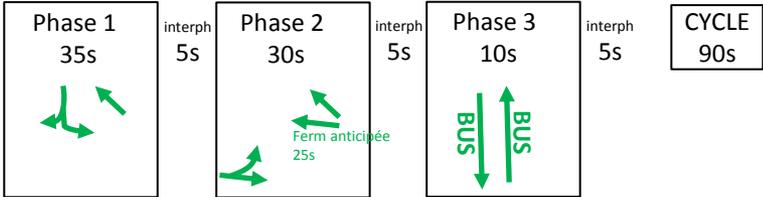


Carrefour à feu

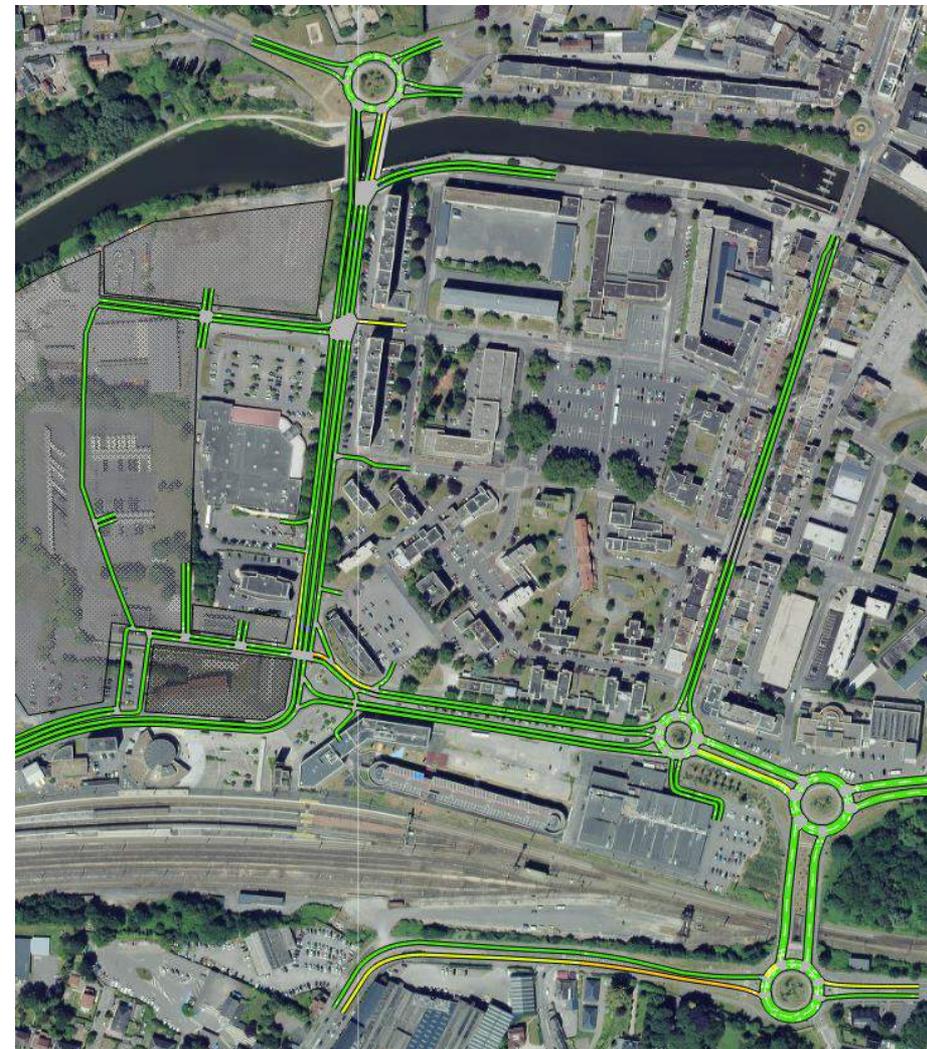
Entrée possible depuis Colonel Schouller
 Sortie possible vers la Sambre (pour éviter de surcharger le secteur SUD)

Carrefour à feu

avec 1 voie shunt av gare -> av Europe

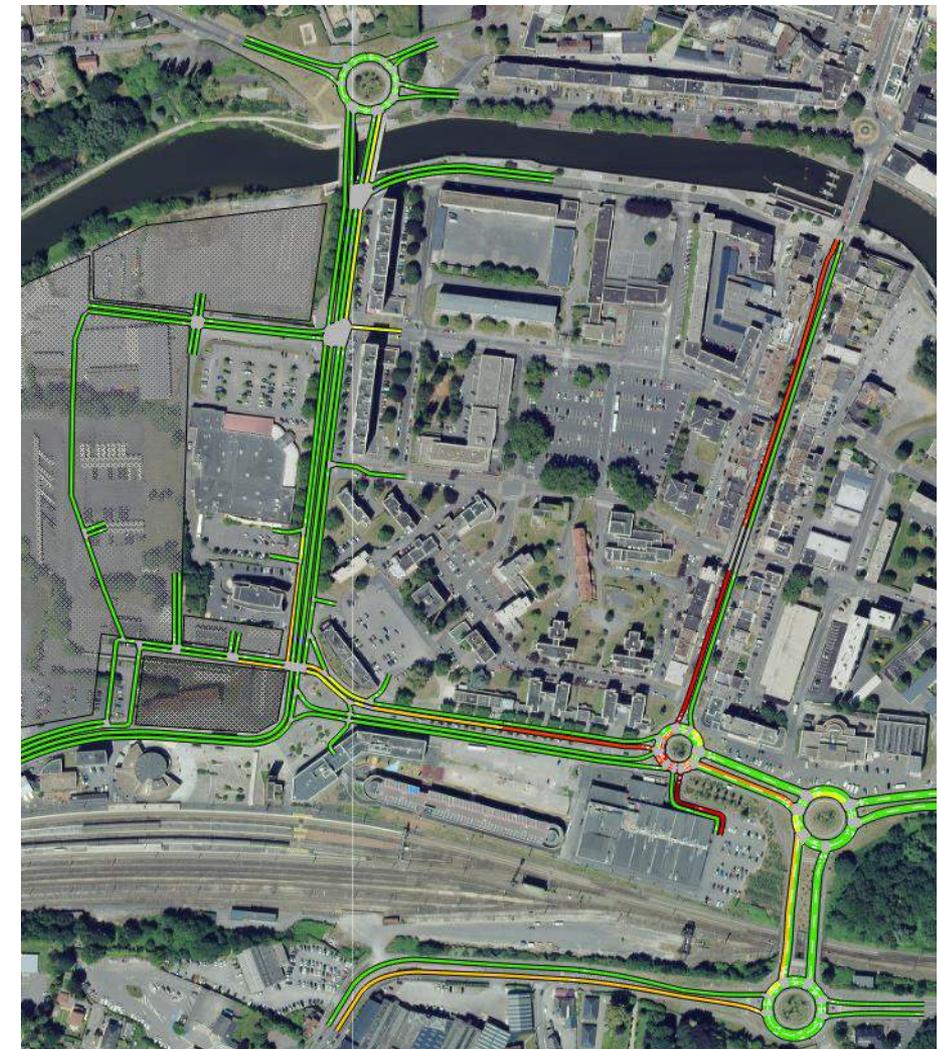


Test 1 HPM



- FLUIDE
- DENSE
- LIMITE
- SATURE

HPS



Fonctionnement correct Av de l'Europe
Fonctionnement toujours saturé Porte de Paris

Test 2



Carrefour à feu

Entrée possible depuis Colonel Schouller
Sortie possible vers la Sambre (pour éviter de surcharger le secteur SUD)

Carrefour giratoire

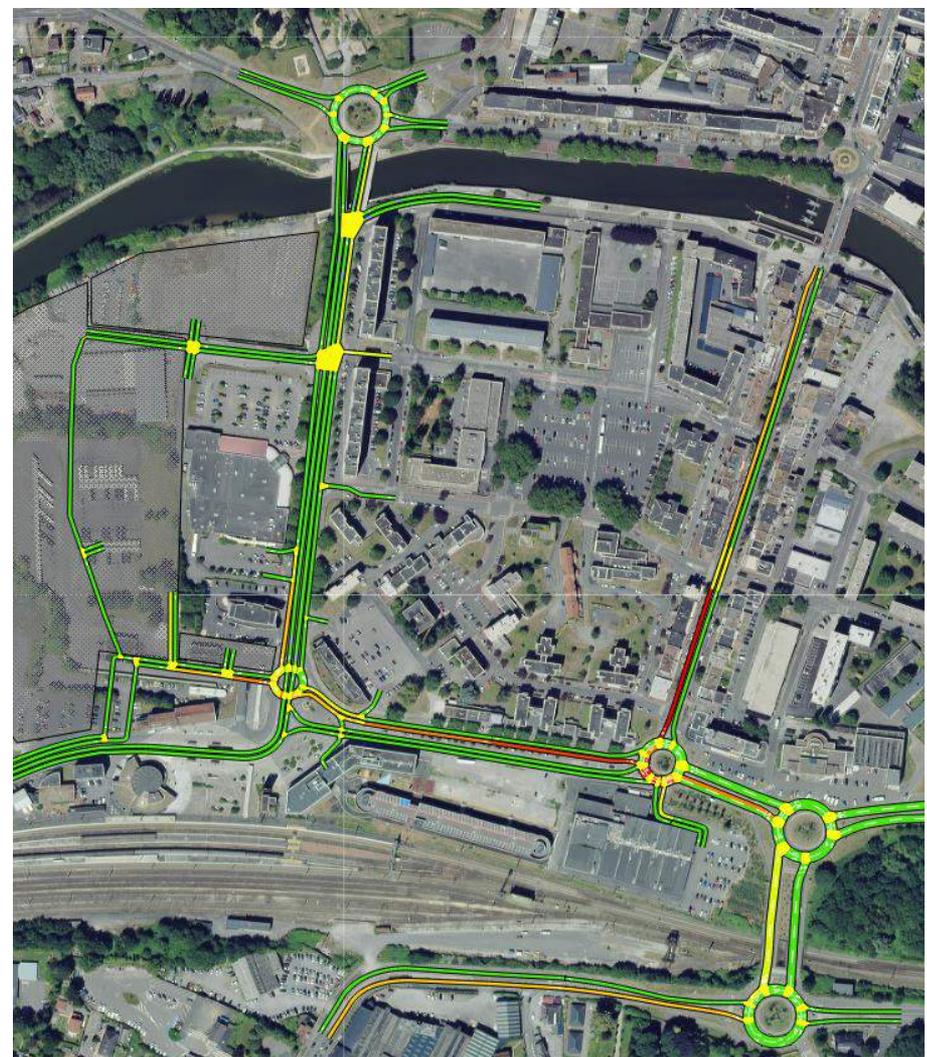
Carrefour identique à l'actuel décalé au SUD

Test 2 HPM



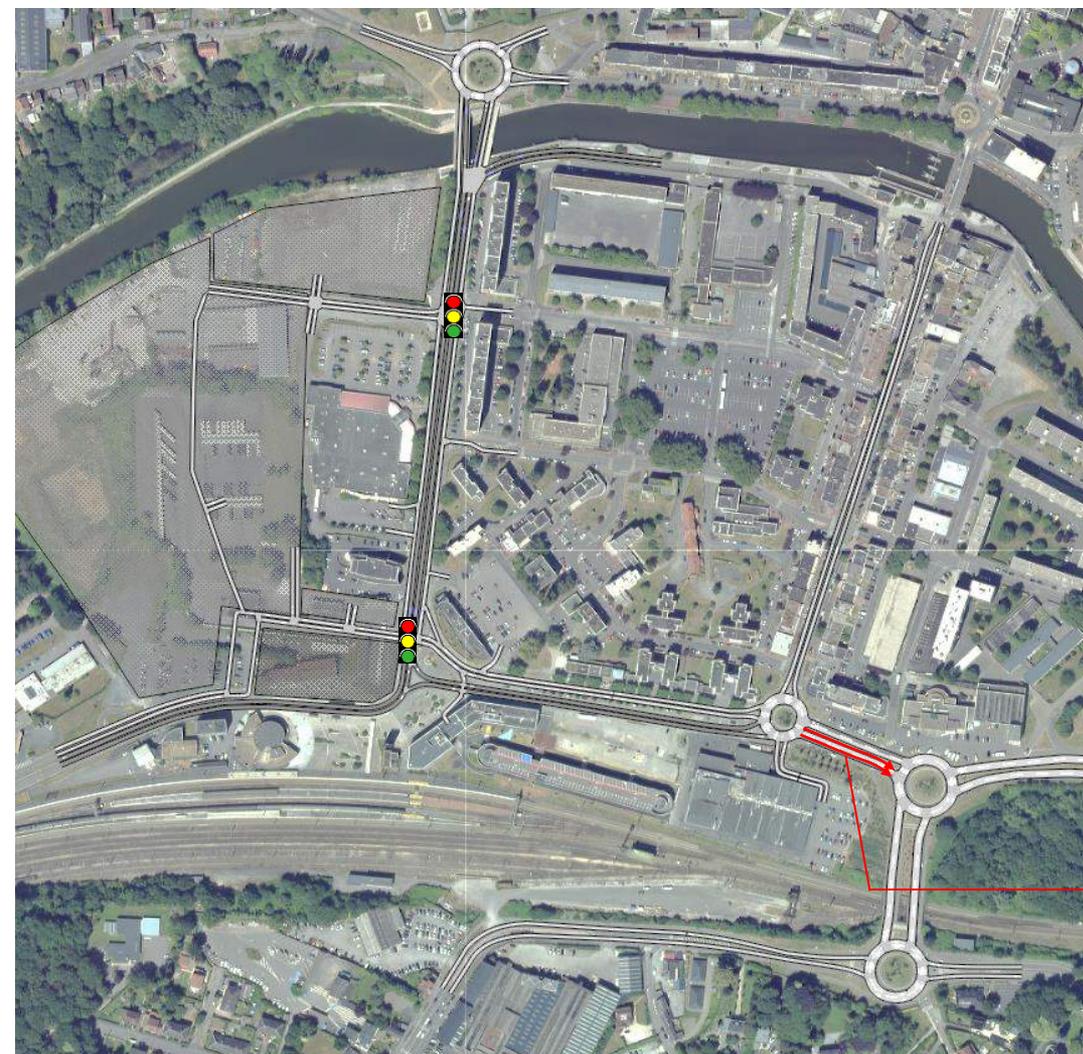
- FLUIDE
- DENSE
- LIMITE
- SATURE

HPS



Fonctionnement semblable sans nécessité de la voie de shunt av gare -> av Europe

Tests avec modification Porte de Paris

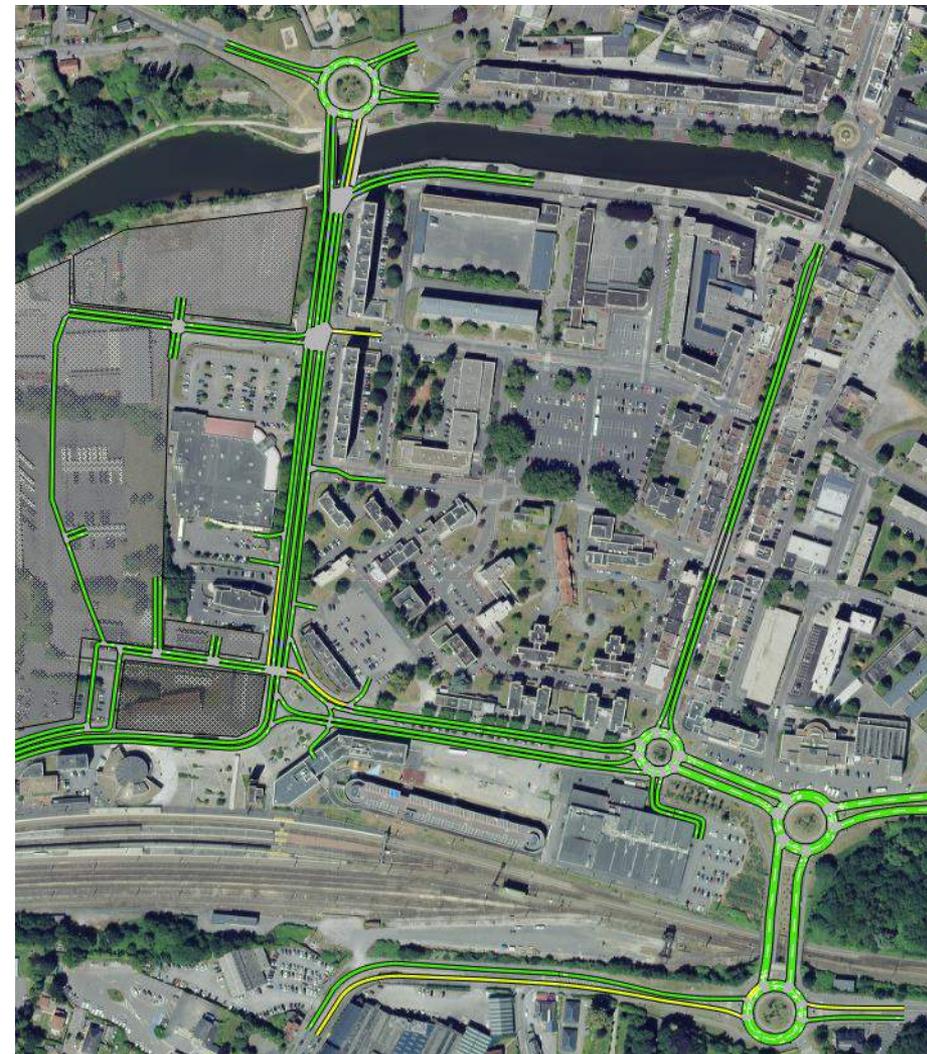


2 voies VL
(suppression du couloir bus)

Test 1bis

HPM

HPS



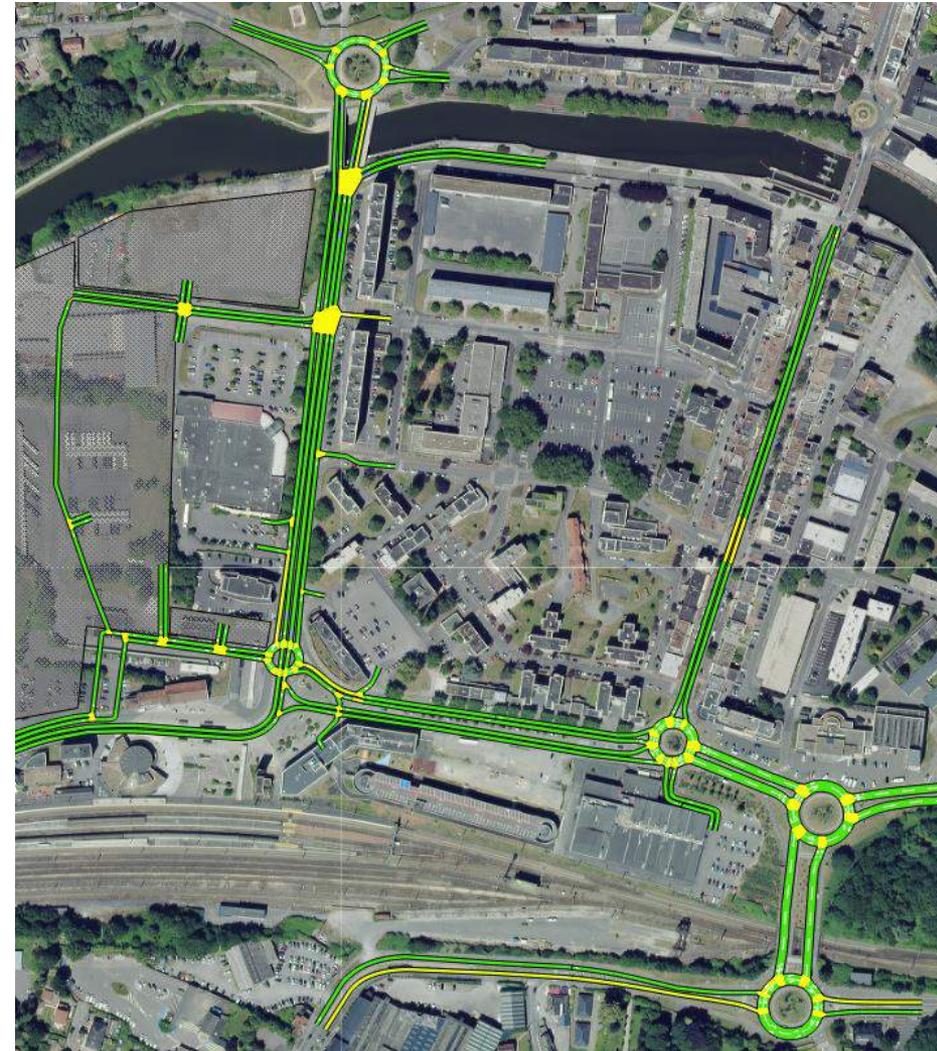
- FLUIDE
- DENSE
- LIMITE
- SATURE

Fonctionnement correct

Test 2bis

HPM

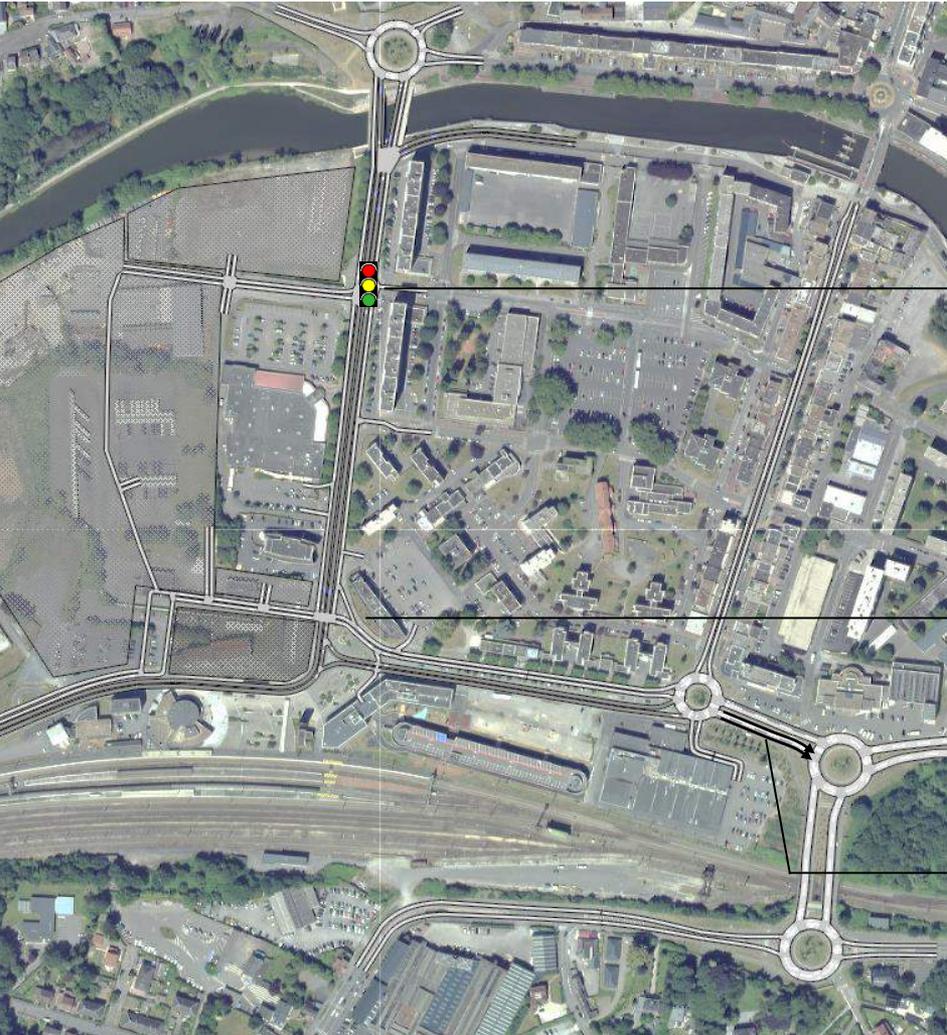
HPS



- FLUIDE
- DENSE
- LIMITE
- SATURE

Fonctionnement correct

Conclusion : aménagements préconisés



Carrefour à feu
Entrée possible depuis Colonel Schouller
Sortie possible vers la Sambre (pour éviter de surcharger le secteur SUD)

Au choix
Feu + shunt
Giratoire sans shunt

2 voies VL
(suppression du couloir bus)

14. ANNEXE 14 : ÉTUDE GEOTECHNIQUE -2018



AGGLOMÉRATION MAUBEUGE-VAL DE SAMBRE

Aménagement du secteur du futur pôle gare Rue du Gazomètre - Boulevard de l'Europe MAUBEUGE (59)

Etude Géotechnique Préalable (G1) - Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

29/11/2018



Agence de Béthune • Technoparc Futura • rue de l'Université • 62400 BETHUNE
Tél. 03 21 56 43 43 • Fax 03 21 68 19 99 • cebtp.bethune@groupe-cebtp.com



COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION MAUBEUGE VAL DE SAMBRE**AMENAGEMENT DU SECTEUR DU FUTUR POLE GARE**

Rue du Gazomètre - Boulevard de l'Europe - MAUBEUGE (59)

RAPPORT - Etude Géotechnique Préalable - Phase Principes Généraux de Construction (G1 PGC)

Dossier : NBE2.I0208

Contrat : NBE2.I.0702

| Indice | Date | Chargé d'affaire | Visa | Vérifié par | Visa | Contenu | Observations |
|--------|----------|------------------|-------------------|-------------|--------------------|-----------------------|--------------|
| 1 | 29/11/18 | A. CARPENTIER | <i>Carpentier</i> | R. LETY | <i>[Signature]</i> | 21 pages 4 annexes | |

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| 1. PLANS DE SITUATION..... | 5 |
| 2. CONTEXTE DE L'ETUDE..... | 6 |
| 2.1 DONNEES GENERALES..... | 6 |
| 2.1.1 Généralités..... | 6 |
| 2.1.2 Document communiqué..... | 6 |
| 2.2 DESCRIPTION DU SITE | 6 |
| 2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants | 6 |
| 2.2.2 Contexte géologique, hydrogéologique et sismique | 7 |
| 2.2.3 Liquéfaction | 10 |
| 2.3 CARACTERISTIQUES DE L'ETUDE PRELIMINAIRE..... | 10 |
| 2.3.1 Description du projet | 10 |
| 2.3.2 Terrassements prévus | 10 |
| 2.4 MISSION GINGER CEBTP | 11 |
| 3. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES | 11 |
| 3.1 PREAMBULE | 11 |
| 3.2 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT | 12 |
| 3.3 SONDAGES, ESSAIS ET MESURES IN SITU | 12 |
| 3.3.1 Investigations in situ | 12 |
| 3.3.2 Essais de perméabilité in situ..... | 13 |
| 3.3.3 Essais en laboratoire..... | 13 |
| 4. SYNTHESE DES INVESTIGATIONS..... | 14 |
| 4.1 MODELE GEOLOGIQUE GENERAL..... | 14 |
| 4.1.1 Lithologie | 14 |
| 4.1.2 Caractéristiques physiques des sols..... | 15 |
| 4.2 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE GENERAL | 15 |
| 4.2.1 Niveaux d'eau | 15 |
| 4.2.2 Perméabilité..... | 16 |
| 5. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION – G1 PGC..... | 16 |
| 5.1 ANALYSE DU CONTEXTE ET PRINCIPES D'ADAPTATION..... | 16 |
| 5.2 ADAPTATIONS GENERALES PREALABLES | 17 |
| 5.2.1 Traficabilité en phase chantier..... | 17 |
| 5.2.2 Terrassabilité des matériaux..... | 17 |
| 5.2.3 Drainage en phase chantier..... | 18 |
| 6. VOIRIES/PARKINGS..... | 18 |
| 6.1 PARTIE SUPERIEURE DES TERRASSEMENTS (PST) ET CLASSE D'ARASE | 18 |
| 6.2 AMELIORATION DE LA PST | 18 |
| 6.3 COUCHE DE FORME..... | 19 |
| 6.4 MODALITES DE MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX | 19 |
| 6.5 MOYENS DE CONTROLE..... | 20 |
| 7. INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES | 20 |
| 8. OBSERVATIONS MAJEURES..... | 21 |
| 9. ALEAS GEOTECHNIQUES ET CONDITIONS CONTRACTUELLES | 21 |

Table des Annexes

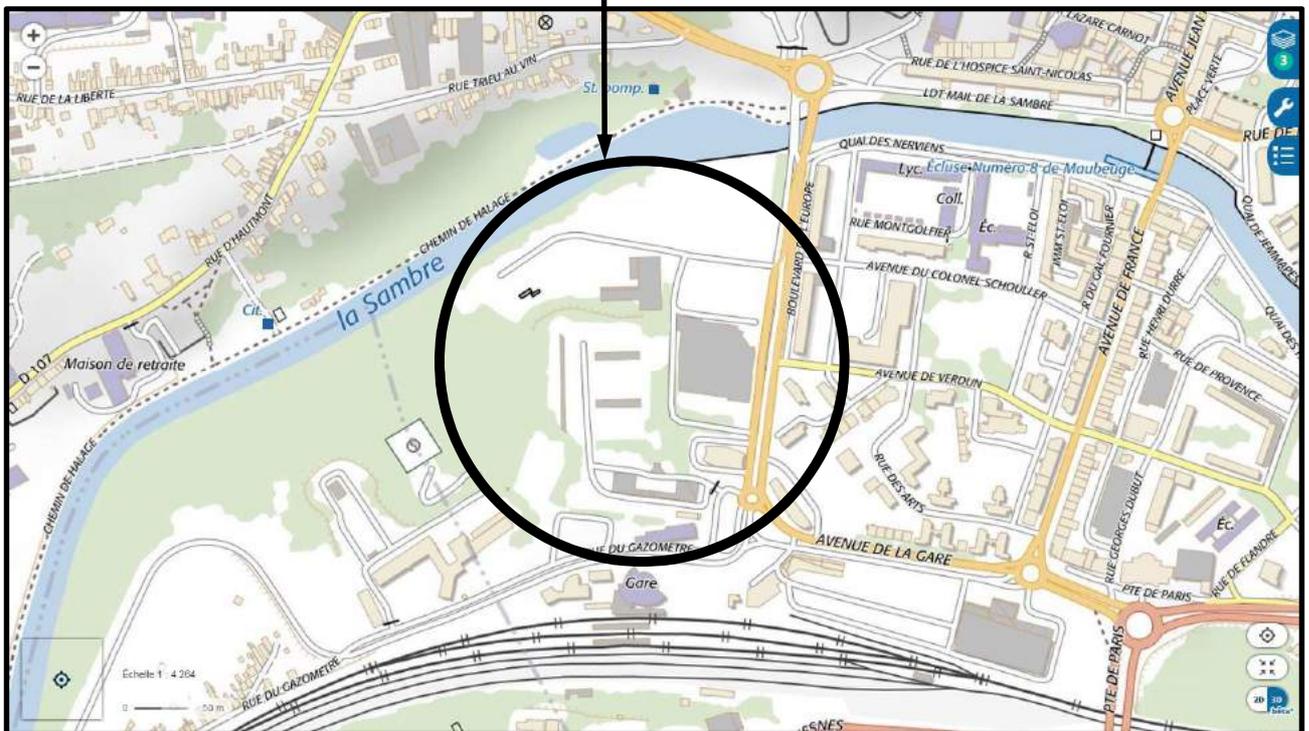
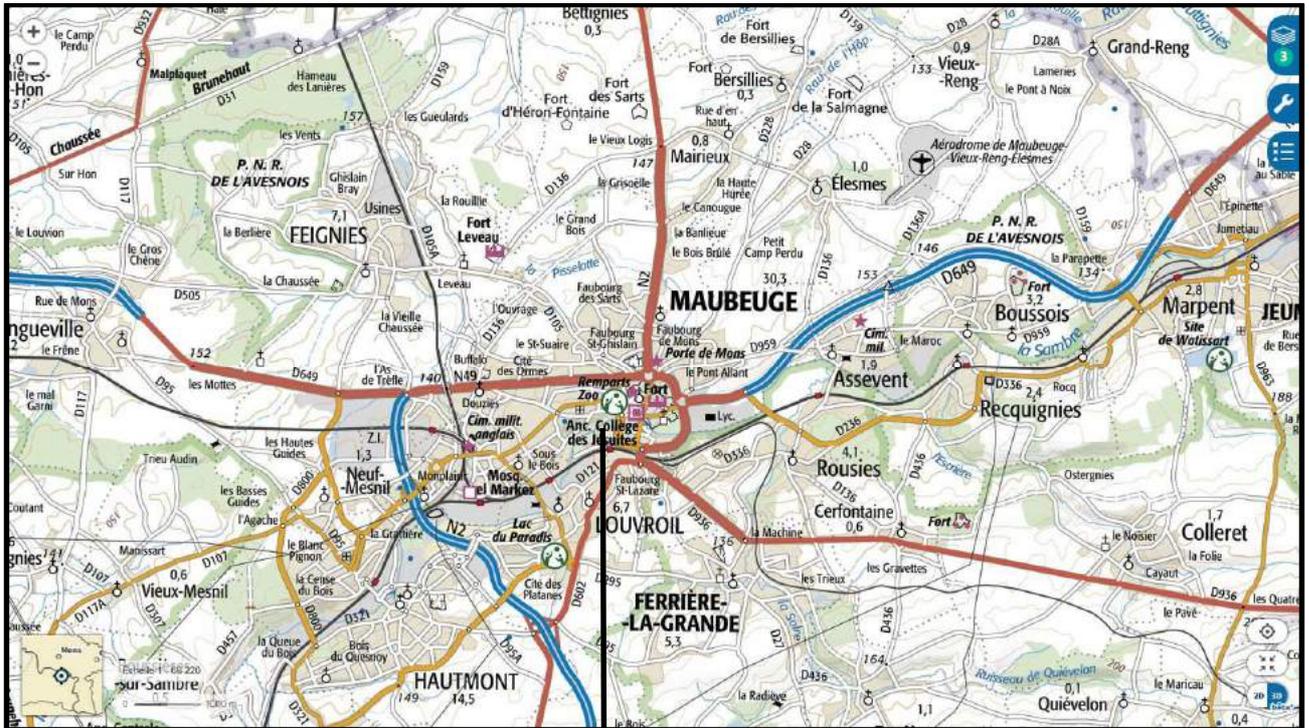
ANNEXE 1 – Notes générales sur les missions géotechniques

ANNEXE 2 – Plan d'implantation des sondages

ANNEXE 3 – Sondages

ANNEXE 4 – Procès-verbaux

1. Plans de situation



Source : www.geoportail.gouv.fr

2. Contexte de l'étude

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : Aménagement du secteur du futur pôle gare.

Localisation / Commune : Rue du Gazomètre - Boulevard de l'Europe – MAUBEUGE (59)

Demandeur de la mission : VERDI INGENIERIE.

Client : COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION MAUBEUGE VAL DE SAMBRE.

2.1.2 Document communiqué

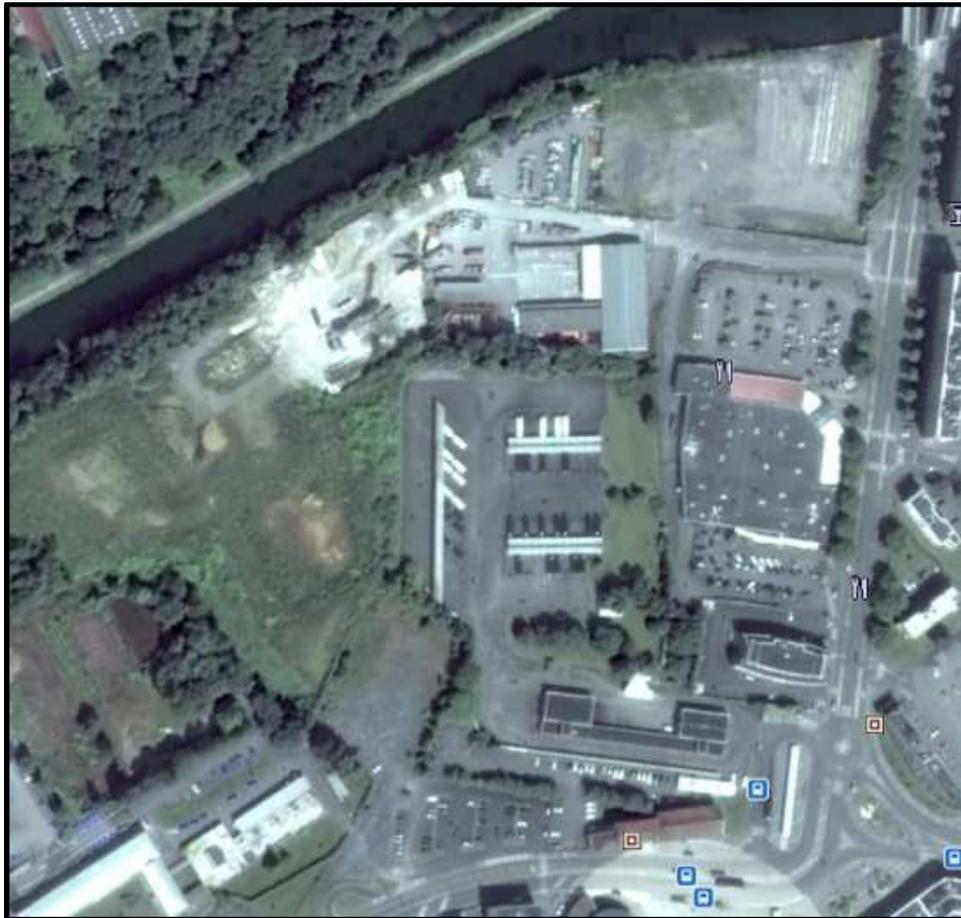
Le document qui nous a été communiqué et qui a été utilisé dans le cadre de ce rapport, est le suivant :

| Document | Echelle | Origine / référence | Indice | Date |
|-------------------|---------|-------------------------------|--------|------|
| Plan masse projet | - | Transmis par VERDI INGENIERIE | - | - |

2.2 Description du site

2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations correspond à une ancienne zone d'activités dont certains existants ont été démolis, notamment en partie Nord, le long du canal de La Sambre et en partie Ouest, en limite des parcelles voisines. Il présente un relief variable avec une pente descendante orientée vers le Nord avec une cote altimétrique passant de 130 NGF à 128 NGF.



Vue aérienne du site en date du 01/08/15

2.2.2 Contexte géologique, hydrogéologique et sismique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de MAUBEUGE à l'échelle 1/50000, le site serait constitué des formations suivantes, de haut en bas :

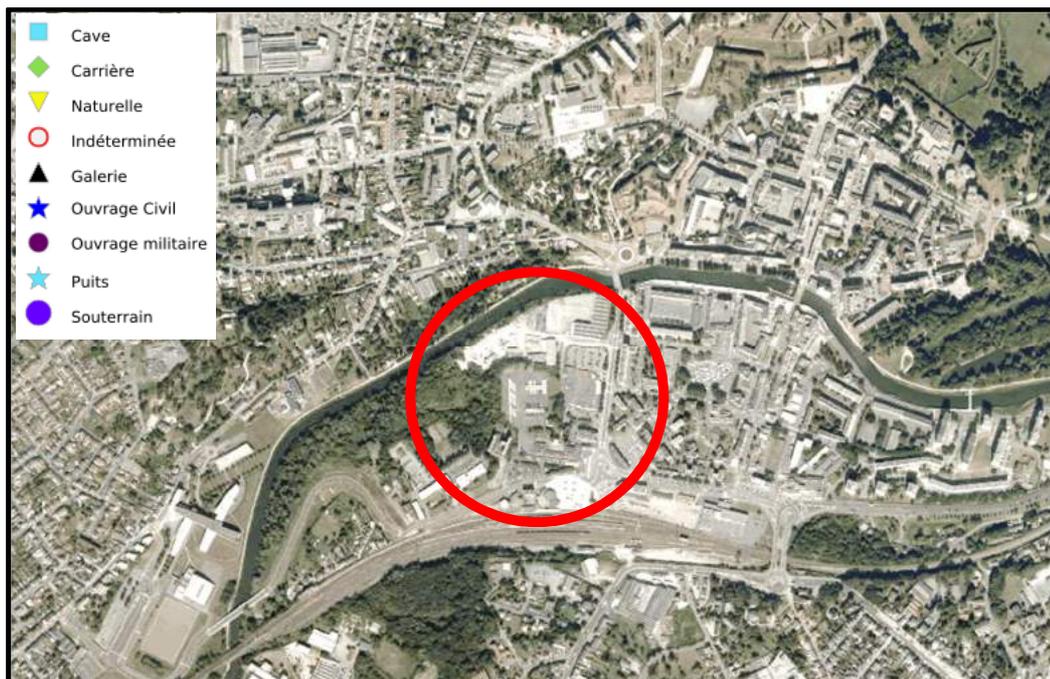
- les remblais du site,
- les alluvions modernes déposées par la Sambre,
- le substratum schisteux du Dévonien.

D'après les informations fournies par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), le site présente divers aléas, à savoir :

- un aléa faible vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles.



- aucune information précise vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de nappe. D'après le site INFOTERRE, la nappe se situerait vers 2.00 m de profondeur, ce qui peut laisser préjuger d'un risque de remontée de nappe élevé. Seule une étude hydrogéologique permettra de confirmer cela.
- aucune anomalie souterraine n'est répertoriée au droit du site.



- la ville de MAUBEUGE a fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle, mais les zones impactées ne sont pas précisées.

| Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1 | | | | |
|---|------------|------------|------------|--------------|
| Code national CATNAT | Début le | Fin le | Arrêté du | Sur le JO du |
| 59PREF19990428 | 25/12/1999 | 29/12/1999 | 29/12/1999 | 30/12/1999 |

| Inondations et coulées de boue : 8 | | | | |
|------------------------------------|------------|------------|------------|--------------|
| Code national CATNAT | Début le | Fin le | Arrêté du | Sur le JO du |
| 59PREF20170151 | 17/06/1986 | 17/06/1986 | 17/10/1986 | 20/11/1986 |
| 59PREF19930127 | 10/06/1993 | 10/06/1993 | 26/10/1993 | 03/12/1993 |
| 59PREF19940106 | 19/12/1993 | 02/01/1994 | 11/01/1994 | 15/01/1994 |
| 59PREF19950071 | 17/01/1995 | 31/01/1995 | 06/02/1995 | 08/02/1995 |
| 59PREF19950170 | 02/07/1995 | 02/07/1995 | 28/09/1995 | 15/10/1995 |
| 59PREF20070011 | 05/07/2006 | 05/07/2006 | 13/06/2007 | 15/06/2007 |
| 59PREF20080049 | 03/08/2008 | 03/08/2008 | 26/08/2008 | 27/08/2008 |
| 59PREF20100018 | 14/07/2010 | 14/07/2010 | 29/10/2010 | 03/11/2010 |

| Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse : 1 | | | | |
|---|------------|------------|------------|--------------|
| Code national CATNAT | Début le | Fin le | Arrêté du | Sur le JO du |
| 59PREF19920125 | 01/01/1990 | 31/12/1991 | 31/07/1992 | 18/08/1992 |

Selon le décret n° 2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

| | |
|--------------------|-----------------|
| Zone de sismicité | 3 (aléa modéré) |
| Type de sol | E |
| Paramètre de sol S | 1.8 |

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité. Le Maître d'Ouvrage devra préciser la catégorie d'importance des ouvrages projetés, afin de savoir s'il y aura lieu ou non d'appliquer les règles de l'Eurocode 8.

| Catégorie d'importance | Description |
|------------------------|--|
| I | <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée. |
| II | <ul style="list-style-type: none"> Habitations individuelles. Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. Bureaux ou établissements commerciaux non ERP h ≤ 28 m, max. 300 pers. Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. Parcs de stationnement ouverts au public. |
| III | <ul style="list-style-type: none"> ERP de catégories 1, 2 et 3. Habitations collectives et bureaux, h > 28 m. Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. Établissements sanitaires et sociaux. Centres de production collective d'énergie. Établissements scolaires. |
| IV | <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'énergie possible, la distribution publique de l'énergie. Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. Centres météorologiques. |

SISMICITE.

| | I | II | III | IV |
|--------|--------------------|---|---|----|
| Zone 1 | aucune exigence | | | |
| Zone 2 | aucune exigence | | Eurocode 8 ³ a _g =0,7 m/s ² | |
| Zone 3 | PS-MI ¹ | Eurocode 8 ³ a _g =1,1 m/s ² | Eurocode 8 ³ a _g =1,1 m/s ² | |
| Zone 4 | PS-MI ¹ | Eurocode 8 ³ a _g =1,6 m/s ² | Eurocode 8 ³ a _g =1,6 m/s ² | |
| Zone 5 | CP-MI ² | Eurocode 8 ³ a _g =3 m/s ² | Eurocode 8 ³ a _g =3 m/s ² | |

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI
² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide
³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

2.2.3 Liquéfaction

Le site étant classé en zone sismique 3 (aléa modéré), l'étude de la liquéfaction des sols est requise d'après l'Eurocode 8.

2.3 Caractéristiques de l'étude préliminaire

2.3.1 Description du projet

D'après les documents cités au paragraphe 2.1.2 et les informations fournies par le client, le projet consiste en l'aménagement du secteur du futur pôle gare. Celui-ci qui n'est pas encore défini, devrait comporter :

- des voiries et parkings,
- des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales,
- d'éventuels bâtiments.

2.3.2 Terrassements prévus

D'après les éléments communiqués par le client, il n'est pas prévu de terrassements autres que le simple reprofilage du terrain (+/- 0.30 m).

Si tel n'est pas le cas, une nouvelle étude devra être menée.

2.4 Mission GINGER CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au contrat n° NBE2.I.0702 daté du 01/10/18 et accepté par le client en date du 16/10/18.

Il s'agit d'une Etude Géotechnique Préalable (G1) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans la phase *Principes Généraux de Conception* (PGC).

La mission comprend, conformément à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013, les prestations suivantes :

- la définition d'un programme d'investigations géotechniques spécifique, sa réalisation, son suivi technique et l'exploitation des résultats,
- une première approche de la Zone d'Influence Géographique (ZIG), des horizons porteurs potentiels, du niveau piézométrique rencontré au cours des forages, des coefficients de perméabilité,
- certains principes généraux de construction envisageables (terrassements, voiries et parkings, ouvrages enterrés, amélioration de sols).

Les aspects suivants (en particulier) ne font pas partie de la mission :

- l'étude de la stabilité des talus et des ouvrages de soutènement éventuels,
- le dimensionnement des ouvrages d'infiltration,
- les ébauches dimensionnelles des fondations,
- la définition de la faisabilité des niveaux bas,
- l'étude du Niveau des Plus Hautes Eaux connues,
- l'évolution dans le temps de l'hydrogéologie locale,
- la pollution éventuelle des sols au droit du projet,
- les anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des reconnaissances.

3. Investigations géotechniques

3.1 Préambule

Les investigations prévues n'ont pas pu être entièrement réalisées (2 puits à la pelle en partie Nord-est) en raison de la présence de réseaux enterrés. Selon la définition du projet en phase AVP, il n'est pas exclu qu'une reconnaissance complémentaire soit nécessaire.

3.2 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par GINGER CEBTP en fonction du projet.

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain actuel (TA) au moment des investigations en octobre 2018.

3.3 Sondages, essais et mesures in situ

3.3.1 Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

| Type de sondage | Quantité | Noms | Profondeur / TA (m) |
|--|----------|-------|---------------------|
| Sondage semi-destructif à la tarière | 2 | TA | 5.00 |
| | | TC | 5.00 |
| Puits à la pelle | 8 | PM3 | 2.50 |
| | | PM4 | 2.70 |
| | | PM5 | 2.50 |
| | | PM6 | 2.50 |
| | | PM7 | 2.50 |
| | | PM8 | 2.50 |
| | | PM9 | 2.50 |
| | | PM10 | 2.50 |
| Essai au pénétromètre statique lourd de type KODIAC 170 kN Norme NF EN ISO 22476-1 | 4 | PA | 12.22 (refus) |
| | | PB | 17.49 (refus) |
| | | PC | 3.92 (refus) |
| | | PCbis | 8.60 (refus) |

Les coupes des sondages, des fouilles à la pelle et les pénétrogrammes sont présentés en annexe 3 où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages semi-destructifs à la tarière :**
 - coupe des sols.
- **Puits de reconnaissance à la pelle :**
 - coupe détaillée des sols.

- **Essais au pénétromètre statique KODIAC 170 kN :**
 - diagramme donnant la résistance statique q_c en MPa,
 - diagramme donnant le frottement latéral sur le manchon f_s en MPa,
 - diagramme donnant le rapport de frottement R_f en %.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les incidents de forage, etc...

3.3.2 Essais de perméabilité in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

| Type d'essai de perméabilité in situ | Sondage de référence | Prof. / TA (m) |
|---|----------------------|----------------|
| Essai d'infiltration à niveau variable (essai Matsuo) | PM3 | 1.95 à 2.50 |
| | PM4 | 1.70 à 2.70 |
| | PM5 | 2.00 à 2.50 |
| | PM6 | 1.91 à 2.50 |
| | PM7 | 2.00 à 2.50 |

Les procès-verbaux des essais sont joints en annexe 4.

3.3.3 Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

| Identification des sols | Nombre | Norme |
|--|--------|-------------|
| Teneur en eau pondérale W ₆ | 6 | NF P 94-050 |
| Analyse granulométrique par tamisage | 6 | NF P 94-056 |
| Valeur au bleu du sol (VBS) | 6 | NF P 94-068 |
| Classification des sols (GTR) | 6 | NF P 11-300 |
| Indice Portant Immédiat (IPI) | 6 | NF P 94-078 |

Les rapports d'essais sont joints en annexe 4.

4. Synthèse des investigations

4.1 Modèle géologique général

Cette synthèse devra être confirmée dans les missions d'avant-projet G2 AVP et G2 PRO.

4.1.1 Lithologie

Il est à noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain existant tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

Couche n°1 : Remblais très hétérogènes : limon argileux, limon et schiste, limon sableux, sablo-graveleux, localement avec des débris de brique rouge, du béton (Dmax = 30 à 100 cm), des racines, des cailloux de calcaire noir de Gaurain

Profondeur de la base : de 0.50 m à 4.00 m, supérieure à la profondeur maximale investiguée en PM3, PM7 à PM10 (2.50 m)

De par leur origine, la nature, la profondeur et les caractéristiques géomécaniques des remblais peuvent varier sensiblement et brutalement. De plus, il n'est pas exclu de rencontrer d'autres poches de remblais d'épaisseurs plus importantes et/ou des vestiges enterrés liés à l'occupation antérieure du site (bâtiments récemment démolis).

Couche n°2 : Alluvions limoneuses à argileuses, marron à beiges

Profondeur de la base : présumée vers 14.00 m en PB, supérieure à la profondeur maximale investiguée en TA, TC, PM4 à PM6, PM8 et PM9

Couche n°3 : Faciès non reconnu, substratum schisteux présumé

Profondeur de la base : supérieure à la profondeur maximale investiguée en PB (17.49 m)

Remarques :

- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.
- les essais de pénétration statique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de la compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.

4.1.2 Caractéristiques physiques des sols

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 4. Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après.

| Référence sondage | Couche / type de sol | Prof. (m) échantillon | W (%) | VBS | Tamiséat < 80 µm | IPI | γ_d (Mg/m ³) | Classe G.T.R. |
|-------------------|------------------------------|-----------------------|-------|-----|------------------|-----|---------------------------------|---------------------------------|
| PM4 | Limon | 0.50 à 2.70 | 16.9 | 2.2 | 82.7 | 19 | 1.7 | A ₁ m |
| PM6 | Remblais sableux | 0.25 à 1.80 | 16.9 | 0.5 | 10.9 | 32 | 1.4 | B ₄ |
| PM7 | Remblais limoneux | 0.00 à 2.50 | 15.2 | 2.0 | 63.3 | 13 | 1.6 | A ₁ m |
| PM8 | Remblais limoneux et sableux | 0.00 à 2.50 | 19.5 | 0.6 | 25.9 | 7 | 1.6 | B ₅ h |
| PM9 | Limon | 0.40 à 2.50 | 18.0 | 2.4 | 77.8 | 1 | 1.8 | A ₁ th |
| PM10 | Remblais sableux | 0.20 à 1.30 | 9.2 | 0.3 | 20.5 | 24 | 1.8 | C ₁ B ₅ m |

Légende :

W : Teneur en eau pondérale

VBS : Valeur au bleu de sol

Tamiséat < 80 µm : pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 80 µm

IPI : Indice Portant Immédiat

γ_d : Poids volumique sec

Classe G.T.R. : Classe de sol selon la norme NF P 11-300

4.2 Contexte hydrogéologique général

4.2.1 Niveaux d'eau

Il n'a pas été observé de niveau d'eau dans les sondages au moment des reconnaissances en octobre 2018.

Des circulations d'eau ponctuelles ne sont pas à exclure au sein des formations superficielles, notamment en cas de précipitations.

Par ailleurs, il peut exister des circulations d'eau localisées et anarchiques qui n'ont pas été décelées dans les sondages.

D'après le site INFOTERRE, la nappe se situerait vers 2.00 m de profondeur, ce qui peut laisser préjuger d'un risque de remontée de nappe élevé.

N'ayant pas d'information sur les Niveaux des Plus Hautes Eaux (NPHE), seule une mission complémentaire permettrait de préciser cette altitude.

4.2.2 Perméabilité

Afin d'estimer l'ordre de grandeur de la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité relatifs aux normes ISO 22282-2 à 6, adaptés au site et au projet, ont été réalisés. Les résultats de ces essais sont donnés dans le tableau ci-dessous :

| Sondage | Nature du sol | Profondeur de l'essai / TA (m) | Coefficient de perméabilité k (m/s) |
|---------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| PM3 | Remblais sableux | 1.95 à 2.50 | 1.9E-04 |
| PM4 | Limon | 1.70 à 2.70 | < 6.1E-08 |
| PM5 | Limon à limon argileux | 2.00 à 2.50 | 2.0E-06 |
| PM6 | Argile limoneuse | 1.90 à 2.50 | 4.8E-05 |
| PM7 | Remblais limoneux et sableux | 2.00 à 2.50 | 1.5E-05 |

Les procès-verbaux des essais sont en annexe 4.

Remarque importante : nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues.

5. Principes généraux de construction – G1 PGC

5.1 Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

>> Contexte géologique et géotechnique – phase G1 PGC :

On rencontre le contexte géotechnique suivant :

- Des remblais très hétérogènes (couche n°1) ont été observés jusqu'à une profondeur variant de 0.50 m à 4.00 m qui présentent des caractéristiques géomécaniques variables. **De par leur origine, la nature, la profondeur et les caractéristiques mécaniques des remblais peuvent varier sensiblement et brutalement. De plus, il n'est pas exclu de rencontrer d'autres poches de remblais d'épaisseurs plus importantes et/ou des vestiges enterrés liés à l'occupation antérieure du site (bâtiments récemment démolis).**
- Puis, des alluvions limoneuses à argileuses (couche n°2) ont été observées jusqu'à la profondeur maximale investiguée en TA et TC (5.00 m), PM4 à PM6, PM8 et PM9 (2.50 m), à 14.00 m en PB. Ces alluvions présentent des caractéristiques géomécaniques très faibles jusqu'à environ 6.50 m (PCbis) / 9.50 m (PB), puis élevées jusqu'à environ 14.00 m (PB).
- Enfin, le substratum schisteux présumé (couche n°3) a été observé jusqu'à la profondeur maximale investiguée en PB (17.49 m) qui présente des caractéristiques géomécaniques moyennes.

- Aucun niveau d'eau n'a été observé dans les sondages lors des reconnaissances (octobre 2018). D'après le site INFOTERRE, la nappe se situerait vers 2.00 m de profondeur, ce qui peut laisser préjuger d'un risque de remontée de nappe élevé.

>> **Descriptif du projet :**

- Le projet prévoit l'aménagement du futur secteur pôle gare situé entre le canal de La Sambre, la rue du Gazomètre et le Boulevard de l'Europe à MAUBEUGE (59). Actuellement, le projet qui n'est pas encore défini (emprise au sol des bâtiments, nombre de niveaux, calage altimétrique ...), devrait comporter :
 - des voiries et parkings,
 - des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales,
 - d'éventuels bâtiments.

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

5.2 Adaptations générales préalables

Nota : les indications données dans les chapitres suivants qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

5.2.1 Traficabilité en phase chantier

L'étude de traficabilité en phase chantier ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude de conception de type G2 AVP.

5.2.2 Terrassabilité des matériaux

Le projet comporte des déblais dans des matériaux comportant des blocs (couche n°1), ce qui nécessitera de prévoir l'emploi d'engins de forte puissance ou des procédés spéciaux.

La réalisation des déblais concernant la couche n°2 ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction.

5.2.3 Drainage en phase chantier

Des venues d'eau peuvent apparaître au cours des terrassements, en particulier lors d'épisodes pluvieux. Elles seront collectées en périphérie et évacuées en dehors des fouilles (pompage).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer à tout moment la mise au sec des plateformes.

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément des ouvrages à porter (purge, compactage).

Nous conseillons vivement de travailler en période climatique favorable.

6. Voiries/parkings

6.1 Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

La partie supérieure des terrassements sera constituée par des sols de classe A₁, B₄ et B₅ qui sont actuellement dans un état hydrique moyen « m », humide « h » à très humide « th », ce qui nous donnerait respectivement une classe de plateforme PST0 à PST1 et des classes d'arase AR0 et AR1.

Ces sols étant sensibles à l'eau, la classe d'arase dépendra de leur état hydrique au moment du chantier et des jours précédents et en particulier de la météorologie. On choisira donc une période favorable pour réaliser les terrassements et, à défaut, des travaux complémentaires pourront être nécessaires afin d'augmenter la classe d'arase (drainage, purge et substitution, cloutage, mise en place de géogrilles, etc...).

Si, toutefois, les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme.

Dans tous les cas, il conviendra d'obtenir au minimum une classe de plateforme PST1 avec une classe d'arase AR1.

6.2 Amélioration de la PST

PST1-AR1

On cherchera à diminuer la teneur en eau des matériaux en place. Deux solutions peuvent être envisagées :

- une aération (dans le cas de conditions météorologiques favorables),
- un traitement à la chaux des matériaux en place sur 0.50 m d'épaisseur, sous réserve de leur aptitude au traitement.

6.3 Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR. **Au vu de la nature très hétérogène des remblais (couche n°1), ceux-ci ne pourront être pas utilisés en couche de forme.**

Afin de réaliser une voirie à partir d'une PST1-AR1 ou PST2-AR1, on cherchera à obtenir une portance minimale de la plateforme de classe PF2 ($EV2 \geq 50$ MPa).

Pour atteindre cet objectif, la couche de forme pourra être mise en place par l'apport de matériaux granulaires de type grave non traitée (grave calcaire concassée, ou produits de démolition type GR1,...) ou par un traitement (chaux + liant) des matériaux en place de classe A₁ (une étude d'aptitude au traitement devra être réalisée), sur 35 cm d'épaisseur minimale.

Par exemple :

- à partir d'une plateforme PST1-AR1, pour obtenir une PF2, on peut mettre en place des matériaux de classe D₃₁, sur 75 cm d'épaisseur, ou sur 60 cm moyennant la mise en place d'un géotextile ;
- à partir d'une plateforme PST2-AR1, pour obtenir une PF2, on peut mettre en place des matériaux de classe D₃₁, sur 50 cm d'épaisseur, ou sur 40 cm moyennant la mise en place d'un géotextile ou par le traitement des sols en place de type A₁ à A₂ sur 35 cm d'épaisseur.

Observations :

- Un contrôle de portance à la dynaplaque devra être réalisé après mise en œuvre de la couche de forme. Le module dynamique mesuré à la dynaplaque devra être ≥ 50 MPa (plateforme support de chaussée de portance classée PF2).
- Dans le cas de la réalisation d'une couche de forme traitée, la déflexion de la plateforme devra présenter après 28 jours, une déflexion maximale de 0.8 mm sous un essieu de 130 kN (plateforme support de chaussée de portance classée PF2).

6.4 Modalités de mise en œuvre des matériaux

➤ Dispositions générales

Les dispositions successives énoncées ci-après devront être retenues lors de la mise en œuvre des matériaux de remblais et des éventuelles couches de forme.

➤ Préparation des plates-formes de travail

On veillera à décaper la terre végétale, les horizons superficiels comportant de la matière organique et les remblais (couche n°1) et à purger les éventuelles poches de sols médiocres.

Afin de ne pas déstabiliser les sols en place, les travaux de décaissement seront menés de préférence en période sèche.

Dans tous les cas, toutes les dispositions devront être prises (drainage provisoire, cloutage du fond des décaissements, phasage des travaux...) pour éviter l'imbibition de l'assise existante qui conduirait à sa chute de portance, voire à la nécessité d'un décaissement supplémentaire par substitution.

➤ Réalisation des plates-formes supports de chaussée

Les plates-formes supports de chaussée seront réalisées selon les modalités suivantes :

- en zone de déblai, approfondissement du décapage jusqu'à la cote du projet,
- en zone de remblai, compactage du sol support et mise en œuvre du remblai (objectif de compactage : q4),
- mise en œuvre de la couche de forme (objectif de compactage : q3) : les plates-formes finies seront contrôlées à l'aide d'essais à la plaque avec le critère de réception suivant : $EV2 \geq 50$ MPa au minimum (classe PF2) ou essais de déflexion sous un essieu de 130 kN : 0.8 mm.

Suivant les matériaux de couche de forme utilisés : mise en œuvre d'un enduit de cure gravillonné ou éventuellement clouté ou d'une couche de fin réglage afin d'apporter une protection contre les intempéries et la circulation des engins. Cet enduit devra être entretenu en cours de chantier.

6.5 Moyens de contrôle

Les moyens de contrôle suivants devront être prévus dans le cadre d'un contrôle extérieur ou interne :

- gammadensimètre pour le contrôle de la compacité,
- essais au pénétrodensitographe pour le contrôle du compactage sur la hauteur des remblais,
- essais à la plaque ou dynaplaque pour le contrôle de portance des plates-formes,
- essais de déflexion dans le cas de la réalisation d'une couche de forme traitée avec un liant hydraulique (éventuellement associé à la chaux).

GINGER CEBTP peut mettre en place ces contrôles.

Les objectifs de compactage q3 et q4 sont définis en fonction de la masse volumique sèche à l'Optimum Proctor Normal.

7. Infiltration des eaux pluviales

Au vu des perméabilités mesurées très variables ($< 6.1E-08$ m/s à $1.9E-04$ m/s), d'une nappe supposée vers 2.00 m de profondeur et en l'absence d'information sur les volumes à infiltrer, on s'orientera vers un système d'infiltration à faible profondeur de type noue avec un rejet dans les réseaux communaux et/ou dans le canal de La Sambre, sous réserve des autorisations des services compétents.

8. Observations majeures

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinant le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P 94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude géotechnique préalable (G1) et que, conformément à la norme NF P 94-500 de novembre 2013, les différentes phases d'étude de conception (G2) devront être envisagées (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- **établir les ébauches dimensionnelles des fondations (mission G2 AVP) ;**
- **permettre l'optimisation du projet avec, notamment, la prise en compte des interactions sol / structure ;**
- **vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.**

GINGER CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

9. Aléas géotechniques et conditions contractuelles

1. Les reconnaissances de sol procédant par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

2. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager GINGER CEBTP.

3. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie «Présentation» du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à GINGER CEBTP afin de réadapter ses conclusions ou de valider par écrit chaque projet.

15. ANNEXE 15 : TRAVAUX DE DEPOLLUTION -2018

Remediation sites et sols pollués



CAMVS Quartier de la gare centre-ville (59600)

Travaux de dépollution des sols

Réalisé pour :
Communauté d'Agglomération de Maubeuge Val de Sambre
1 Place du Pavillon
59600 Maubeuge

prêts pour la révolution de la ressource



SUEZ RR IWS REMEDIATION - Agence Ile de France Nord
15 route du Bassin n° 5 - 92230 GENNEVILLIERS
Tél : +33(0)1 55 17 15 00 - Fax : +33(0)1 55 17 15 01 -
1 rue Malfidano - 62950 NOYELLES-GODAULT
Tél : +33(0)3 91 84 72 60 - Fax : +33(0)3 91 84 72 61 -

Siège social
17 rue du Périgord - 69 330 Meyzieu
S.A.S au capital de 492 106 €
RCS LYON B 379 578 883
APE 3900 Z - TVA-FR 20 379 578 883
www.suez-environnement.com

Rapport U1170360 – V3 Travaux de dépollution

**Ce rapport est conforme à la norme
AFNOR NF X 31-620**

Nom de la prestation de la norme

**Quartier de la gare centre-ville
Rue du gazomètre
59600 Maubeuge**

Nombre d'exemplaires à diffuser : 1 version informatique PDF
A adresser à : EACM – Mme BOURSIEZ

| Auteur | Vérificateur | Approbateur |
|--|--|---|
| Brice LÖHRER Ingénieur travaux | Mathilde BORREILL Responsable du pôle hors site Chef de projet | Michel BRUN Directeur Agence IDFN Superviseur de projet |
| | | |

| Version | Date | Modifications - Observations |
|-----------|------------|-------------------------------------|
| Version 1 | 12/11/2018 | Version pour avis |
| Version 2 | 15/11/2018 | Modifications suite à relecture MOe |
| Version 3 | 03/12/2018 | Modifications suite à relecture MOe |

**CERTIFICATION DE SERVICE DES PRESTATAIRES
DANS LE DOMAINE DES SITES ET SOLS POLLUÉS**

SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-2
ÉTUDES, ASSISTANCE
ET CONTRÔLE

SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-3
INGÉNIERIE DES TRAVAUX
DE RÉHABILITATION

SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-1
ÉVALUATION DES TRAVAUX
DE RÉHABILITATION

www.lse.fr

- Système qualité ISO 9001, assurant une qualité de service et une capacité à satisfaire des exigences.
- Certifications MASE - UIC garantissant un respect strict des mesures de sécurité
- Certifications de service des prestataires pour les sites et sols pollués suivant la norme AFNOR NFX 31-620
- Une solidité financière et une garantie d'exécution par l'appartenance au groupe SUEZ

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| I. INTRODUCTION | 7 |
| II. CONTEXTE D'INTERVENTION ET DONNEES DISPONIBLES..... | 9 |
| II.1 Documents de référence | 9 |
| II.2 Description du site..... | 9 |
| II.2.1 Localisation des travaux..... | 9 |
| II.2.2 Configuration de la pollution de sols..... | 10 |
| III. DEROULEMENT DES TRAVAUX | 12 |
| III.1 Codifications des prestations normées (NFX 31-620), réalisées | 12 |
| III.2 Déroulement des travaux | 12 |
| III.3 Stratégie des travaux | 12 |
| III.4 Déroulement des travaux | 12 |
| IV. Travaux préparatoires | 15 |
| IV.1 Organisation de chantier | 15 |
| IV.2 Signalisation..... | 15 |
| IV.3 PPSPS..... | 15 |
| IV.4 Démarches administratives | 16 |
| IV.4.1 DICT | 16 |
| IV.4.2 Certificat d'Acceptation Préalable (CAP)..... | 16 |
| IV.4.3 Constat d'huissier..... | 16 |
| IV.4.4 Diagnostic complémentaire | 16 |
| V. Travaux de dépollution..... | 20 |
| V.1 Réalisation des aires de stockages | 20 |
| V.2 Terrassement des terres | 21 |
| V.2.1 Terrassement de la maille C10..... | 21 |
| V.2.2 Terrassement de la zone ETF16 | 22 |
| V.2.3 Terrassement (zone gazomètre) | 25 |
| V.2.4 Découvertes..... | 27 |
| V.3 Mise en andain, analyses et devenir | 31 |
| V.3.1 Mise en andain et prélèvements..... | 31 |
| V.3.2 Analyse des eaux souterraines | 35 |
| V.3.3 Devenir des andains | 36 |
| V.4 Pompage et traitement des eaux de fond de fouille de la zone gazomètre..... | 37 |
| V.5 Chargement, transport des matériaux et traitement en filières agréées..... | 40 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| V.6 | Intervention d'un géomètre expert..... | 42 |
| V.7 | Remblaiement des fouilles | 42 |
| V.7.1 | Remblaiement de la zone C10 | 43 |
| V.7.2 | Remblaiement de la zone gazomètre..... | 45 |
| V.7.3 | Remblaiement de la zone ETF16 | 45 |
| V.8 | Réception des fouilles | 46 |
| V.8.1 | Analyse des bords et fonds de fouille | 46 |
| VI. | Remise en état du site..... | 54 |
| VII. | CONCLUSION..... | 55 |

SOMMAIRE DES TABLEAUX

| | | |
|--------------|--|----|
| Tableau 1: | Configuration de la pollution dans les sols..... | 10 |
| Tableau 2: | Déroulement des travaux | 14 |
| Tableau 3: | résultats d'analyse du diagnostic | 19 |
| Tableau 4: | résultat du merlon séparant la zone stibus de la zone gazomètre..... | 24 |
| Tableau 5: | Tableau des résultats analytique des bétons..... | 28 |
| Tableau 6: | Résultats d'analyses des sondages | 30 |
| Tableau 7 | Résultats d'analyses des terres supposées propres et douteuses..... | 33 |
| Tableau 8: | résultats d'analyse des terres supposées polluées..... | 34 |
| Tableau 9: | résultats d'analyses sur les eaux souterraines | 35 |
| Tableau 10: | récapitulatif du devenir des andains..... | 36 |
| Tableau 11 | Résultats d'analyses des prélèvements d'eaux réalisés avant et après filtration sur CA .. | 38 |
| Tableau 12 | Destination des andains évacués en filière..... | 41 |
| Tableau 13 | Andain utilisé pour le remblai | 43 |
| Tableau 14 : | Résultats d'analyses sur les matériaux LORBAN TP utilisés pour le remblai sur la maille C10 | 44 |
| Tableau 15 | résultats d'analyses des prélèvements des bords et fonds de fouilles en place sur la maille C10 | 48 |
| Tableau 16 | résultats d'analyses des prélèvements des bords et fonds de fouilles en place sur la zone ETF16..... | 50 |
| Tableau 17 | résultats d'analyses des prélèvements des bords et fonds de fouilles en place sur la zone ETF16 (suite)..... | 51 |
| Tableau 18 | résultats d'analyses des prélèvements en bords et fonds de fouille en place sur la zone gazomètre..... | 53 |

SOMMAIRE DES FIGURES

| | | |
|-----------|--|----|
| Figure 1 | Localisation du site et des zones de travaux | 9 |
| Figure 2: | Plan de la localisation des mailles de la zone gazomètre..... | 11 |
| Figure 3 | Diagnostic complémentaire SUEZ au droit de la Zone STIBUS..... | 18 |

| | |
|--|----|
| Figure 4: Zone d'excavation du gazomètre | 26 |
| Figure 5 Localisation des prélèvements sur la maille C10..... | 47 |
| Figure 6 Figure : Localisation des prélèvements sur la zone ETF16..... | 49 |
| Figure 7 Localisation des prélèvements sur la zone gazomètre | 52 |

SOMMAIRE DES PHOTOS

| | |
|---|----|
| Photo 1: Réalisation des sondages..... | 17 |
| Photo 2: Zone de stockage des andains au 07/06/2018..... | 20 |
| Photo 3: Terrassement de la maille C10 | 22 |
| Photo 4: début des terrassements de ETF16..... | 23 |
| Photo 5: Terrassement de la 2ème partie de ETF16 | 24 |
| Photo 6: terrassement zone complémentaire au Nord de ETF16..... | 25 |
| Photo 7 : Terrassement de la zone gazomètre | 27 |
| Photo 8: Structure en forme de H à gauche et fosse à jus à droite | 29 |
| Photo 9: Mise en andain des matériaux | 32 |
| Photo 10: Mise en place du CA et du séparateur | 39 |
| Photo 11: Cuve souple de stockage..... | 39 |
| Photo 12: Chargement des camions | 42 |
| Photo 13: Remblaiement de la zone gazomètre | 45 |

SOMMAIRE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Certificats d'Acceptation (CAP)

ANNEXE 2 : Constat d'huissier

ANNEXE 3 : Plan du diagnostic complémentaire réalisé

ANNEXE 4 : Fiches des sondages

ANNEXE 5 : Bordereaux analytiques

ANNEXE 6 : Plan de géomètre des zones de terrassement

ANNEXE 7 : Plan de localisation de la fosse en H

ANNEXE 8 : BSDA et CAP Amiante

ANNEXE 9 : CR n°21

ANNEXE 10 : BSD

ANNEXE 11 : : Récapitulatif des filières

ANNEXE 12 : Plan des prélèvements de réception

ANNEXE 13 : Plan des teneurs résiduelles

SYNTHESE NON TECHNIQUE

Dans le cadre de la requalification du quartier de la gare centre-ville, la Communauté d'Agglomération de Maubeuge Val de Sambre a mandaté SUEZ REMEDIATION pour la réalisation de travaux d'excavation sélective et d'élimination en filières spécifiques de matériaux considérés sources concentrées en hydrocarbures au droit de ce site.

Le secteur d'étude a été l'objet de plusieurs investigations réalisées par les bureaux d'études ETRS et EACM entre 2006 et 2016. Elles ont mis en évidence de fortes teneurs en hydrocarbures au droit de la zone de l'ancien Gazomètre et des spots en hydrocarbures au droit du site Stibus. Un premier plan de gestion a été établi en 2012 dans le cadre d'un projet d'aménagement sur le quartier « EuraSambre ». Il a donné lieu à des travaux de gestion de la source la plus concentrée en hydrocarbures au droit de l'ancien gazomètre entre 2014 et 2016.

A la suite de ces travaux et de diagnostics complémentaires, un second plan de gestion a été réalisé par EACM en Janvier 2017. Ces dernières investigations mettent en évidence des spots en hydrocarbures au droit du site Stibus et une pollution résiduelle en hydrocarbures en bords et fonds de fouille de la première phase de travaux (zone de l'ancien gazomètre à l'ouest de la zone Stibus).

Dans ce contexte, la CAMVS a mandaté SUEZ REMEDIATION pour la réalisation de travaux d'excavation sélective et d'élimination en filières spécifiques de matériaux considérés sources concentrées en hydrocarbures au droit du site Stibus et au droit de la zone ancien gazomètre. La prestation englobe également la caractérisation et le remblaiement des fouilles avec les terres du site et des terres d'apport.

Les travaux ont été réalisés entre le 06 avril 2018 et le 12 septembre 2018. Les travaux effectués ont permis d'évacuer 5 854 tonnes de terres polluées en filières agréées.

Des prélèvements et analyses sur les bords et fond de fouille ont permis d'identifier les teneurs résiduelles dans les sols.

Les travaux ont consisté :

- Au terrassement, analyse, transport et analyse des terres polluées,
- Au remblaiement des fouilles,
- Au pompage et traitement des eaux de fonds de fouilles au droit de la zone gazomètre.

La société SUEZ Remédiation a réalisé ces travaux de dépollution sous la Maîtrise d'œuvre EACM.

I. INTRODUCTION

Dans le cadre de la requalification de son site dit « Gazomètre » localisé « Rue du Gazomètre » à Maubeuge (59), la Communauté d'Agglomération de Maubeuge Val de Sambre a réalisé plusieurs investigations depuis 2006 qui ont abouti à un plan de gestion réalisé par EACM.

Diverses activités se sont succédées sur le site, notamment une société Gaz et carbonisation, une décharge, une société Coopérative agricole et un abattoir municipal. Actuellement, une partie du secteur d'étude est occupé par la société STIBUS, spécialisée dans les transports en commun dans le Val de Sambre. Le secteur d'étude a été l'objet de plusieurs investigations réalisées par ETRS et EACM entre 2006 et 2016. Elles ont mis en évidence de fortes teneurs en hydrocarbures au droit de la zone ancien Gazomètre et des spots en hydrocarbures au droit du site Stibus. Un premier plan de gestion a été établi en 2012 dans le cadre d'un projet d'aménagement sur le quartier « EuraSambre ». Ce projet comprenait une zone mixte d'habitats et de commerces et un parc pédagogique de gestion des eaux pluviales. Il a donné lieu à des travaux de gestion de la source la plus concentrée en hydrocarbures au droit de l'ancien gazomètre (zone à l'ouest de la zone Stibus) entre 2014 et 2016.

A la suite de ces travaux et des diagnostics complémentaires réalisés entre 2014 et 2016, un second plan de gestion a été réalisé par EACM en Janvier 2017. Ces dernières investigations mettent en évidence des spots en hydrocarbures au droit du site Stibus et une pollution résiduelle en hydrocarbures en bords et fonds de fouille de la première phase de travaux (zone gazomètre).

Dans ce contexte CAMVS a mandaté SUEZ REMEDIATION pour la réalisation de travaux d'excavation sélective et d'élimination en filières spécifiques de matériaux considérés sources concentrées en hydrocarbures au droit du site Stibus et au droit de la zone gazomètre. SUEZ Remediation est intervenu après les travaux de démolition réalisés par LORBAN TP.

Les travaux de dépollution menés par SUEZ REMEDIATION ont consisté à :

- La réalisation d'un diagnostic à la pelle mécanique au droit de la cuve aérienne (E1), de l'aire de lavage (D1), et de l'ancien bâtiment C qui correspondait aux bureaux de l'agglomération et n'ayant pas pu faire l'objet d'investigations avant leur démolition.
- L'installation et la préparation du chantier : obtention et rédaction des différents documents (DICT, CAP, PPSPS...), implantation des zones de terrassement,
- La mise en place de l'aire de stockage des terres,
- L'excavation sélective des terres par un technicien à l'aide de mesures PID et de kit de terrain (Kit Pétroflag),
- Le chargement, le brouettage, la mise en andain des terres et le bâchage des tas,
- Les prélèvements et analyses sur les andains,
- Le relevé topographique des fouilles,
- La reprise des matériaux des andains soit pour être éliminés en filière soit pour être remblayés,

- Le pompage, le traitement, des eaux d'exhaure au droit de la zone gazomètre,
- La réception des bords et fonds de fouilles.

Suite à des découvertes sur le site pendant les travaux, des travaux supplémentaires ont été réalisés :

- La démolition du radier de la cuve découverte au droit de la maille C10,
- L'élimination d'une canalisation amiantée en filière agréée,
- La démolition d'une ancienne « fosse à jus » au droit de la zone ETF16 et le stockage des bétons,
- La démolition d'une deuxième structure (en forme de H) au droit de la fouille ETF16 et stockage des bétons.

Le présent document fait la synthèse des travaux réalisés par SUEZ REMEDIATION sur le site « Gazomètre » de Maubeuge. Il présente l'ensemble des prestations, contrôles et mesures réalisés dans le cadre de ces travaux.

II. CONTEXTE D'INTERVENTION ET DONNEES DISPONIBLES

II.1 Documents de référence

Les documents suivants ont été pris en compte pour la réalisation des travaux :

- Le Cahier des Clauses Particulières Techniques (CCTP) et ses annexes de mai 2017
- Les comptes rendus de réunion réalisés au fur et mesure de l'avancement des travaux
- La procédure d'exploitation U1170360 – Pro 001 – Terrassement, tri, stockage, évacuation des déblais établie par SUEZ Remediation

II.2 Description du site

II.2.1 Localisation des travaux

Le site du Gazomètre, situé rue du Gazomètre à Maubeuge (59) dans une zone urbaine est entouré de la société Stibus, de locaux administratifs, commerces et d'une entreprise de béton (Uni béton). Le site s'étend sur une superficie de 11 h. Deux zones de travaux (ETF16 et Maille C10) sont situées sur la zone Stibus, une autre (zone gazomètre) est située à l'Ouest de la zone Stibus,



Figure 1 Localisation du site et des zones de travaux

Remarque : les travaux sur la zone ETF16 se sont étendus sur la zone gazomètre.

II.2.2 Configuration de la pollution de sols

Le site a fait l'objet de plusieurs campagnes de sondages. Les dernières investigations menées par EACM entre 2014 et Janvier 2017 mettent en évidence des spots en hydrocarbures au droit du site Stibus et une pollution résiduelle en hydrocarbures en bords et fonds de fouille de la zone à l'ouest de la zone Stibus.

Zone Stibus

Les investigations attestent, dans la limite des investigations réalisées un impact en hydrocarbures localisé au droit du sondage ETF16 à partir de 2 m de profondeur d'une concentration maximale de 7600 mg/kg MS. Cet impact n'est pas délimité latéralement et verticalement.

Zone Gazomètre)

Les investigations attestent, dans la limite des investigations réalisées des teneurs résiduelles en fonds de fouille au droit des mailles G8, G7, F7, F6 et E6 à partir de 3-4 m de profondeur :

| Mailles | Polluants retrouvés | Sondages concernés |
|-----------|-------------------------------------|-----------------------|
| E6 | Impact en HCT (max 19400 mg/kg MS) | FF F6 ETF4 |
| F6 | Impact en HCT (max 15300 mg/kg MS) | FF F6 ETF2 ETF3 |
| F7 | Impact en HCT (max 21 100 mg/kg MS) | FF F7 |
| G7 | Impact en HCT (max 19 700 mg/kg MS) | FF G7 ETF6 |
| G8 | Impact en HCT (max 7730 mg/kg MS) | FF G8 |

Tableau 1: Configuration de la pollution dans les sols

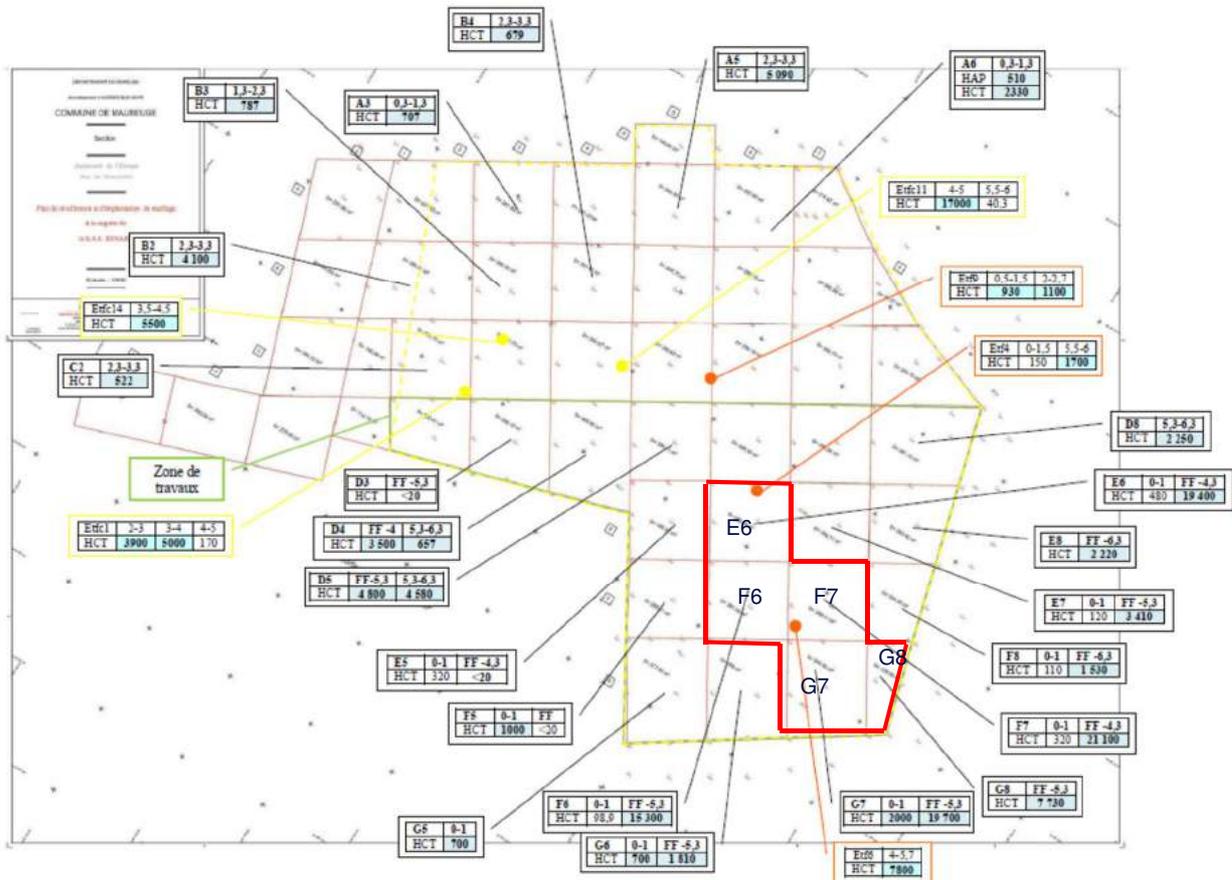


Figure 2: Plan de la localisation des mailles sur la zone gazomètre

III. DEROULEMENT DES TRAVAUX

III.1 Codifications des prestations normées (NFX 31-620), réalisées

Les travaux réalisés par SUEZ REMEDIATION ont été mis en œuvre conformément à la norme AFNOR NFX 31-620 de juin 2011.

Les prestations codifiées sont présentées ci-dessous et détaillées dans les paragraphes ci-après.

C 110 : « Organisation du chantier »

C 120 : « Définition d'un plan d'hygiène et de sécurité »

C 200 : « Mise en place, réalisation et suivi du chantier »

C 321a : « Excavation des sols »

C 333c : « Adsorption de contaminants »

C400 : « Réception de chantier »

A 200 : « Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols

A 260 : « Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées

Les travaux se sont déroulés entre le 06/04/2018 et le 12/09/2018.

III.3 Stratégie des travaux

La stratégie des travaux sur le chantier a été :

1. **Diagnostic complémentaire** au droit des zones non investiguée (bâtiment C, cuve aérienne, et aire de distribution)
2. **Terrassement, tri des matériaux (excavation sélective) :**
 - Des zones définies au CCTP (ETF16, gazomètre)
 - Des zones polluées découvertes lors de la réalisation du diagnostic complémentaire
3. **Mise en andain des matériaux** selon trois catégories (terres propres, terres polluées, terres douteuses) **et analyses**
4. **Prélèvement de réception** des bords et fond de fouille
5. Après décision de la Maîtrise d'œuvre :
 - **Remblaiement** des matériaux considérés comme réutilisables
 - **Élimination en filière** des matériaux impactés

III.4 Déroulement des travaux

Le tableau ci-dessous présente un récapitulatif des travaux.

| Période | Travaux réalisés |
|--|--|
| Semaine 14 Le 06/04/18 | <ul style="list-style-type: none"> Réalisation de sondages à la pelle mécanique au droit du bâtiment C. |
| Semaine 21 22/05/2018 au 25/05/2018 | <ul style="list-style-type: none"> Installation du chantier : Livraison du matériel (Base vie, Engin, Container), balisage, Implantation de la zone ETF16 par un géomètre Installation des aires de stockage des terres Sondages au droit de la zone volucompteur (maille D1) Sondage au droit de la zone cuve aérienne (maille E1) Démarrage des excavations sur la zone ETF16 Découverte de tuyauterie en fibrociment Mise en andains des terres issues de la zone ETF16 Prélèvements & analyses de bords et fonds de fouilles et des andains (PID, Pétroflag, analyse de laboratoire). Terrassement au droit de la maille C10 |
| Semaine 22 28/05/2018 au 1/06/2018 | <ul style="list-style-type: none"> Poursuite des excavations ETF16, et mise en andains Démolition du mur de « la fosse à jus » Mise en big bag de l'amiante Démolition du radier de la cuve Prélèvements & analyses de bords et fonds de fouilles (PID, Pétroflag, analyse de laboratoire). |
| Semaine 23 04/06/2018 au 08/06/2018 | <ul style="list-style-type: none"> Poursuite des excavations ETF16, et mise en andains Démolition de la structure en H Fin des terrassements sur C10 Levé de géomètre sur la maille C10 et sur une partie de ETF16 |
| Semaine 24 11/06/2018 au 15/06/2018 | <ul style="list-style-type: none"> Remblaiement de la fouille C10 Poursuite des excavations ETF16, et mise en andains Prélèvements & analyses de bords et fonds de fouilles et des andains (PID, Pétroflag, analyse de laboratoire) Remblaiement sur une partie de ETF16 Levé de géomètre |
| Semaine 25 18/06/2018 au 22/06/2018 | <ul style="list-style-type: none"> Poursuite des excavations ETF16, et mise en andains |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Prélèvements & analyses de bords et fonds de fouilles et des andains • Début des excavations sur la zone gazomètre |
| <p>Semaine 26 25/06/2018 au 29/06/2018</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Remblaiement sur ETF16 • Prélèvements & analyses de bords et fonds de fouilles et des andains • Transport et élimination des matériaux impactés • Poursuite des excavations sur la zone gazomètre |
| <p>Semaine 27 02/07/2018 au 06/07/2018</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Poursuite des excavations sur la zone gazomètre • Prélèvements & analyses de bords et fonds de fouilles et des andains • Transport et élimination des matériaux impactés |
| <p>Semaine 28 09/07/2018 au 13/07/2018</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Poursuite des excavations sur la zone gazomètre • Excavation sur la zone gazomètre • Relevé géomètre de la zone gazomètre • Prélèvements & analyses de bords et fonds de fouilles et des andains • Pompage des eaux d'exhaure |
| <p>Semaine 29 16/07/2018 au 20/07/2018</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Sondage le long de la structure en H • Début du remblaiement sur la zone gazomètre • Transport et élimination des matériaux impactés |
| <p>Semaine 30 23/07/2018 au 27/07/2018</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Prélèvements & analyses de bords et fonds de fouilles et des andains • Poursuite et fin du remblaiement sur la zone gazomètre • Excavation sur ETF16 de la zone complémentaire • Transport et élimination des matériaux impactés |
| <p>Semaine 31 30/07/2018 au 03/08/2018</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reprise et transport de matériaux impactés en filière • Prélèvements & analyses de bords et fonds de fouilles et des andains • Ramassage DIB • Remblaiement sur ETF16 |
| <p>Semaine 32 6/08/2018 au 16/08/2018</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Fin du remblaiement sur ETF16 • Transport et élimination des matériaux impactés • Relevé géomètre |
| <p>Semaine 37 10/09/2018 au 14/09/2018</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Evacuation de 2 big-bags d'amiante |

Tableau 2: Déroulement des travaux

IV. Travaux préparatoires

IV.1 Organisation de chantier

L'accès au chantier pour le personnel, les engins et les camions s'est fait par la rue du Gazomètre sur la commune de Maubeuge (59), via un portail situé en face de la Gare.

Le chantier était clôturé par un grillage au niveau de la rue gazomètre. Une base vie installée par LORBAN TP pendant toute la durée des travaux de dépollution a été utilisée par l'ensemble du personnel.

Le chantier a été placé sous la responsabilité d'un chef de chantier SUEZ REMEDIATION, il était sur le terrain l'interlocuteur privilégié du Maître d'Ouvrage durant la phase de travaux. Le chef de chantier avait pour rôle de garantir la mise en sécurité des zones de travaux et l'encadrement des personnels présents pour le compte de la société SUEZ REMEDIATION. Le port des EPI adaptés aux activités du site était obligatoire pour toute personne présente dans l'enceinte des travaux.

Préalablement au démarrage des travaux, chaque intervenant a reçu un accueil sécurité effectué par un membre du personnel de SUEZ REMEDIATION et a signé le PPSPS établi par SUEZ REMEDIATION.

IV.2 Signalisation

Le chantier était clos, une signalisation a été mis en place à l'entrée de la zone de travaux près du portail pour indiquer les entrées et sorties de camions, une zone de manœuvre pour les camions a également été délimitée à l'entrée du site afin de limiter les risques au niveau de la circulation.

IV.3 PPSPS

Les différentes étapes de réalisation des investigations de terrain ont suivi la démarche qualité de SUEZ REMEDIATION (certification MASE).

Un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) lié aux activités et aux risques associés sur site a été établi et validé en date du 01/02/2018.

L'ensemble des personnels intervenant a été sensibilisé :

- Aux risques liés à l'intervention ;
- Au port des EPI adéquats.

Une présentation des dispositions prévues pour la prévention des risques et la protection de la santé des travailleurs a été réalisée par le personnel de SUEZ REMEDIATION.

IV.4 Démarches administratives

IV.4.1 DICT

Les démarches administratives auprès des concessionnaires concernés (DICT), ont été réalisées par SUEZ REMEDIATION afin de limiter les risques liés à la présence éventuelle de réseaux enterrés (électricité, gaz, eau, etc.). Le personnel intervenant de SUEZ REMEDIATION a contrôlé, à l'aide des plans fournis par les concessionnaires de réseau, l'absence de réseaux enterrés avant le début des terrassements.

IV.4.2 Certificat d'Acceptation Préalable (CAP)

Préalablement à l'évacuation des matériaux impactés, SUEZ REMEDIATION a effectué les démarches administratives nécessaires à l'obtention des CAP.

Cette démarche a été réalisée pour les filière retenues par SUEZ REMEDIATION à savoir :

- La plateforme de SUEZ MINERALS à Noyelles-Godault (62)
- La plateforme OGD (ORTEC) à Santes (59)

Les CAP sont présentés en **Annexe 1**.

IV.4.3 Constat d'huissier

Avant le démarrage des travaux, un constat d'huissier a été réalisé au droit de la place de la gare afin de constater l'état de la voirie bordant le futur chantier, le 14 février 2018. Le procès-verbal est présenté en **Annexe 2**.

IV.4.4 Diagnostic complémentaire

Avant le démarrage des travaux, un diagnostic à la pelle mécanique a été réalisé au droit du bâtiment C (mailles C1 à C10), de la cuve aérienne (maille E1) et de l'aire de lavage (maille D1). Des mailles de 100 m² environ ont été implantées par un géomètre expert. Les sondages ont été réalisés en moyenne jusqu'à 4 m de profondeur au droit du bâtiment C, et jusqu'à 1m de profondeur au droit des mailles E1 et D1. Des mesures PID ont été réalisées tous les mètres. Des prélèvements et analyses sur les paramètres HCT et HAP ont été réalisés sur les horizons présentant des indices organoleptiques.

Au total 14 échantillons ont été prélevés et analysés. Ce diagnostic a mis en évidence la présence d'une cuve associée à une pollution en hydrocarbures totaux jusqu'à au moins 5 m de profondeur au droit de la maille C10. Les résultats d'analyses sont présentés dans la tableau ci-dessous.

Les analyses ont été réalisés par le laboratoire Alcontrol accrédité COFRAC.

Le plan des investigations est présenté ci-dessous et en **Annexe 3**. Les fiches de sondages sont présentées en **Annexe 4**.

Les bordereaux analytiques sont présentés en **Annexe 5.1**.



Photo 1: Réalisation des sondages

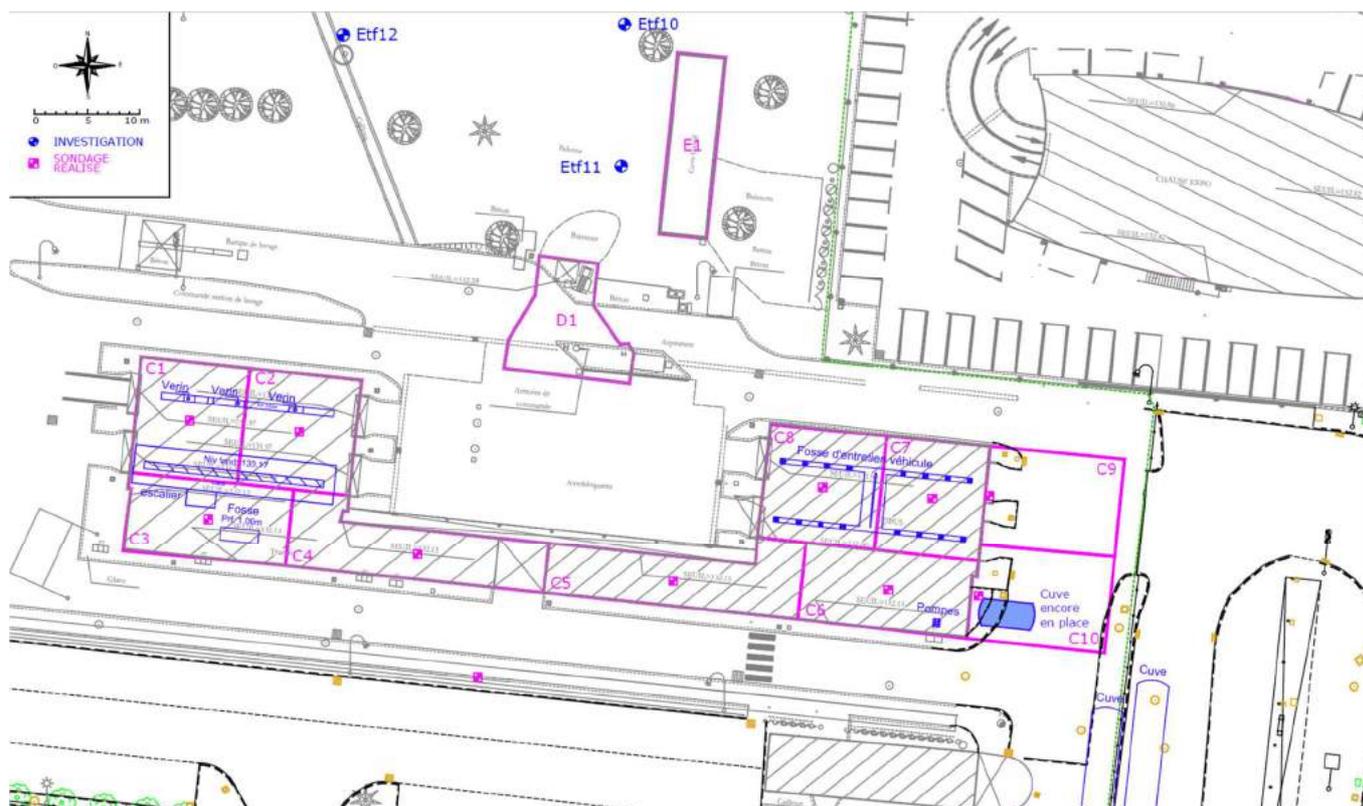


Figure 3 Diagnostic complémentaire SUEZ au droit de la Zone STIBUS

| Zone investiguée | Batiment C | | | | | | |
|---|------------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | C3 | C3 | C3 | C9 | C9 | C10 | C10 |
| Ouvrage | 0-1 | 1-2 | 2-3,5 | 0-1 | 1 | 0-1 | 1-2 |
| Prof, échantillon (m) | 0-1 | 1-2 | 2-3,5 | 0-1 | 1 | 0-1 | 1-2 |
| Matière sèche (% massique) | 87,2 | 85,9 | 82,7 | 86 | 80,4 | 80,5 | 79,5 |
| Hydrocarbures Totaux | | | | | | | |
| Fraction C10 - C12 | <5 | 6 | <5 | 12 | <5 | 2200 | 1300 |
| Fraction C12 - C16 | 12 | 36 | <10 | 56 | <10 | 7300 | 3800 |
| Fraction C16 - C21 | 24 | 55 | <15 | 71 | <15 | 7100 | 3500 |
| Fraction C21 - C35 | 110 | 80 | <10 | 70 | <10 | 2900 | 1400 |
| Fraction C35 - C40 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Indice Hydrocarbures C10-C40 | 160 | 180 | <20 | 220 | <20 | 19000 | 10000 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP) | | | | | | | |
| naphtalène | 0,09 | 0,11 | <0,01 | 0,06 | <0,01 | 9,5 | 4,8 |
| acénaphthylène | 0,06 | 0,06 | <0,01 | 0,02 | <0,01 | 0,23 | 0,41 |
| acénaphthène | 0,01 | 0,05 | <0,01 | 0,03 | <0,01 | 2,3 | 2,6 |
| fluorène | 0,03 | 0,1 | <0,01 | 0,05 | <0,01 | 4,5 | 4,7 |
| phénanthrène | 0,26 | 1 | <0,01 | 0,25 | 0,01 | 7,2 | 6,8 |
| anthracène | 0,1 | 0,22 | <0,01 | 0,04 | <0,01 | 0,49 | 0,34 |
| fluoranthène | 0,64 | 2,1 | <0,01 | 0,4 | 0,01 | 0,26 | 0,32 |
| pyrène | 0,51 | 1,5 | <0,01 | 0,33 | 0,01 | 0,72 | 0,59 |
| benzo(a)anthracène | 0,5 | 1,1 | <0,01 | 0,22 | <0,01 | 0,12 | 0,13 |
| chrysène | 0,53 | 1,1 | <0,01 | 0,22 | <0,01 | 0,25 | 0,16 |
| benzo(b)fluoranthène | 0,48 | 1 | <0,01 | 0,23 | <0,01 | 0,02 | <0,06 |
| benzo(k)fluoranthène | 0,24 | 0,52 | <0,01 | 0,11 | <0,01 | 0,01 | <0,05 |
| benzo(a)pyrène | 0,44 | 0,91 | <0,01 | 0,21 | <0,01 | 0,02 | <0,05 |
| dibenzo(ah)anthracène | 0,11 | 0,19 | <0,01 | 0,04 | <0,01 | <0,01 | <0,04 |
| benzo(ghi)pérylène | 0,29 | 0,6 | <0,01 | 0,18 | <0,01 | 0,01 | <0,03 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,29 | 0,64 | <0,01 | 0,17 | <0,01 | 0,01 | <0,05 |
| HAP Totaux | 4,6 | 11 | <0,16 | 2,6 | <0,16 | 26 | 21 |

| Zone investiguée | Batiment C | | | | | | Cuve aérienne |
|---|------------|-------|-------|-------|------|-------|---------------|
| | C10 | C10 | C10 | C10 | C1 | C2 | E1 |
| Ouvrage | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-5,5 | 2-3 | 2-3 | - |
| Prof, échantillon (m) | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-5,5 | 2-3 | 2-3 | - |
| Matière sèche (% massique) | 77,6 | 80,3 | 79 | 82 | 84,8 | 84,1 | 84,8 |
| Hydrocarbures Totaux | | | | | | | |
| Fraction C10 - C12 | 960 | 1300 | 1300 | 14 | <5 | <5 | <5 |
| Fraction C12 - C16 | 2700 | 3800 | 4100 | 69 | <10 | 10 | <10 |
| Fraction C16 - C21 | 2500 | 3500 | 3800 | 72 | 36 | 32 | 50 |
| Fraction C21 - C35 | 930 | 1400 | 1500 | 25 | 250 | 78 | 130 |
| Fraction C35 - C40 | <15 | <15 | <15 | <15 | 18 | <15 | 16 |
| Indice Hydrocarbures C10-C40 | 7100 | 10000 | 11000 | 180 | 310 | 130 | 200 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP) | | | | | | | |
| naphtalène | 5,3 | 4,7 | 8,9 | <0,01 | 0,29 | 0,1 | 0,14 |
| acénaphthylène | 0,27 | 0,53 | 0,32 | <0,01 | 0,06 | 0,06 | 0,25 |
| acénaphthène | 1,4 | 1,7 | 1,7 | <0,01 | 0,23 | 0,03 | 0,25 |
| fluorène | 2,7 | 2,8 | 3,1 | 0,03 | 0,26 | 0,09 | 0,52 |
| phénanthrène | 4,1 | 5,8 | 7,2 | 0,02 | 2,6 | 0,74 | 5,1 |
| anthracène | 3,9 | 5,5 | 0,45 | 0,01 | 0,68 | 0,26 | 17,7 |
| fluoranthène | 0,11 | 0,22 | 0,34 | <0,01 | 4,5 | 1,3 | 11 |
| pyrène | 0,39 | 0,51 | 0,63 | 0,02 | 3,5 | 1,2 | 7 |
| benzo(a)anthracène | 0,04 | 0,11 | 0,14 | <0,01 | 3,2 | 1,2 | 5,3 |
| chrysène | 0,09 | 0,12 | 0,16 | <0,01 | 2,8 | 1 | 4,2 |
| benzo(b)fluoranthène | <0,01 | <0,01 | 0,01 | <0,01 | 2,4 | <0,01 | <0,01 |
| benzo(k)fluoranthène | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 1,2 | <0,01 | <0,01 |
| benzo(a)pyrène | <0,01 | <0,01 | 0,01 | <0,01 | 2,4 | 0,8 | 3,8 |
| dibenzo(ah)anthracène | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,52 | 0,19 | 0,87 |
| benzo(ghi)pérylène | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 1,5 | 0,49 | 2,4 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 1,5 | 0,44 | 2,7 |
| HAP Totaux | 18 | 22 | 23 | <0,16 | 27 | 8 | 45 |

| | |
|-------|--------------------------------------|
| - | pas d'analyse |
| <0,10 | concentration< au seuil de détection |
| 21,1 | substance détectée |

Tableau 3: résultats d'analyse du diagnostic

V. Travaux de dépollution

V.1 Réalisation des aires de stockages

Des aires de stockages ont été réalisées au niveau du parking du site Stibus sur l'enrobé laissé en place par le démolisseur. Elles étaient constituées de multi couches de polyanes.

Les terres issues des zones d'excavation (gazomètre, ETF16, maille C10) ont été stockées sur ces aires de stockage. Tous les jours les tas ont été bâchés avec du polyane et lestés avec des sacs de sable.

Les terres ont été donc stockées sur et sous polyane tout au long du chantier.



Photo 2: Zone de stockage des andains au 07/06/2018

V.2 Terrassement des terres

Avant le démarrage des travaux, une procédure de tri, validée par la Maîtrise d'œuvre, a été mise en place : Pro 01- Mode opératoire de terrassement, de tri, de stockage et d'évacuation :

- Terres saines : (TP)
 - Aucune présence d'indices,
 - Pétroflag inférieur à 400ppm

- Terres douteuses : (TD)
 - Présence d'indices organoleptiques faibles,
 - PID compris entre 40 ppm et 100 ppm,
 - Pétroflag compris entre 400 ppm et 2 500ppm.

- Terres impactées : (Tpol)
 - Présence de forts indices organoleptiques
 - PID supérieur à 100 ppm
 - Pétroflag supérieur à 2 500 ppm

Le terrassement des terres a été réalisé à l'aide d'une pelle mécanique de 20 à 30 tonnes en fonction des travaux à réaliser, la pelle a permis de gérer à la fois l'excavation, le chargement des tracto bennes pour le brouettage des terres jusqu'à la zone de stockage. Le chauffeur était sous la supervision du chef de chantier SUEZ REMEDIATION. Les zones de terrassement ont été implantées par un géomètre expert et validées par la maitrise d'œuvre dépollution EACM.

Les terres ont ensuite été mises en andain par lot d'environ 250 m³ sur la zone dédiée, pour être analysées.

Lors du terrassement un tracteur arroseur a mouillé la piste pour éviter l'envol de poussières lorsque cela a été jugé nécessaire.

V.2.1 Terrassement de la maille C10

Suite au diagnostic, des terres polluées ont été mises en évidence au droit de la maille C10. La cuve a été extraite par l'entreprise de démolition LORBAN TP. La fouille a été terrassée jusqu'à une profondeur d'environ 8 m en talutage 1/1, sur une surface de 140 m² environ. Une rampe a été créée pour permettre à la pelle et aux tracto-bennes de descendre en fond de fouille.

Le terrassement a été stoppé à 8m de profondeur :

- Afin de conserver la stabilité d'une canalisation d'eau pluviale présente le long de la paroi Sud de la fouille dans le talus (limite technique).

- Le niveau de la nappe presque atteint en fond de fouille, en effet au droit du piézomètre PZ2 (le plus proche de la zone), la nappe a été recoupée entre 7,5 et 8,3 m de profondeur dans les dernières campagnes réalisées par EACM en mai et juillet 2013.

Au total **985 m³** ont été terrasseés y compris les talus et la rampe. Une partie des terres a été brouettés sur la zone de stockage répartie en trois andains pour être analysée : Tpol1, Tpol2, et Tpol 3.

Le plan de géomètre est présenté en **Annexe 6**



Photo 3: Terrassement de la maille C10

V.2.2 Terrassement de la zone ETF16

La fouille a d'abord été implantée autour du sondage ETF16 sur une surface de 400 m². Les enrobés ont été décroutés et stockés à proximité (leur élimination est à la charge de le LORBAN TP). Les

terrassements ont été conduits jusqu'à une profondeur d'environ 4 m en talutage 1/1. Le volume total terrassé sur cette première partie est de **1385 m³**.



Photo 4: début des terrassements de ETF16

Les mesures de terrain (pétroflag et PID) ont montré une extension de la pollution vers l'Ouest, notamment un sondage (S1) réalisé sur la paroi Ouest présentant une concentration en hydrocarbures totaux de 16 000 mg/kg MS. Les terrassements ont donc été poursuivis à l'Ouest vers le gazomètre. Le talus séparant la zone Stibus et la zone gazomètre a été terrassé, stocké à proximité et analysé sur les paramètres HCT, HAP et BTEX.

Le tableau ci-dessous présentent les résultats :

Les bordereaux analytiques sont présentés en **Annexe 5.2**

Les analyses ont été réalisées au laboratoire Alcontrol accrédité COFRAC.

| Zone investiguée | ETF16 | |
|---|-------------|--------|
| | Sous-merlon | merlon |
| Ouvrage | 0 - 2,5 | |
| Prof, échantillon (m) | 0 - 2,5 | |
| Mesure gaz (ppmV) | 0 | 0 |
| Matière sèche (% massique) | 79,3 | 80,6 |
| Hydrocarbures Totaux | | |
| Fraction C10 - C12 | <5 | <5 |
| Fraction C12 - C16 | <10 | <10 |
| Fraction C16 - C21 | <15 | 190 |
| Fraction C21 - C35 | 77 | 630 |
| Fraction C35 - C40 | <15 | 63 |
| Indice Hydrocarbures C10-C40 | 100 | 900 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP) | | |
| naphtalène | 0,03 | 0,03 |
| acénaphthylène | 0,07 | 0,02 |
| acénaphthène | 0,02 | <0,01 |
| fluorène | 0,04 | 0,01 |
| phénanthrène | 0,65 | 0,18 |
| anthracène | 0,11 | 0,06 |
| fluoranthène | 1,4 | 0,46 |
| pyrène | 0,97 | 0,34 |
| benzo(a)anthracène | 0,63 | 0,31 |
| chrysène | 0,77 | 0,38 |
| benzo(b)fluoranthène | 0,75 | 0,38 |
| benzo(k)fluoranthène | 0,38 | 0,19 |
| benzo(a)pyrène | 0,62 | 0,28 |
| dibenzo(ah)anthracène | 0,14 | 0,08 |
| benzo(ghi)peryène | 0,47 | 0,24 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,5 | 0,25 |
| HAP Totaux | 7,5 | 3,2 |

Tableau 4: résultat du merlon séparant la zone stibus de la zone gazomètre

Suite aux résultats, ces matériaux ont été considérés comme réutilisables. Le volume total du merlon est de **589 m³**.

La fouille a été terrassée en talus 1/1 jusqu'à une profondeur de 4,5 m. A partir de 2/3 m de profondeur les matériaux étaient fortement pollués. Le volume de cette deuxième partie est de **1915 m³**.



Photo 5: Terrassement de la 2ème partie de ETF16

Un prélèvement de paroi (3 -4,5m) au Nord de la fouille (BF27), présentait sur une largeur d'environ 2m une concentration en hydrocarbures totaux égale à 65 000 mg/kg MS probablement dû à l'enfouissement et la fuite d'un fût. Des prélèvements complémentaires ont été réalisés à proximité (BF28, BF29 et BF30 entre 3 et 4,5 m de profondeur) présentant une concentration moindre en

hydrocarbures totaux avec des valeurs allant de 3200 à 5000 mg/kg MS. Une zone complémentaire a été donc terrassée au Nord pour supprimer cette source-sol, pour un volume de **299 m³**. *



Photo 6: terrassement zone complémentaire au Nord de ETF16

Au total au droit de ETF16, **3599 m³** ont été terrassés et mis en andains pour analyses et **589 m³** de talus séparant la zone stibus et la zone gazomètre ont été terrassés et stockés pour accéder à la pollution. Les andains stockés pour analyse en fonction des résultats des mesures de terrain sont les suivants : TP1, TP2, TP3, TD1, TD2, Tpol 4, Tpol 5, Tpol 6, Tpol 7, Tpol 8, Tpol 9, Tpol 10, Tpol 11.

V.2.3 Terrassement (zone gazomètre)

Des travaux de dépollution ont déjà eu lieu précédemment sur la zone gazomètre. Les mailles à terrasser étaient E6, F6, F7, G7 et G8 qui présentaient un impact résiduel à partir de 1,5/2 m de profondeur en hydrocarbures totaux. Le maillage a été implanté par un géomètre.

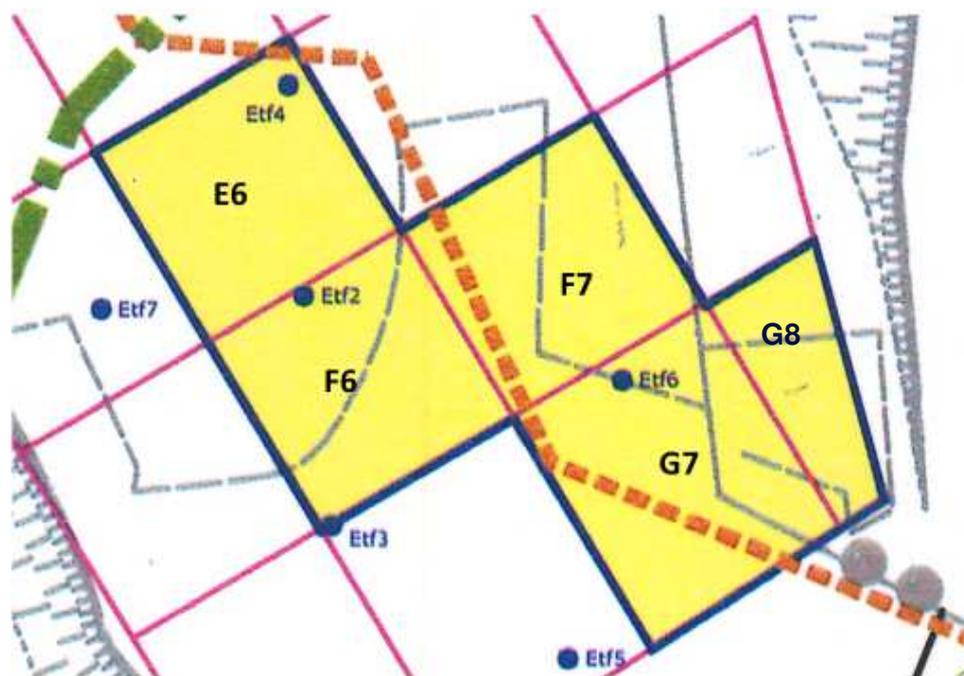


Figure 4: Zone d'excavation du gazomètre

Les terres inertes présentes en moyenne entre 0-1,5 m de profondeur ont été stockées à proximité de la fouille et considérées comme réutilisables.

Les matériaux sous 1,5 m de profondeur ont été brouettés et stockés en andains sur la zone dédiée pour être analysés. Les andains constitués sont : TD 3, TD 4, TD 5, TD 6, TD 7, Tpol 11, Tpol 12, Tpol 13, Tpol 14, Tpol 15, Tpol 16, Tpol 17, Tpol 18.

La fouille a été terrassée jusqu'à une profondeur comprise entre de 3,3 et 5 m sur une surface de 1545 m², des talus en 1/1 ont été réalisés. Le volume total terrassé est de **6180 m³**.



Photo 7 : Terrassement de la zone gazomètre

Au total sur le site 11 354 m³ ont été terrassés sur les trois zones de travaux.

V.2.4 Découvertes

Plusieurs travaux supplémentaires ont été réalisés par SUEZ Remediation suite à des découvertes sur le site.

V.2.4.1 Maille C10

Suite à la découverte de la cuve au droit de la maille C10, SUEZ Remediation a extrait le radier de la cuve. Les bétons ont été analysés, la concentration en hydrocarbures C10-C40 étant égale à 58 mg/kg MS, ces derniers ont été éliminés par l'entreprise de démolition LORBAN TP.

Ci-dessous le tableau présentant les résultats d'analyses

| Zone investiguée | Bétons d |
|------------------------------|----------|
| Ouvrage | - |
| Prof, échantillon (m) | - |
| Indices organoleptiques | - |
| Mesure gaz (ppmV) | - |
| Matière sèche (% massique) | 86,2 |
| Hydrocarbures Totaux | |
| Fraction C10 - C12 | <5 |
| Fraction C12 - C16 | <10 |
| Fraction C16 - C21 | 23 |
| Fraction C21 - C35 | 26 |
| Fraction C35 - C40 | <15 |
| Indice Hydrocarbures C10-C40 | 58 |

| | |
|-------|---------------------------------------|
| - | pas d'analyse |
| <0,10 | concentration < au seuil de détection |
| 21,1 | substance détectée |

Tableau 5: Tableau des résultats analytique des bétons

Les bordereaux analytiques sont présentés en **Annexe 5.3**

Les analyses ont été réalisées au laboratoire Alcontrol accrédité COFRAC.

V.2.4.2 Structures au droit de la Zone ETF16

Au droit de la fouille ETF16, deux structures ont été mises en évidence :

- Une structure qui potentiellement peut être une ancienne « fosse à jus »,
- Une deuxième structure en forme de H.

Avec l'accord de la Maîtrise d'œuvre ces dernières ont été démolies dans l'emprise de la fouille ETF16 à l'aide d'une pince à béton. Les bétons ne présentant aucun indice organoleptique ont été stockés et pris en charge par le démolisseur.



Photo 8: Structure en forme de H à gauche et fosse à jus à droite

V.2.4.3 Sondages complémentaires

La structure en forme de H ayant été également retrouvée au droit du gazomètre, elle semble se prolonger vers le Sud-Ouest du site. A la demande la Maîtrise d'Œuvre, SUEZ Remediation a réalisé des sondages à la pelle mécanique S35, S36, S37, S38 pour localiser la structure. Des analyses de sols au droit de S36 et S37 ont également été réalisées sur les matériaux. Les résultats sont présentés dans le tableaux ci-dessous et les bordereaux analytiques sont présentés en **Annexe 5.4**.

Les analyses ont été réalisées au laboratoire Eurofins accrédité COFRAC.

Aucune analyse n'a été réalisée au droit des sondages S35 et S38 car ils ne présentaient pas d'indice organoleptique et les mesures de terrain avaient des valeurs faibles :

- S35 : pétro = 113 ppm, et PID = 1 ppm
- S36 : pétro = 250 ppm et PID = 1,2 ppm

Les sondages sont localisés sur un plan en **Annexe 7**.

| Ouvrage | S36 | S37 |
|--|---------|---------|
| Prof, échantillon (m) | 3,4 - 5 | 2,5 |
| Mesure gaz (ppmV) | 74 | 78 |
| Kit Pétroflag | > 2500 | 2219 |
| matière sèche (%) | 75 | 76,9 |
| Carbone Organique Total (mg/kg MS) | 252000 | 19200 |
| Métaux lourds (mg/kg de MS) | | |
| Arsenic | 358 | 14,2 |
| Cadmium | 3,48 | 0,42 |
| Chrome | 137 | 35,6 |
| Cuivre | 1530 | 41 |
| Mercurure | 1,8 | <0,10 |
| Plomb | 301 | 57 |
| Nickel | 448 | 29,1 |
| Zinc | 293 | 120 |
| Hydrocarbures Totaux (HC) (mg/kg MS) | | |
| C10-C16 | 4880 | 168 |
| C16-C22 | 25400 | 292 |
| C22-C30 | 32000 | 290 |
| C30-C40 | 14200 | 124 |
| somme des C10-C40 | 76500 | 874 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP) (mg/kg MS) | | |
| naphtalène | 16 | 0,061 |
| acénaphthylène | 1,1 | <0,05 |
| acénaphthène | <0,36 | 0,054 |
| fluorène | 2,7 | <0,05 |
| phénanthrène | 9,4 | 0,087 |
| anthracène | 6,1 | <0,05 |
| fluoranthène | 3,3 | 0,2 |
| pyrène | 3,9 | 0,19 |
| benzo(a)anthracène | 0,61 | 0,16 |
| chrysène | 0,68 | 0,22 |
| benzo(b)fluoranthène | 0,58 | 0,23 |
| benzo(k)fluoranthène | <0,37 | 0,052 |
| benzo(a)pyrène | 0,41 | 0,12 |
| dibenzo(ah)anthracène | <0,35 | <0,05 |
| benzo(ghi)pérylène | 0,51 | 0,069 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,45 | 0,069 |
| HAP Totaux | 46 | 1,5 |
| Composés Aromatiques Volatils (BTEX) (mg/kg MS) | | |
| Benzène | <0,05 | <0,05 |
| Toluène | 0,08 | <0,05 |
| Ethylbenzène | 6,54 | <0,05 |
| m+p-Xylène | 19,9 | <0,05 |
| o-Xylène | 20,7 | <0,05 |
| BTEX Totaux | 47,2 | <0,0500 |
| PCB congénères réglementaires (mg/kg de MS) | | |
| PCB 28 | <0,01 | <0,01 |
| PCB 52 | 0,11 | <0,01 |
| PCB 101 | 0,07 | <0,01 |
| PCB 118 | 0,02 | <0,01 |
| PCB 138 | 0,29 | <0,01 |
| PCB 153 | 0,22 | <0,01 |
| PCB 180 | 0,13 | <0,01 |
| PCB Totaux | 0,84 | <0,01 |

Tableau 6: Résultats d'analyses des sondages

Les résultats mettent en évidence une forte concentration au droit de S36 en hydrocarbures totaux avec une concentration égale à 76 500 mg/kg MS.

Un géomètre expert est venu repérer les sondages, un plan a été réalisé avec le tracé potentiel de cette structure. Le plan est présenté en **Annexe 7**.

Une estimation financière a été réalisée par SUEZ Remediation pour la gestion de cette fosse en H.

La Maîtrise d'Ouvrage a décidé de ne pas traiter le démantèlement de cette structure dans ce marché en raison des coûts supplémentaires que cela engendrait et qui n'étaient pas compris dans le budget alloué à cette réhabilitation.

V.2.4.4 Canalisation en amiante

Une canalisation amiantée a été mise à nue au droit de ETF16. Le chef de chantier habilité en sous-section 4 a isolé et mis en big-bag cette dernière en toute sécurité (ports des EPI adéquats, big-bag amiante ...)

La canalisation a été éliminée chez SUEZ RV Lourches sous le CAP n°I5LO05.18.0886.

Le BSDA et le CAP sont présentés en **Annexe 8**.

V.3 Mise en andain, analyses et devenir

V.3.1 Mise en andain et prélèvements

Une fois les matériaux terrassés et brouettés à l'aide de tracto-bennes sur la zone de stockage, ils ont été mis en andains par une pelle mécanique en trois catégories : Terres propres (TP), Terres douteuses (TD) et Terres polluées (Tpol).

Au total 28 andains d'environ 250 m³ ont été réalisés et analysés. Les paramètres analysés ont été définis avec la Maîtrise d'œuvre au cours du chantier.

Plusieurs prélèvements ont été réalisés sur chaque andain à la pelle mécanique pour constituer un échantillon composite qui a été analysé.

Des pack ISDI + 8 métaux sur brut ont été réalisés sur tous les andains nommés « Tpol ».

Sur les andains nommés « TD » et « TP » suivant les zones les paramètres analysés sont :

- 8 métaux sur brut
- HAP
- HCT
- BTEX

En page suivante sont présentés les tableaux des résultats analytiques.

Les analyses ont été réalisées au laboratoire Eurofins accrédité COFRAC.

Les bordereaux analytiques sont présentés en **Annexe 5.5**



Photo 9: Mise en andain des matériaux

| Andain investigué | Andain Terres Douteuses / Terres propres | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------|--------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-----|
| | numéro | TD1' | TD1 B' | TD2 | TD3 | TD4 | TD5 | TD6 | TD 7 | TP1 | TP2 | TP3 |
| matière sèche (%) | 75,8 | 75,9 | 93,7 | 74,4 | 82,9 | 82,5 | 82,3 | 93,1 | 85,5 | 81,8 | 82 | |
| Carbone Organique Total (mg/kg MS) | 24900 | 26900 | - | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| pH | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Température | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Métaux lourds (mg/kg de MS) | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic | 20,8 | 39,9 | - | - | - | - | - | - | 24 | 10 | 24,3 | |
| Cadmium | 2,95 | 0,93 | - | - | - | - | - | - | 6,7 | <0,40 | 4,88 | |
| Chrome | 48 | 68,7 | - | - | - | - | - | - | 47 | 37,7 | 41,9 | |
| Cuivre | 102 | 150 | - | - | - | - | - | - | 120 | 26,3 | 136 | |
| Mercurure | 43,6 | 0,86 | - | - | - | - | - | - | 0,19 | <0,10 | 0,43 | |
| Plomb | 1040 | 168 | - | - | - | - | - | - | 100 | 26,8 | 151 | |
| Nickel | 312 | 77,5 | - | - | - | - | - | - | 35 | 32,2 | 34,7 | |
| Zinc | 0,16 | 230 | - | - | - | - | - | - | 260 | 133 | 335 | |
| Hydrocarbures Totaux (HC) (mg/kg MS) | | | | | | | | | | | | |
| C10-C16 | 744 | 529 | 14,6 | 1230 | 299 | 222 | 90,6 | 37,4 | <10 | <4,00 | 7,27 | |
| C16-C22 | 1270 | 4070 | 208 | 7090 | 1660 | 1340 | 602 | 336 | 23 | <4,00 | 51,7 | |
| C22-C30 | 2440 | 4050 | 399 | 7260 | 1580 | 1360 | 611 | 1090 | 84 | <4,00 | 108 | |
| C30-C40 | 1390 | 405 | 214 | 3220 | 620 | 517 | 248 | 340 | <15 | <4,00 | 47,5 | |
| somme des C10-C40 | 5860 | 9060 | 836 | 18800 | 4160 | 3430 | 1550 | 1800 | 120 | <15,0 | 214 | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP) (mg/kg MS) | | | | | | | | | | | | |
| naphtalène | 1,4 | 0,44 | - | 0,093 | 0,24 | <0,05 | 0,067 | - | 0,09 | <0,05 | <0,05 | |
| acénaphthylène | 0,26 | 0,12 | - | 0,14 | 0,16 | 0,13 | <0,05 | - | 0,04 | <0,05 | <0,05 | |
| acénaphthène | 0,75 | 0,086 | - | 0,15 | 0,34 | <0,05 | 0,063 | - | 0,02 | <0,05 | <0,05 | |
| fluorène | 1 | 0,44 | - | 0,19 | 0,39 | 0,069 | 0,079 | - | 0,04 | <0,05 | <0,05 | |
| phénanthrène | 2,3 | 1,8 | - | 0,92 | 1,9 | 0,28 | 0,51 | - | 0,5 | 0,071 | 0,11 | |
| anthracène | 0,91 | 0,52 | - | 0,32 | 0,5 | 0,2 | 0,29 | - | 0,11 | <0,05 | <0,05 | |
| fluoranthène | 2,9 | 0,79 | - | 1 | 2,6 | 1,1 | 0,71 | - | 1 | 0,14 | 0,18 | |
| pyrène | 2 | 0,6 | - | 1,1 | 2,2 | 0,96 | 0,61 | - | 0,76 | 0,098 | 0,15 | |
| benzo(a)anthracène | 1,3 | 0,16 | - | 0,57 | 1,4 | 0,61 | 0,46 | - | 0,6 | 0,077 | 0,1 | |
| chrysène | 2 | 0,19 | - | 0,79 | 2,1 | 0,79 | 0,67 | - | 0,59 | 0,11 | 0,19 | |
| benzo(b)fluoranthène | 2,1 | 0,48 | - | 0,99 | 2,7 | 1,2 | 0,99 | - | 0,69 | 0,13 | 0,17 | |
| benzo(k)fluoranthène | 0,74 | 0,14 | - | 0,3 | 0,91 | 0,37 | 0,22 | - | 0,34 | <0,05 | 0,075 | |
| benzo(a)pyrène | 1,1 | 0,2 | - | 0,57 | 1,5 | 0,68 | 0,3 | - | 0,54 | 0,061 | 0,089 | |
| dibenzo(ah)anthracène | 0,44 | 0,077 | - | 0,2 | 0,43 | 0,33 | 0,061 | - | 0,11 | <0,05 | <0,05 | |
| benzo(ghi)perylene | 0,86 | 0,2 | - | 0,45 | 1,1 | 0,83 | 0,14 | - | 0,4 | <0,05 | <0,05 | |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | 1,1 | 0,28 | - | 0,55 | 1,4 | 1,1 | 0,13 | - | 0,41 | 0,053 | 0,053 | |
| HAP Totaux | 21 | 6,5 | - | 8,3 | 20 | 8,6 | 5 | - | 6,3 | 0,74 | 1,1 | |
| Composés Aromatiques Volatils (BTEX) (mg/kg MS) | | | | | | | | | | | | |
| Benzène | 0,06 | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | |
| Toluène | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | |
| Ethylbenzène | 0,08 | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | |
| m+p-Xylène | 0,3 | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | |
| o-Xylène | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | |
| BTEX Totaux | 0,44 | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | |
| PCB congénères réglementaires (mg/kg de MS) | | | | | | | | | | | | |
| PCB 28 | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| PCB 52 | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| PCB 101 | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| PCB 118 | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| PCB 138 | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| PCB 153 | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| PCB 180 | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| PCB Totaux | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Analyses après lixiviation (mg/kg) | | | | | | | | | | | | |
| Fraction soluble | 23100 | 20600 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Carbone Organique (COT) | 98 | 110 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Chlorures | 700 | 72,6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Fluorures | <5,00 | <5,08 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sulfate | 14300 | 14200 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Indice phénol | <0,50 | <0,51 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Métaux lourds sur éluat (mg/kg de MS) | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic | <0,20 | 0,37 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Baryum | 0,32 | 2,35 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Chrome | <0,10 | 0,19 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Cuivre | 0,45 | 1,95 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Molybdène | 0,354 | 0,076 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Nickel | 0,14 | 0,83 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Plomb | <0,10 | 1,93 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Zinc | <0,20 | 1,74 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Mercurure | <0,001 | <0,001 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Antimoine | 0,026 | 0,039 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Cadmium | <0,002 | 0,008 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Selenium | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

| | |
|-------|------------------------------------|
| - | pas d'analyse |
| <0,10 | concentration < au seuil de détect |
| 21,1 | substance détectée |

Tableau 7 Résultats d'analyses des terres supposées propres et douteuses

| Andain investigué | Andain Terres Polluées | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|-------|-------|--------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | TPol1 | TPol2 | TPol3 | TPol 4 | TPol 5 A | TPol 5 B | TPol 6 | TPol 7 | TPol 8 | TPol 9 | TPol 10 | TPol 11 | TPol 12 | TPol 13 | TPol 14 | TPol 15 | TPol 16 | TPol 17 | TPol 18 |
| numéro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| matière sèche (%) | 82,6 | 80,5 | 90,4 | 81,1 | 83 | 75,3 | 79,6 | 78,3 | 78,5 | 78,7 | 78,5 | 86,5 | 82 | 85,4 | 78,4 | 83,2 | 80,9 | 78,9 | 77,8 |
| Carbone Organique Total (mg/kg MS) | 4300 | 6100 | <1000 | 4980 | 93100 | 67000 | 78600 | 78900 | 179000 | 24800 | 31500 | 26500 | 29300 | 21400 | 60800 | 15700 | 30100 | 77300 | 246000 |
| pH | 7,7 | 7,8 | - | 8,2 | 8 | 8 | 8,5 | 7,9 | 6,9 | 7,7 | 8,1 | 8 | 8,2 | 8,6 | 7,8 | 7,4 | - | - | - |
| Température | 21,4 | 21,7 | - | 21 | - | - | 20 | 19 | 20 | 21 | 20 | 21 | 21 | 22 | - | - | - | - | - |
| Métaux lourds (mg/kg de MS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic | 8,3 | - | 8,96 | 8,8 | 72,9 | 34,1 | 40,8 | 44,6 | 52,7 | 13,6 | 21,1 | 19,4 | 22 | 16,3 | 64,4 | 13,7 | 27,7 | 80,1 | 25,3 |
| Cadmium | <0,2 | - | <0,40 | <0,40 | 2,15 | 1,37 | 1,35 | 2,65 | 1,85 | 4,06 | 0,62 | 14,8 | 18,7 | 28,3 | 0,83 | 1,94 | 3 | 4,62 | 1,28 |
| Chrome | 45 | - | 19,4 | 23,9 | 53,5 | 37,3 | 36,7 | 120 | 185 | 86,6 | 39,3 | 91,3 | 137 | 103 | 58,6 | 51 | 41,9 | 97,5 | 44,4 |
| Cuivre | 11 | - | 8,89 | 20,5 | 275 | 115 | 153 | 220 | 243 | 258 | 87,1 | 1270 | 1520 | 2740 | 268 | 86,4 | 287 | 472 | 549 |
| Mercur | <0,05 | - | <0,10 | 0,13 | 0,99 | 0,56 | 67,6 | 0,5 | 0,73 | 1,67 | 0,17 | 1,1 | 1,11 | 0,94 | 1,05 | 0,21 | 0,45 | 4,06 | 0,34 |
| Plomb | 15 | - | 12 | 23,4 | 190 | 216 | 156 | 272 | 181 | 80,9 | 745 | 1040 | 1130 | 122 | 92,5 | 168 | 332 | 115 | 115 |
| Nickel | 17 | - | 16,1 | 17,9 | 123 | 55,7 | 266 | 72,6 | 84,5 | 42,1 | 41,1 | 62,1 | 82,8 | 75,2 | 102 | 26,3 | 46,5 | 115 | 210 |
| Zinc | 49 | - | 33,7 | 45,3 | 346 | 268 | 1,04 | 553 | 422 | 1360 | 146 | 2490 | 3010 | 4360 | 183 | 221 | 427 | 505 | 843 |
| Hydrocarbures Totaux (HC) (mg/kg MS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C10-C16 | 1910 | 3420 | 715 | 594 | 128 | 140 | 103 | 2060 | 646 | 1320 | 253 | 139 | 105 | 28,1 | 863 | 124 | 238 | 946 | 141 |
| C16-C21 | 1600 | 3100 | 681 | 620 | 3140 | 2990 | 2490 | 2640 | 2700 | 1840 | 317 | 876 | 551 | 138 | 4980 | 299 | 1910 | 6630 | 540 |
| C21-C35 | 670 | 1400 | 172 | 172 | 3630 | 4070 | 3030 | 3650 | 3530 | 3160 | 344 | 849 | 572 | 290 | 4580 | 307 | 1860 | 6740 | 484 |
| C35-C40 | | <15 | 27,2 | 34,2 | 1380 | 2210 | 1290 | 2690 | 1290 | 1430 | 107 | 360 | 169 | 141 | 1540 | 86,2 | 380 | 1550 | 161 |
| somme des C10-C40 | 4200 | 8000 | 1600 | 1420 | 8270 | 9410 | 6920 | 11000 | 8160 | 7750 | 1020 | 2220 | 1400 | 597 | 12000 | 817 | 4390 | 15900 | 1330 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP) (mg/kg MS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| naphtalène | 0,29 | 4,8 | 0,35 | <0,05 | 0,12 | <0,05 | 0,082 | 0,48 | 0,17 | 0,41 | <0,05 | 0,21 | 0,11 | 0,15 | 0,34 | <0,05 | 0,34 | 0,51 | 0,087 |
| acénaphthylène | 0,06 | 0,32 | 0,12 | <0,05 | 0,16 | 0,097 | 0,18 | 0,52 | 0,076 | 0,13 | <0,05 | 0,12 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | <0,05 | 0,19 | <0,29 | <0,05 |
| acénaphthène | 0,5 | 1,3 | 0,12 | <0,05 | 0,082 | 0,17 | 0,15 | 0,57 | <0,05 | 0,14 | <0,05 | 0,5 | 0,54 | 1,3 | 0,13 | <0,05 | 0,34 | <0,34 | 0,13 |
| fluorène | 0,85 | 2,6 | 0,4 | <0,05 | 0,12 | 0,086 | 0,12 | 0,49 | <0,05 | 0,43 | <0,05 | 0,45 | 0,36 | 0,69 | 0,53 | <0,05 | 0,69 | 1,3 | 0,11 |
| phénanthrène | 1,3 | 4,3 | 0,43 | 0,13 | 1,1 | 0,4 | 0,6 | 1,2 | 0,42 | 1 | 0,19 | 2,4 | 1,7 | 4,6 | 1,2 | 0,15 | 1 | 3,5 | 0,44 |
| anthracène | 0,07 | 0,3 | 0,25 | 0,068 | 0,29 | 0,24 | 0,066 | 0,45 | 0,069 | 0,59 | 0,066 | 0,43 | 0,68 | 1,1 | 1,2 | 0,11 | 0,47 | 0,74 | 0,14 |
| fluoranthène | 0,21 | 0,19 | <0,05 | 0,063 | 1,5 | 0,86 | 2,1 | 1,4 | 0,75 | 2,2 | 0,44 | 3 | 3,4 | 6,8 | 1,1 | 0,2 | 2,2 | 1,5 | 0,47 |
| pyrène | 0,28 | 0,42 | 0,096 | 0,07 | 1,3 | 0,88 | 1,7 | 1,3 | 1,2 | 2,3 | 0,42 | 2,7 | 2,7 | 5,4 | 1,1 | 0,23 | 1,8 | 1,5 | 0,43 |
| benzo(a)anthracène | 0,06 | 0,08 | <0,05 | <0,05 | 0,75 | 0,46 | 1 | 0,64 | 0,12 | 0,85 | <0,05 | 1,2 | 1,7 | 3,8 | 0,34 | 0,057 | 0,9 | 0,69 | 0,26 |
| chrysène | 0,1 | 0,12 | <0,05 | <0,05 | 0,91 | 0,6 | 1,3 | 1 | 0,13 | 1,5 | 0,051 | 1,5 | 2,2 | 5,4 | 0,41 | 0,059 | 1,3 | 1,1 | 0,41 |
| benzo(b)fluoranthène | 0,05 | 0,09 | <0,05 | <0,05 | 1,4 | 1,2 | 1,8 | 1,1 | 0,24 | 1,7 | 0,16 | 2 | 3,3 | 6,9 | 0,5 | 0,11 | 1,5 | 0,97 | 0,36 |
| benzo(k)fluoranthène | 0,02 | 0,04 | <0,05 | <0,05 | 0,53 | 0,42 | 0,6 | 0,35 | 0,081 | 0,77 | 0,11 | 0,64 | 1,2 | 2,3 | 0,21 | 0,057 | 0,52 | <0,34 | 0,12 |
| benzo(a)pyrène | 0,03 | 0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,9 | 0,64 | 1,1 | 0,56 | 0,14 | 1,2 | <0,05 | 1,1 | 2,1 | 4,7 | 0,25 | 0,061 | 0,8 | 0,51 | 0,13 |
| dibenzo(ah)anthracène | <0,02 | 0,01 | <0,05 | <0,05 | 0,21 | 0,17 | 0,49 | 0,22 | <0,05 | 0,21 | <0,05 | 0,33 | 0,77 | 1,7 | 0,1 | <0,05 | 0,22 | <0,33 | <0,05 |
| benzo(ghi)perylène | 0,02 | 0,06 | <0,05 | <0,05 | 0,58 | 0,39 | 0,89 | 0,32 | 0,076 | 0,69 | <0,05 | 0,9 | 1,8 | 2,7 | 0,2 | <0,05 | 0,38 | <0,33 | 0,068 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,03 | 0,06 | <0,05 | <0,05 | 0,99 | 0,69 | 1 | 0,47 | 0,065 | 0,97 | <0,05 | 0,93 | 2 | 3,6 | 0,21 | 0,05 | 0,53 | <0,33 | 0,092 |
| HAP Totaux | 3,9 | 15 | 1,8 | 0,33 | 11 | 7,3 | 13 | 11 | 3,7 | 15 | 1,4 | 18 | 25 | 51 | 8 | 1,2 | 13 | 12 | 3,2 |
| Composés Aromatiques Volatils (BTEX) (mg/kg MS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzène | <0,05 | <0,02 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,07 | 0,3 | 0,39 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Toluène | <0,05 | <0,02 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,37 | <0,05 | <0,05 | 0,83 | <0,05 |
| Ethylbenzène | 0,07 | 0,87 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,29 | <0,05 | 0,2 | 0,09 | 0,15 | 1,11 | <0,05 | <0,05 | 0,89 | <0,05 |
| m+p-Xylène | <0,05 | 0,41 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,1 | <0,05 | 0,38 | 0,43 | 0,7 | 2,24 | <0,05 | <0,05 | 1 | <0,05 |
| o-Xylène | 0,06 | 1,3 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,32 | 0,29 | 0,49 | 2,27 | <0,05 | <0,05 | 1,42 | <0,05 |
| BTEX Totaux | <0,25 | 2,6 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,39 | <0,05 | 0,97 | 1,17 | 1,79 | 5,99 | <0,0500 | <0,05 | 4,14 | <0,05 |
| PCB congénères réglementaires (mg/kg de MS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCB 28 | <1 | <1 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,02 | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,05 | <0,01 |
| PCB 52 | <1 | <1 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,01 | <0,01 | 0,03 | <0,01 | <0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,05 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,19 | <0,01 |
| PCB 101 | <1 | <1 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,02 | 0,02 | <0,01 | <0,01 | 0,1 | <0,01 | 0,03 | 0,09 | 0,18 | 0,02 | <0,01 | <0,01 | 0,21 | <0,01 |
| PCB 118 | <1 | <1 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,02 | 0,02 | <0,01 | <0,01 | 0,1 | <0,01 | 0,02 | 0,09 | 0,13 | 0,02 | <0,01 | <0,01 | 0,22 | <0,01 |
| PCB 138 | <1 | <1 | <0,01 | <0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,24 | <0,01 | 0,06 | 0,19 | 0,57 | 0,04 | 0,03 | <0,01 | 0,38 | <0,01 |
| PCB 153 | <1 | <1 | <0,01 | <0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,18 | <0,01 | 0,06 | 0,2 | 0,66 | 0,04 | 0,03 | <0,01 | 0,33 | <0,01 |
| PCB 180 | <1 | <1 | <0,01 | <0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,04 | 0,14 | 0,36 | 0,03 | 0,04 | <0,01 | 0,16 | <0,01 |
| PCB Totaux | <7 | <7 | <0,01 | <0,01 | 0,03 | 0,1 | 0,13 | 0,07 | 0,06 | 0,65 | <0,01 | 0,22 | 0,77 | 1,96 | 0,15 | 0,1 | <0,01 | 1,54 | <0,01 |
| Analyses après lixiviation (mg/kg) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction soluble | 1100 | 1140 | 9190 | <4000 | 29900 | 27200 | 27600 | 27500 | 23100 | 25700 | <2000 | 4600 | 11000 | 9300 | 24300 | 27100 | 27700 | 17700 | 23300 |
| Carbone Organique (COT) | 50 | 74 | <50 | 90 | 120 | 83 | 100 | 91 | 230 | 97 | <50 | 86 | <50 | 230 | 93 | 81 | 250 | 81 | 81 |
| Chlorures | 170 | 56 | 118 | 60,3 | 25,9 | 13,2 | 526 | 48,8 | 12,7 | 365 | 27 | 303 | 203 | 132 | 250 | 130 | 245 | 203 | 100 |
| Fluorures | 7 | 7,4 | 5,29 | 8,88 | <5,05 | <5,05 | 8,92 | <5,06 | <5,01 | <5,07 | 9,21 | 14 | 20,2 | 20,8 | 5,3 | <5,00 | 5,54 | 6,96 | <5,02 |
| Sulfate | 263 | 98 | 4680 | 196 | 15900 | 16400 | 15200 | 16800 | 15900 | 15600 | 373 | 2160 | 6820 | 5090 | 14600 | 15300 | 16700 | 9160 | 15500 |
| Indice phénol | 0,12 | <0,1 | <0,50 | <0,50 | <0,51 | <0,51 | <0,51 | <0,51 | <0,50 | <0,51 | <0,50 | <0,50 | <0,51 | <0,50 | 2,08 | <0,50 | <0,51 | <0,050 | <0,50 |
| Métaux lourds (mg/kg de MS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic | <0,05 | <0,05 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| Baryum | 0,11 | 0,08 | 0,45 | 0,48 | 0,51 | 0,42 | 0,3 | 0,37 | 0,4 | 0,39 | 0,27 | 0,64 | 0,42 | 0,44 | 0,46 | 1,09 | 0,3 | 0,83 | 0,36 |
| Chrome | <0,01 | <0,01 | <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 | 0,22 | <0,10 |
| Cuivre | <0,05 | <0,05 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | 0,21 | <0,20 |
| Molybdène | 0,099 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Des contre analyses ont été réalisées sur certains andains (TD1, Tpol5, Tpol15, Tpol16, Tpol17 et Tpol18) car les résultats ne semblaient pas cohérents avec l'aspect et les indices organoleptiques des terres, en effet le terrain était très hétérogène.

Les andains Tpol 5 et TD1 ont été divisés en 2 pour les contre analyses : Tpol5A et Tpol5B, TD1' et TD1B. Un prélèvement a été réalisé sur chaque moitié.

Les résultats présentés sont ceux des contre analyses.

Aucun seuil de réhabilitation n'était défini au CCTP. En fonction des résultats d'analyses, la Maîtrise d'œuvre a décidé si les matériaux devaient être évacués ou s'ils pouvaient être remblayés.

V.3.2 Analyse des eaux souterraines

Certains andains, Tpol11, Tpol12 et Tpol13, présentaient de fortes teneurs en métaux sur brut, notamment en cuivre en plomb et en zinc. Les valeurs de ces paramètres sur éluât montrent que les métaux sont peu lixiviables.

En complément, des prélèvements et analyses dans les piézomètres PZ5 et PZ6 sur les eaux souterraines ont été réalisées. Les résultats des eaux sont présentés dans le tableau ci-dessous.

| | Piézomètre | |
|-----------------------------|------------|-------|
| | PZ5 | PZ6 |
| Métaux lourds (µg/L) | | |
| Antimoine | 0,92 | 2,97 |
| Arsenic | 12 | 15,6 |
| Cadmium | 0,83 | 0,59 |
| Chrome | 2,52 | 9,25 |
| Cuivre | 47,8 | 33,2 |
| Molybdène | 3,35 | 2,48 |
| Nickel | 28,7 | 9 |
| Plomb | 25 | 8,1 |
| Sélénium | 0,74 | 8,5 |
| Zinc | 412 | 162 |
| Mercuré | <0,20 | <0,20 |

Tableau 9: résultats d'analyses sur les eaux souterraines

Les bordereaux analytiques sont présentés en **Annexe 5.6**.

Les analyses ont été réalisées au laboratoire Eurofins accrédité COFRAC.

Les concentrations en métaux dans les eaux sont faibles, ce qui confirme que les métaux présents dans les terres ne lixivient pas, les andains ont pu être remblayés.

Remarque : PZ1 du bordereau analytique correspond aux résultats de PZ5, et le PZ2 aux résultats de PZ6.

V.3.3 Devenir des andains

Ci-dessous un tableau avec le devenir de chaque andain :

| Andain | Zone de provenance | Devenir |
|---------------------|--------------------|----------|
| TPOL1 | C10 | éliminé |
| TPOL2 | C10 | éliminé |
| TPOL3 | C10 | remblayé |
| TPOL4 | ETF16 | remblayé |
| TPOL5A et TPOL5B | ETF16 | éliminé |
| TPOL6 | ETF16 | éliminé |
| TPOL7 | ETF16 | éliminé |
| TPOL8 | ETF16 | éliminé |
| TPOL9 | ETF16 | éliminé |
| TPOL10 | ETF16 | remblayé |
| TPOL11 | ETF16, gazomètre | remblayé |
| TPOL12 | gazomètre | remblayé |
| TPOL13 | gazomètre | remblayé |
| TPOL14 | gazomètre | éliminé |
| TPOL15 | gazomètre | éliminé |
| TPOL16 | gazomètre | éliminé |
| TPOL17 | gazomètre | éliminé |
| TPOL18 | gazomètre | éliminé |
| TD1' et TD1'B | ETF16 | éliminé |
| TD2 | ETF16 | remblayé |
| TD3 | gazomètre | éliminé |
| TD4 | gazomètre | remblayé |
| TD5 | gazomètre | remblayé |
| TD6 | gazomètre | remblayé |
| TD7 | gazomètre | éliminé |
| TP1 | ETF16 | remblayé |
| TP2 | ETF16 | remblayé |
| TP3 | ETF16 | remblayé |

Tableau 10: récapitulatif du devenir des andains

Les andains Tpol15, Tpol16, Tpol17, Tpol18, et TD7 ont été éliminés car au vu des constatations organoleptiques (forte odeur et couleur bleutée), ces matériaux ne pouvaient pas être remblayés.

De plus les andains Tpol11 à Tpol13 ont été remblayés car les métaux sur brut ne lixivient pas. La configuration de leur remblaiement est expliquée au paragraphe V.7.2.

V.4 Pompage et traitement des eaux de fond de fouille de la zone gazomètre

La nappe phréatique étant présente à partir de 3 m de profondeur au droit de la zone gazomètre, le terrassement de certaines zones jusqu'à 5 m environ a entraîné la venue d'eau dans la fouille.

Une convention de rejet a été réalisée avec l'agglomération de Maubeuge le 04/07/2018 fixant de seuils de rejet et autorisant SUEZ Remediation à rejeter les eaux d'exhaure au réseau d'eaux pluviales avec la condition que les eaux traitées soient stockées dans une cuve souple et analysées avant rejet au réseau sur le site.

Pour réaliser le pompage, SUEZ REMEDIATION a mis en œuvre les matériels suivants :

- Une pompe submersible pour eaux chargées en Matières En Suspension (MES) disposée en fond de fouille ;
- Un bac décanteur/séparateur d'une capacité de 10 m³/h comprenant dans son dernier compartiment une pompe de relevage ;
- Un filtre mobile à charbon actif d'une capacité unitaire de 1 m³ et contenant environ 0,5 tonne de charbon actif pouvant admettre un débit maximal de 10 m³/h ;
- Un compteur volumétrique qui a permis de déterminer le volume total d'eau pompée et traitée
- Une cuve souple de stockage de capacité de 50 m³ ;

Un prélèvement en entrée du filtre à charbon actif et un prélèvement sur les eaux traitées stockées dans la cuve ont été réalisés afin de s'assurer du bon fonctionnement de l'unité de traitement et du respect des seuils fixés dans la convention de rejet.

Le tableau ci-dessous présentent les résultats d'analyses.

| | avant filtre | après filtre | seuils convention de rejet |
|--|--------------|--------------|----------------------------|
| pH | 6,2 | 6,1 | 5,5-8,5 |
| DBO5 (mg O2/l) | 9 | <3 | <10 |
| DCO (mg O2/l) | 135 | <30 | <40 |
| Rapport DCO/DBO5 | 15 | <10 | 2,50 |
| MES (mg/L) | 3200 | 81 | <70 |
| Métaux lourds (mg/l) | | | |
| Arsenic | 0,006 | <0,005 | 0,01 |
| Cadmium | <0,005 | <0,005 | |
| Chrome | <0,005 | <0,005 | 0,05 |
| Cuivre | 0,05 | 0,03 | 2,00 |
| Nickel | 0,028 | 0,034 | 0,020 |
| Plomb | <0,005 | <0,005 | 0,01 |
| Zinc | 0,20 | 0,07 | 5 |
| Mercure (µg/L) | <0,20 | <0,20 | 1 |
| Hydrocarbures Totaux (HC) (mg/l) | | | |
| C10-C16 | 0,013 | <0,008 | |
| C16-C22 | 0,017 | <0,008 | |
| C22-C30 | 0,016 | <0,008 | |
| C30-C40 | <0,008 | <0,008 | |
| somme des C10-C40 | 0,053 | <0,03 | 1 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP) (µg/L) | | | |
| Naphtalène | 0,5 | 0,01 | 2,4 |
| Acénaphthylène | <0,01 | <0,01 | |
| Acénaphène | 0,04 | <0,01 | |
| Fluorène | 0,07 | <0,01 | |
| Anthracène | 0,12 | <0,01 | 0,1 |
| Fluoranthène | 0,1 | <0,01 | 0,1 |
| Pyrène | 0,05 | <0,01 | |
| Benzo-(a)-anthracène | 0,02 | <0,01 | |
| Chrysène | 0,04 | <0,01 | |
| Benzo(b)fluoranthène | 0,02 | <0,01 | 0,03 |
| Benzo(k)fluoranthène | 0,01 | <0,01 | 0,03 |
| Benzo(a)pyrène | 0,0162 | <0,0075 | 0,05 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | <0,01 | <0,01 | |
| Indeno (1,2,3-cd) Pyrène | <0,01 | <0,01 | 0,002 |
| Phénanthrène | 0,09 | <0,01 | |
| Benzo(ghi)Pérylène | <0,01 | <0,01 | 0,002 |
| HAP Totaux | 1,076 | 0,01 | |
| Composés Aromatiques Volatils (BTEX) (µg/L) | | | |
| Benzène | <0,50 | <0,50 | |
| Toluène | 7,4 | <1 | |
| Ethylbenzène | 3,5 | <1 | |
| o-Xylène | 10,7 | <1 | |
| Xylène (méta-, para-) | 15,7 | <1 | |
| PCB congénères réglementaires (µg/L) | | | |
| PCB 28 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB 52 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB 101 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB 118 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB 138 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB 153 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB 180 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB Totaux | <0,07 | <0,07 | 0,001 |

Tableau 11 Résultats d'analyses des prélèvements d'eaux réalisés avant et après filtration sur CA

Les bordereaux analytiques sont présentés en **Annexe 5.7**.

Les rejets ont été conformes aux seuils fixés dans la convention de rejet hormis sur le paramètre Matière en Suspension (MES), dont le seuil était de 70 mg/l. Cependant SUEZ REMEDIATION a eu une dérogation pour rejeter les eaux au réseau d'eau pluviales. Sur le CR n°21, il est écrit au point 21.1 que la « CAMVS donne son accord pour le rejet des eaux de la cuve ». Le CR est présenté en **Annexe 9**.

Pendant la durée des travaux, 17 m³ d'eau ont été traités et rejetés au réseau d'assainissement.



Photo 10: Mise en place du CA et du séparateur



Photo 11: Cuve souple de stockage

V.5 Chargement, transport des matériaux et traitement en filières agréées

Les terres ont été transportées à partir du site en semi bennes TP, affrétés par SUEZ REMEDIATION

Les camions d'une capacité de 28 tonnes ont été bâchés selon la réglementation en vigueur.

Chaque transport en plateforme et en biocentre était accompagné du certificat d'acceptation (CAP) et d'un Bordereau de Suivi des Déchets (BSD). Le technicien de SUEZ REMEDIATION a tenu à jour un registre des évacuations des matériaux.

Les camions ont été pesés à l'entrée de chaque filière.

Les terres ont été éliminées vers les filières suivantes :

- La plateforme de ORTEC situé à SANTES (59)
- Le biocentre SUEZ situé à Grimbergen (transit des camions par la plateforme SUEZ RR IWS MINERALS FR – NOYELLES GODAULT)

Les Bordereaux de Suivis de Déchets (BSD) sont présentés en **Annexe 10**.

Les récapitulatifs des centres de traitement sont présentés en **Annexe 11**.

Ci-dessous un tableau récapitulant les andains éliminés et la filière d'élimination.

| Andain | Zone de provenance | Filières d'élimination | Tonnage (en tonnes) |
|--------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|
| TPOL1 | C10 | Biocentre - SUEZ Grimbergen | 454,68 |
| TPOL2 | C10 | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 364,02 |
| TPOL5 | ETF16 | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 334,06 |
| TPOL6 | ETF16 | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 167,88 |
| TPOL7 | ETF16 | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 441,72 |
| TPOL8 | ETF16 | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 349,62 |
| TPOL9 | ETF16 | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 367,16 |
| TPOL14 | gazomètre | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 451,48 |
| TPOL15 | gazomètre | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 614,76 |
| TPOL16 | gazomètre | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 328,94 |
| TPOL17 | gazomètre | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 656,72 |
| TPOL18 | gazomètre | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 376,72 |
| TD1 | ETF16 | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 268,84 |
| TD3 | gazomètre | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 546,9 |
| TD7 | gazomètre | Plateforme OGD ORTEC - SANTES | 130,8 |
| TOTAL | | | 5854 |

Tableau 12 Destination des andains évacués en filière

Au total sur le chantier 5854,2 tonnes ont été éliminées réparties :

- 454,58 tonnes ont été éliminées en biocentre chez SUEZ à Grimbergen (Belgique)
- 5399,62 tonnes vers la plateforme d'Ortec à Santes (59)



Photo 12: Chargement des camions

V.6 Intervention d'un géomètre expert

Au cours des travaux, un géomètre expert est intervenu sur le site à plusieurs reprises pour faire le relevé des fouilles et connaître précisément :

- Les volumes terrassés,
- Les volumes remblayés,
- L'emplacement et la surface exacte des fouilles.

Les données transmises par le géomètre ont été reprises par SUEZ REMEDIATION sur un plan présenté en **Annexe 6**

V.7 Remblaiement des fouilles

Le remblaiement a été réalisé par couche de 30 cm à 50 cm avec des terres d'apport extérieur amenées sur site par le démolisseur et des terres du site considérées comme réutilisables par la Maîtrise d'œuvre. Les matériaux ont été mis en place avec une pelle mécanique et un trax, et brouettés de l'aire de stockage jusqu'à la zone de remblaiement avec des tracto-bennes.

| Andain | Zone de provenance | zone de remblai |
|--------|--------------------|-----------------|
| TPOL3 | C10 | ETF16 |
| TPOL4 | ETF16 | ETF16 |
| TPOL10 | ETF16 | ETF16 |
| TPOL11 | ETF16, gazomètre | gazomètre |
| TPOL12 | gazomètre | gazomètre |
| TPOL13 | gazomètre | gazomètre |
| TD2 | ETF16 | ETF16 |
| TD4 | gazomètre | ETF16 |
| TD5 | gazomètre | ETF16 |
| TD6 | gazomètre | ETF16 |
| TP1 | ETF16 | ETF16 |
| TP2 | ETF16 | gazomètre |
| TP3 | ETF16 | gazomètre |

Tableau 13 Andain utilisé pour le remblai

V.7.1 Remblaiement de la zone C10

La maille C10 a été en partie remblayée avec :

- Les terres saines issues de la création de la rampe,
- Avec des terres d'apport extérieur mises à disposition par le démolisseur LORBAN TP.

Des analyses sur les terres d'apport, pour les paramètres HCT, HAP, BTEX, PCB et 8 métaux sur brut ont été réalisées par SUEZ Remediation.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous et les bordereaux analytiques en **Annexe 5.8**.

Les analyses ont été réalisées au laboratoire Eurofins accrédité COFRAC.

| Remblais investigué | Remblais C10 Lorban | Remblais Lorban 2 |
|--|---------------------|-------------------|
| matière sèche (%) | 78,5 | 76,1 |
| Métaux lourds (mg/kg de MS) | | |
| Arsenic (As) | 16 | 32,4 |
| Cadmium (Cd) | <0,40 | <0,40 |
| Chrome (Cr) | 29,6 | 39,7 |
| Cuivre (Cu) | 24,6 | 6,91 |
| Nickel (Ni) | 20,1 | 33,2 |
| Plomb (Pb) | 46,6 | 16,1 |
| Zinc (Zn) | 70,9 | 41,7 |
| Mercuré (Hg) | 0,19 | <0,10 |
| Hydrocarbures Totaux (HC) (mg/kg MS) | | |
| C10-C16 | 42,6 | 46,7 |
| C16-C21 | 3,76 | 14,6 |
| C21-C35 | 5,46 | 11,4 |
| C35-C40 | 13,7 | 11,4 |
| somme des C10-C40 | 19,7 | 9,28 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP) (mg/kg MS) | | |
| naphtalène | <0,05 | <0,05 |
| acénaphthylène | <0,05 | <0,05 |
| acénaphthène | <0,05 | <0,05 |
| fluorène | <0,05 | <0,05 |
| phénanthrène | <0,05 | <0,05 |
| anthracène | <0,05 | <0,05 |
| fluoranthène | 0,063 | <0,05 |
| pyrène | <0,05 | <0,05 |
| benzo(a)anthracène | <0,05 | <0,05 |
| chrysène | <0,05 | <0,052 |
| benzo(b)fluoranthène | 0,11 | <0,05 |
| benzo(k)fluoranthène | <0,05 | <0,05 |
| benzo(a)pyrène | 0,067 | <0,05 |
| dibenzo(ah)anthracène | <0,05 | <0,05 |
| benzo(ghi)pérylène | 0,058 | <0,05 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,077 | <0,05 |
| HAP Totaux | 0,38 | <0,052 |
| Composés Aromatiques Volatils (BTEX) (mg/kg MS) | | |
| Benzène | <0,05 | <0,05 |
| Toluène | <0,05 | <0,05 |
| Ethylbenzène | <0,05 | <0,05 |
| m+p-Xylène | <0,05 | <0,05 |
| o-Xylène | <0,05 | <0,05 |
| BTEX Totaux | <0,05 | <0,05 |
| PCB congénères réglementaires (mg/kg de MS) | | |
| PCB 28 | <0,1 | <0,01 |
| PCB 52 | <0,1 | <0,01 |
| PCB 101 | <0,1 | <0,01 |
| PCB 118 | <0,1 | <0,01 |
| PCB 138 | <0,1 | <0,01 |
| PCB 153 | <0,1 | <0,01 |
| PCB 180 | <0,1 | <0,01 |
| PCB Totaux | <0,1 | <0,01 |

Tableau 14 : Résultats d'analyses sur les matériaux LORBAN TP utilisés pour le remblai sur la maille C10

NB : Ces deux analyses correspondent aux matériaux d'apport utilisé pour le remblai au droit de la zone C10.

V.7.2 Remblaiement de la zone gazomètre

La zone gazomètre a été remblayée avec les terres de surface stockées à proximité et avec les andains suivants : Tpol11, Tpol12, Tpol13, TP2 et TP3.

Les andains Tpol11, Tpol12 et Tpol13 présentaient de forte concentration en métaux sur brut notamment en cuivre, en zinc et en plomb. Les résultats d'analyses sur éluât et les résultats sur les eaux souterraines (cf paragraphes V.3.1 et V.3.2) ont montré qu'il était possible de remblayer sous 1 mètre de terres réutilisables et 1 mètre au-dessus du niveau des eaux souterraines mesurés lors des dernières campagnes réalisées par EACM (environ 4 m de profondeur au droit des piézomètre PZ4 et PZ5).

Au total **4320 m³** ont été remblayés sur la zone gazomètre.



Photo 13: Remblaiement de la zone gazomètre

V.7.3 Remblaiement de la zone ETF16

La zone ETF16 a été remblayée avec les terres du merlon séparant la zone Stibus et la zone gazomètre stockées à proximité et avec les andains suivants : Tpol4, Tpol10, TD2, TD4, TD5, TD6 et TP1. Au total **3140 m³** ont été remblayés sur la zone ETF16.

La fin du remblaiement des zones ETF16 et gazomètre était à la charge du démolisseur.

V.8 Réception des fouilles

V.8.1 Analyse des bords et fonds de fouille

Dans le cadre de ces prestations, SUEZ REMDIATION a réalisé des analyses des parois et fonds de fouilles au droit des trois zones d'excavation : la maille C10, la zone ETF16 et la zone gazomètre.

Aucun seuil n'a été défini au stade du CCTP. Tout au long du chantier les résultats ont été diffusés au fur et à mesure à la Maîtrise d'œuvre qui a décidé des sur-excavation ou non.

Le plan des prélèvements de réception est présenté en **Annexe 12**.

Le plan des teneurs résiduelles est présenté en **Annexe 13**.

Les résultats d'analyses présentés dans les tableaux et plans ci-dessous ne correspondent qu'au résiduel laissé sur site.

D'autres prélèvements ont été réalisés et ont conduit à des sur-excavations, et ne sont donc pas présentés dans ce paragraphe.

V.8.1.1 Maille C10

Les analyses ont porté sur les paramètres suivants :

- Hydrocarbures totaux C10-C40
- BTEX
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Le plan de prélèvement des bord et fonds de fouilles est sur la figure suivante :

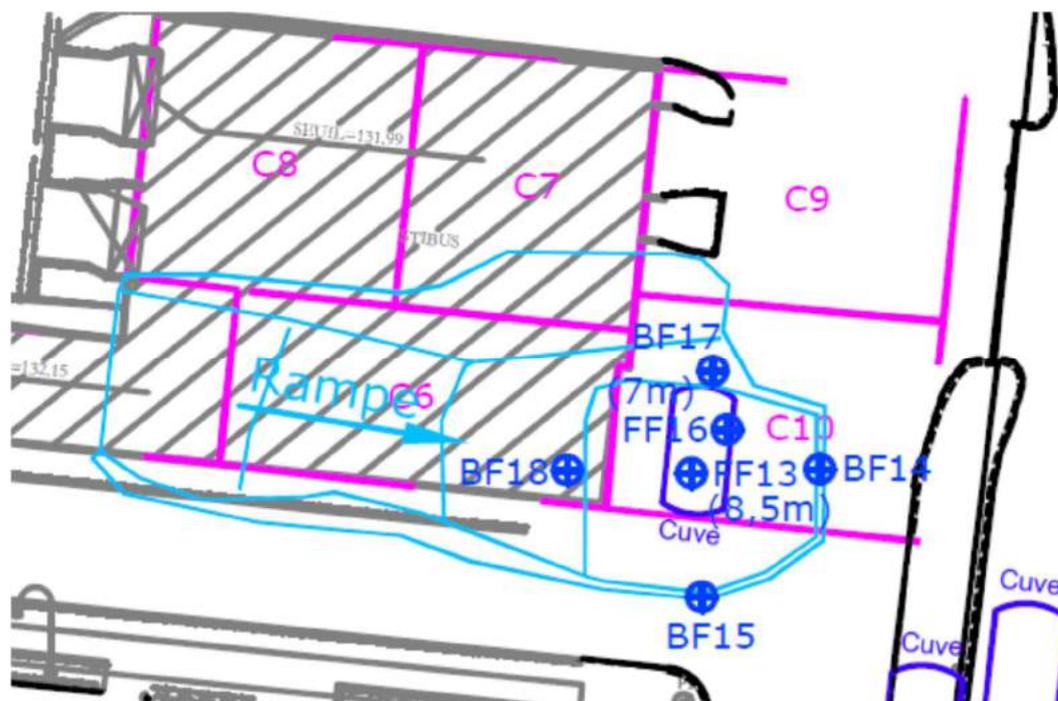


Figure 5 Localisation des prélèvements sur la maille C10

Le tableau avec les résultats d'analyses est présenté en page suivante.

Les bordereaux analytiques sont présentés en **Annexe 5.9**

Les analyses ont été réalisées au laboratoire Eurofins accrédité COFRAC.

| Zone investiguée | Maille C10 | | | | | |
|--|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | FF13 | BF14 | BF15 | FF16 | BF17 | BF18 |
| Ouvrage | 8,5 | 4-7 m | 4-7 m | 7 m | 4-7 m | 4-7 m |
| Prof, échantillon (m) | 8,5 | 4-7 m | 4-7 m | 7 m | 4-7 m | 4-7 m |
| Indices organoleptiques | odeur et couleur | odeur | odeur | odeur | odeur | odeur |
| Mesure gaz (ppmV) | 217 | - | 106 | 50 | 100 | 147 |
| Matière sèche (% massique) | | 93,2 | 83,6 | 91,3 | 82,7 | 82,7 |
| Hydrocarbures Totaux (mg/kg MS) | | | | | | |
| Fraction C10 - C12 | 1000 | <5 | 270 | 27 | 180 | 290 |
| Fraction C12 - C16 | 3800 | <10 | 1000 | 180 | 740 | 890 |
| Fraction C16 - C21 | 3900 | <15 | 970 | 220 | 750 | 800 |
| Fraction C21 - C35 | 1700 | <10 | 390 | 100 | 320 | 230 |
| Fraction C35 - C40 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Indice Hydrocarbures C10-C40 | 10000 | <20 | 2600 | 530 | 2000 | 2200 |
| Composés aromatiques volatils (BTEX) (mg/kg MS) | | | | | | |
| Benzène | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Toluène | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Ethylbenzène | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,13 | 1,1 |
| o-Xylène | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| m+p-Xylène | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,06 | 0,19 |
| Somme des BTEX | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 0,19 | 1,3 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP) (mg/kg MS) | | | | | | |
| naphtalène | 2 | <0,01 | 0,46 | 0,03 | 0,76 | 1,6 |
| acénaphthylène | 0,3 | <0,01 | 0,14 | <0,01 | 0,08 | 0,06 |
| acénaphthène | 1,1 | <0,01 | 0,67 | 0,05 | 0,45 | 0,31 |
| fluorène | 3,4 | <0,01 | 1,3 | 0,09 | 0,86 | 0,55 |
| phénanthrène | 7,1 | <0,01 | 2,1 | 0,16 | 1,6 | 0,82 |
| anthracène | 0,42 | <0,01 | 0,09 | 0,02 | 0,1 | 0,05 |
| fluoranthène | 0,25 | <0,01 | 0,09 | 0,01 | 0,03 | 0,02 |
| pyrène | 0,52 | <0,01 | 0,18 | 0,04 | 0,13 | 0,11 |
| benzo(a)anthracène | 0,18 | <0,01 | 0,02 | <0,01 | 0,01 | <0,01 |
| chrysène | 0,12 | <0,01 | 0,03 | <0,01 | 0,03 | 0,01 |
| benzo(b)fluoranthène | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| benzo(k)fluoranthène | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| benzo(a)pyrène | 0,02 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| dibenzo(ah)anthracène | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| benzo(ghi)pérylène | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| HAP Totaux | 15 | <0,16 | 5 | 0,43 | 4 | 3,6 |

| | |
|-------|---------------------------------------|
| - | pas d'analyse |
| <0,10 | concentration < au seuil de détection |
| 21,1 | substance détectée |

Tableau 15 résultats d'analyses des prélèvements des bords et fonds de fouilles en place sur la maille C10

Les résultats d'analyses montrent que les terres les plus impactées (sources-sol) ont été éliminées. Il reste un résiduel en hydrocarbures totaux en fond de fouille au droit de FF13 à 8,5 m de profondeur. Cet impact a été laissé en place en raison de la présence d'un réseau d'eau pluvial dans le talus de la paroi Sud qui était une limite technique pour poursuivre le terrassement en profondeur.

De plus, cet impact résiduel en FF13 est limité, en effet un deuxième prélèvement de réception en fond de fouille (FF16) a été réalisé à proximité et présentait une concentration faible en hydrocarbure totaux.

V.8.1.2 Zone ETF16

Sur la zone ETF16, les analyses ont porté sur les paramètres suivants :

- HCT C10 – C40
- HAP
- Métaux lourds

Le plan de prélèvements de réception est présenté ci-dessous :

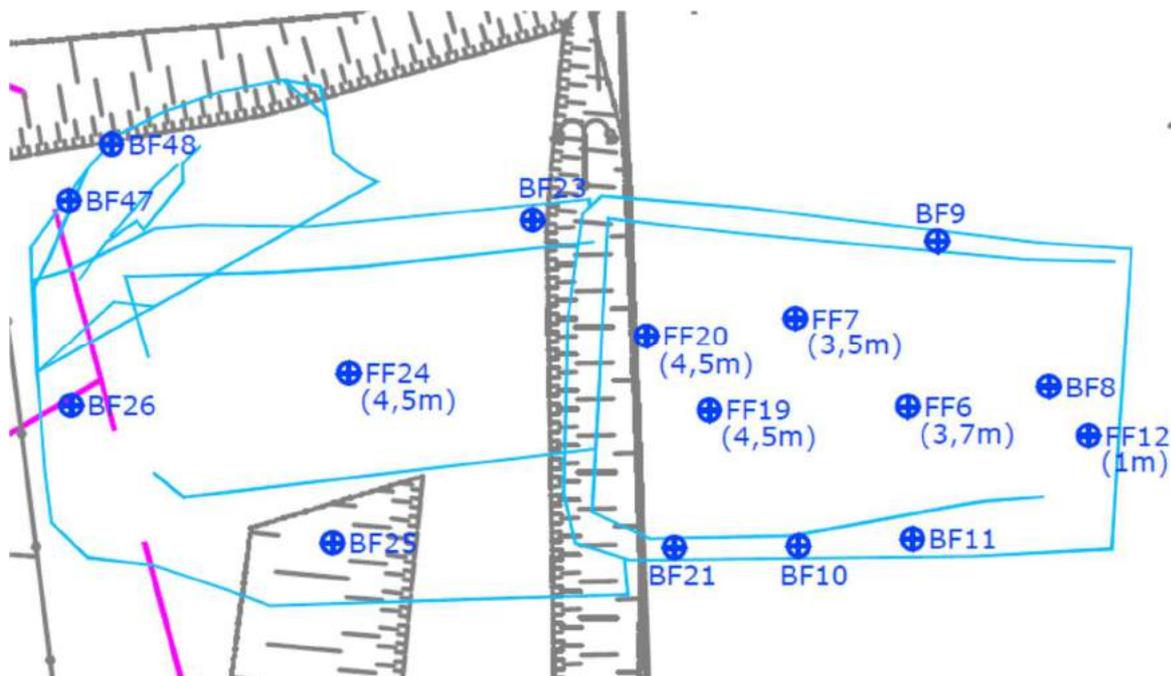


Figure 6 Figure : Localisation des prélèvements sur la zone ETF16

| Zone investiguée | ETF16 | | | | | | |
|---|-------|--------------------|-------|-------|--------------------|-------|------|
| | FF6 | FF7 | BF8 | BF9 | BF10 | BF11 | FF12 |
| Ouvrage | FF6 | FF7 | BF8 | BF9 | BF10 | BF11 | FF12 |
| Prof, échantillon (m) | 3,7 | 3,5 | 0-3,7 | 0-3,7 | 0-3 | 0-3,7 | 1 |
| Indices organoleptiques | - | Couleurs et odeurs | - | - | couleurs et odeurs | - | - |
| Matière sèche (% massique) | 81,6 | 68 | 79,9 | 80,5 | 70,4 | 83,4 | 83,9 |
| Hydrocarbures Totaux | | | | | | | |
| Fraction C10 - C12 | <5 | 6 | <5 | <5 | 29 | <5 | <5 |
| Fraction C12 - C16 | <10 | 26 | <10 | <10 | 110 | <10 | <10 |
| Fraction C16 - C21 | 19 | 52 | <15 | <15 | 520 | <15 | 27 |
| Fraction C21 - C35 | 32 | 210 | 20 | 38 | 1600 | 48 | 85 |
| Fraction C35 - C40 | <15 | 25 | <15 | <15 | 130 | <15 | <15 |
| Indice Hydrocarbures C10-C40 | 56 | 320 | 33 | 62 | 2400 | 70 | 130 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP) | | | | | | | |
| naphtalène | 0,04 | 0,08 | 0,09 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,07 |
| acénaphthylène | 0,08 | 0,04 | 0,03 | 0,06 | 0,18 | 0,06 | 0,12 |
| acénaphthène | 0,01 | 0,03 | 0,04 | <0,01 | 0,1 | 0,05 | 0,16 |
| fluorène | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,26 | 0,07 | 0,21 |
| phénanthrène | 0,5 | 0,41 | 0,37 | 0,39 | 1,4 | 1,4 | 2 |
| anthracène | 0,2 | 0,1 | 0,12 | 0,1 | 0,3 | 0,19 | 0,48 |
| fluoranthène | 3,2 | 0,79 | 2 | 0,89 | 2,2 | 2,4 | 3,9 |
| pyrène | 2,5 | 0,56 | 1,6 | 0,64 | 1,7 | 1,9 | 2,9 |
| benzo(a)anthracène | 0,88 | 0,47 | 1,3 | 0,61 | 1,4 | 1,2 | 1,8 |
| chrysène | 0,62 | 0,39 | 1,1 | 0,55 | 1,4 | 1,2 | 1,7 |
| benzo(b)fluoranthène | 0,64 | 0,41 | 1,2 | 0,65 | 1,3 | 1,3 | 1,5 |
| benzo(k)fluoranthène | 0,32 | 0,2 | 0,61 | 0,33 | 0,67 | 0,65 | 0,77 |
| benzo(a)pyrène | 0,43 | 0,36 | 1,1 | 0,54 | 1,2 | 1,1 | 1,5 |
| dibenzo(ah)anthracène | 0,08 | 0,08 | 0,21 | 0,17 | 0,27 | 0,2 | 0,3 |
| benzo(ghi)pérylène | 0,2 | 0,27 | 0,76 | 0,43 | 0,79 | 0,71 | 0,84 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,24 | 0,28 | 0,76 | 0,44 | 0,81 | 0,73 | 0,87 |
| HAP Totaux | 10 | 4,5 | 11 | 5,9 | 14 | 13 | 19 |
| Métaux lourds (mg/kg de MS) | | | | | | | |
| Arsenic | - | - | 16 | 45 | 18 | 21 | - |
| Cadmium | - | - | 0,37 | 1,6 | 0,48 | 8,9 | - |
| Chrome | - | - | 38 | 74 | 31 | 32 | - |
| Cuivre | - | - | 73 | 140 | 55 | 110 | - |
| Mercure | - | - | 0,1 | 0,09 | 1,4 | 0,19 | - |
| Plomb | - | - | 47 | 150 | 68 | 110 | - |
| Nickel | - | - | 23 | 69 | 24 | 27 | - |
| Zinc | - | - | 84 | 260 | 260 | 150 | - |

| | |
|-------|---------------------------------------|
| - | pas d'analyse |
| <0,10 | concentration < au seuil de détection |
| 21,1 | substance détectée |

Tableau 16 résultats d'analyses des prélèvements des bords et fonds de fouilles en place sur la zone ETF16

| Zone investiguée | ETF16 | | | | | | | | |
|---|--------------|------------------|----------|----------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | FF20 | BF21 | BF23 | FF24 | BF25 | BF26 | FF19 | BF47 | BF48 |
| Ouvrage | FF20 | BF21 | BF23 | FF24 | BF25 | BF26 | FF19 | BF47 | BF48 |
| Prof. échantillon (m) | 4,5 | 2-4,5 | 2-4,5 | 4,5 | 3-4,5 | 3-4,5 | 4-5 | 2,5-4 | 2,5-4 |
| Indices organoleptiques | légère odeur | odeur et couleur | - | couleur sombre | légère odeur et couleur | - | - | - | - |
| Mesure gaz (ppmV) | 3,1 ppmV | 23,6 ppmV | 4,1 ppmV | - | - | - | - | - | - |
| Matière sèche (% massique) | 85 | 83,4 | 79 | 73 | 81,6 | 79,7 | 82,3 | 96,4 | 89,2 |
| Hydrocarbures Totaux | | | | | | | | | |
| Fraction C10 - C16 | 186 | 1210 | 350 | 463 | 679 | 3,55 | <10 | 3,65 | 22,6 |
| Fraction C16 - C21 | 1170 | 5360 | 908 | 653 | 3130 | 17,6 | 66 | 9,18 | 413 |
| Fraction C21 - C35 | 2400 | 6100 | 956 | 933 | 3180 | 20,9 | 920 | 21,7 | 1910 |
| Fraction C35 - C40 | 2210 | 3270 | 271 | 642 | 1150 | 12,2 | 26 | 10,7 | 997 |
| Indice Hydrocarbures C10-C40 | 5960 | 15900 | 2480 | 2690 | 8140 | 54,3 | 1000 | 45,2 | 3340 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP) | | | | | | | | | |
| naphthalène | 0,2 | 1,2 | 0,054 | <0,05 | 0,071 | <0,05 | <0,01 | - | - |
| acénaphthylène | 0,083 | 1,7 | 0,055 | <0,05 | 0,055 | 0,055 | <0,01 | - | - |
| acénaphthène | <0,05 | 0,71 | 0,061 | 0,058 | 0,073 | <0,05 | <0,01 | - | - |
| fluorène | 0,065 | 2,1 | 0,075 | <0,05 | 0,12 | <0,05 | 0,02 | - | - |
| phénanthrène | 0,51 | 23 | 0,4 | 0,073 | 0,51 | 1 | <0,01 | - | - |
| anthracène | 0,22 | 1 | 0,12 | 0,076 | 0,11 | 1,3 | <0,01 | - | - |
| fluoranthène | 0,96 | 18 | 0,64 | <0,05 | 0,44 | 1 | 0,02 | - | - |
| pyrène | 0,61 | 12 | 0,6 | <0,05 | 0,37 | 0,77 | 0,02 | - | - |
| benzo(a)anthracène | 0,3 | 2,7 | 0,24 | <0,05 | 0,33 | 0,17 | 0,04 | - | - |
| chrysène | 0,46 | 5,5 | 0,38 | <0,05 | 0,62 | 0,61 | 0,02 | - | - |
| benzo(b)fluoranthène | 0,62 | 7,2 | 0,49 | <0,05 | 0,62 | 0,63 | 0,03 | - | - |
| benzo(k)fluoranthène | 0,21 | 1,9 | 0,16 | <0,05 | 0,29 | 0,29 | 0,01 | - | - |
| benzo(a)pyrène | 0,27 | 4,5 | 0,22 | <0,05 | 0,39 | 0,33 | 0,02 | - | - |
| dibenzo(ah)anthracène | 0,089 | 0,89 | 0,096 | <0,05 | 0,082 | <0,05 | <0,01 | - | - |
| benzo(ghi)peryène | 0,19 | 4,1 | 0,21 | <0,05 | 0,27 | 0,19 | <0,01 | - | - |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | 0,23 | 4,4 | 0,24 | <0,05 | 0,32 | 0,22 | <0,01 | - | - |
| HAP Totaux | 5 | 91 | 4 | 0,21 | 4,6 | 6,6 | 0,19 | - | - |

| | |
|-------|--------------------------------------|
| - | pas d'analyse |
| <0,10 | concentration< au seuil de détection |
| 21,1 | substance détectée |

Tableau 17 résultats d'analyses des prélèvements des bords et fonds de fouilles en place sur la zone ETF16 (suite)

Les résultats d'analyses montrent que les concentrations résiduelles :

- En hydrocarbures totaux sont comprises entre 33 et 15 900 mg/kg MS
- En HAP sont comprises 0,2 et 91 mg/kg MS.

Les concentrations résiduelles les plus élevées en hydrocarbures (BF26 et BF21) sont situées de part et d'autre de la fosse H, et donc liées à cette dernière. Elles ont été laissées en place car la Maîtrise d'Ouvrage a décidé de ne pas gérer le démantèlement de cette fosse dans ce marché, mais de privilégier l'élimination des andains les plus impactés.

Les bordereaux analytiques sont présentés en **Annexe 5.10**

V.8.1.3 Zone gazomètre

Sur cette zone, les analyses ont porté sur le paramètre Hydrocarbures totaux. En effet seul ce composé a été retrouvé dans les analyses de réception des précédents travaux de dépollution.

Ci-dessous le plan des prélèvements de réception

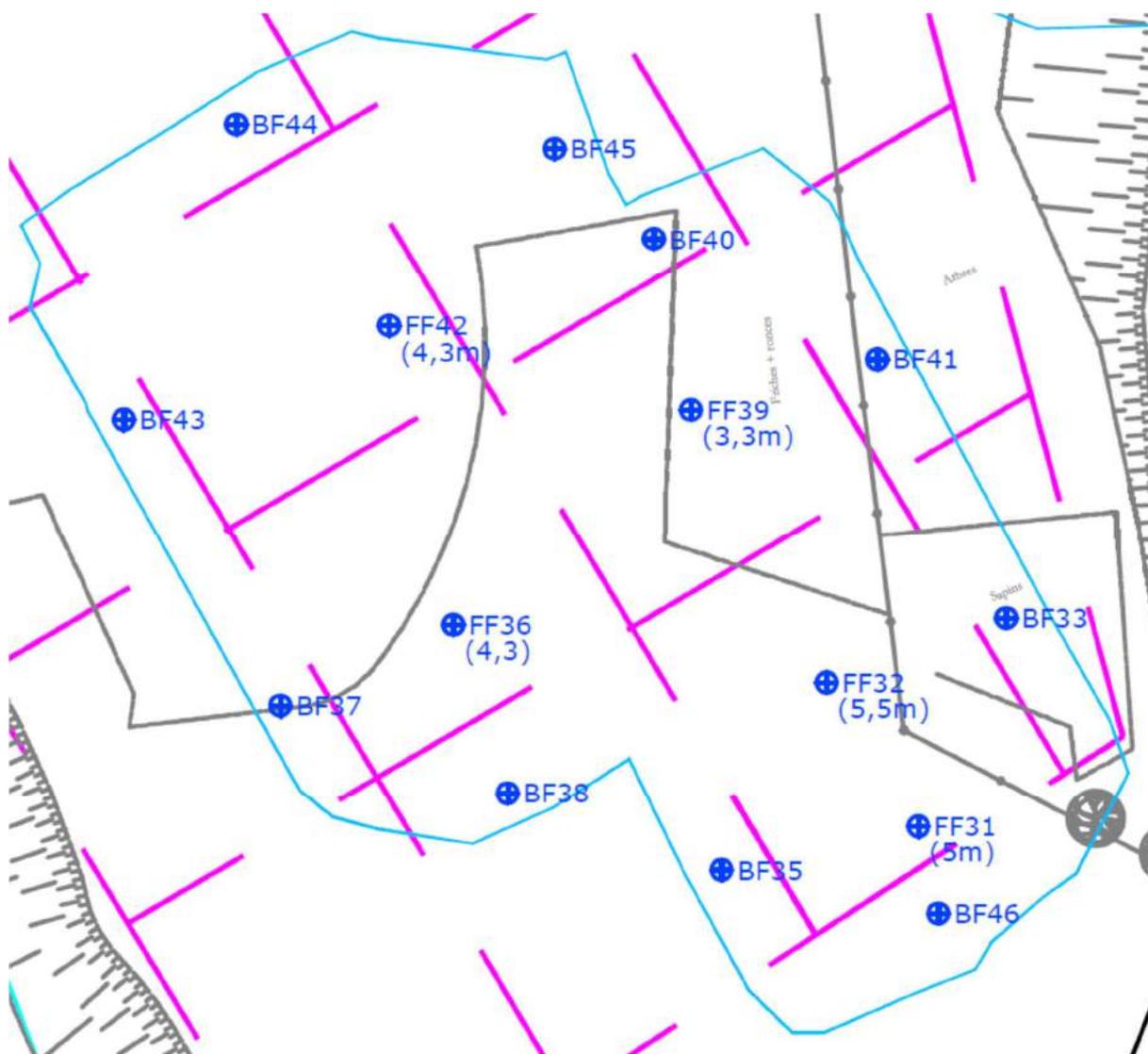


Figure 7 Localisation des prélèvements sur la zone gazomètre

Le tableau avec les résultats d'analyse est présenté en page suivante.

| Zone investiguée | Zone Gazomètre | | | | | | |
|--|----------------|------|--------------|-------|-------|--------------|--------------|
| | FF31 | FF32 | BF33 | BF35 | FF36 | BF37 | BF38 |
| Ouvrage | | | | | | | |
| Prof, échantillon (m) | 5 | 5,5 | 3,5-5 | 3,5-5 | 4,3 | 3-4,3 | 3-4,3 |
| Indices organoleptiques | - | - | légère odeur | - | - | légère odeur | légère odeur |
| Matière sèche (% massique) | 82,1 | 80,7 | 80,7 | 85,9 | 78,8 | 81,4 | 80,5 |
| Hydrocarbures Totaux (mg/kg MS) | | | | | | | |
| Fraction C10 - C16 | 14,2 | 9,26 | 123 | 1300 | <4,00 | 17,4 | 265 |
| Fraction C16 - C21 | 3,7 | 68 | 389 | 617 | <4,00 | 290 | 1170 |
| Fraction C21 - C35 | 4,45 | 75,8 | 403 | 1480 | <4,00 | 387 | 1310 |
| Fraction C35 - C40 | 4 | 29,6 | 157 | 500 | <4,00 | 178 | 658 |
| Indice Hydrocarbures C10-C40 | 26,3 | 183 | 1070 | 3900 | <15,0 | 872 | 3400 |

| Zone investiguée | Zone Gazomètre | | | | | | | | |
|--|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|-------|--------------|
| | FF42 | BF43 | BF44 | BF45 | BF45 | BF46 | FF39 | BF40 | BF41 |
| Ouvrage | | | | | | | | | |
| Prof, échantillon (m) | 4,3 | 2,5-4,3 | 2,5-4,3 | 0-2 | 2,5-4,3 | 2,5-4 | 3,3 | 2-3,3 | 2-3,3 |
| Indices organoleptiques | - | odeur et couleur | couleur sombre | couleur sombre | couleur sombre | couleur sombre | - | - | légère odeur |
| Matière sèche (% massique) | 78,4 | 80,9 | 80 | 83,3 | 83,8 | 86,9 | 81,7 | 82 | 82,8 |
| Hydrocarbures Totaux (mg/kg MS) | | | | | | | | | |
| Fraction C10 - C16 | 1,59 | 30,6 | 9,85 | 92,3 | 1150 | 789 | 131 | 5,56 | 8,98 |
| Fraction C16 - C21 | 13,2 | 211 | 83,6 | 25,9 | 2660 | 435 | 822 | 48,6 | 50,7 |
| Fraction C21 - C35 | 12,5 | 223 | 213 | 158 | 2290 | 1200 | 698 | 90,3 | 88,5 |
| Fraction C35 - C40 | 5,95 | 75,1 | 156 | 93 | 754 | 471 | 210 | 50,2 | 47 |
| Indice Hydrocarbures C10-C40 | 33,2 | 539 | 463 | 369 | 6860 | 2890 | 1860 | 195 | 195 |

| | |
|-------|---------------------------------------|
| - | pas d'analyse |
| <0,10 | concentration < au seuil de détection |
| 21,1 | substance détectée |

Tableau 18 résultats d'analyses des prélèvements en bords et fonds de fouille en place sur la zone gazomètre

Les résultats d'analyses montrent une concentration résiduelle en hydrocarbures totaux comprise entre 26 et 6890 mg/kg MS.

Les concentrations résiduelles sont bien inférieures à celles avant la réalisation de ces travaux.

La concentration résiduelle la plus élevée est située au droit de BF45, elle est également dû à la présence de la fosse en H. En effet la structure a été retrouvée le long de cette paroi. Aucune sur-excavation n'a été faite, la Maîtrise d'Ouvrage ayant décidé de ne pas traiter cette fosse dans ce marché.

Les bordereaux analytiques sont présentés en **Annexe 5.11**

VI. Remise en état du site

A l'issue des travaux, une remise en état du site a été effectuée et a consisté :

- Au démantèlement de l'aire de stockage et élimination du polyane en DIB,
- A l'enlèvement du matériel et des engins de chantier,
- A l'évacuation des déchets générés (rubalise, piquets...)



VII. CONCLUSION

Dans le cadre de la requalification du quartier de la gare centre-ville, la Communauté d'Agglomération de Maubeuge Val de Sambre a mandaté SUEZ REMEDIATION pour la réalisation de travaux d'excavation sélective et d'élimination en filières spécifiques de matériaux considérés sources concentrées en hydrocarbures au droit de ce site.

Ces travaux, réalisés entre le 06/04/2018 et le 12/09/2018, ont compris :

- La préparation de chantier (DICT, CAP, PPSPS...),
- L'excavation des zones maille C10, zone ETF16 et zone gazomètre,
- Le chargement, transport et mise en andains des matériaux,
- Le transport et élimination des terres en filière agréée,
- Le pompage et le traitement des eaux d'exhaure de la zone gazomètre,
- L'échantillonnage des parois et fonds de fouille,
- Le remblaiement par des matériaux issus du site et des matériaux d'apport,
- La démolition de la fosse à jus (yc radier et canalisation) et stockage des bétons dans la partie Ouest de la zone ETF16,
- La démolition d'une seconde structure découverte au pied de talus entre la zone STIBUS et la zone gazomètre (zone ETF16),
- Le transport de déchets amiantés et leur élimination,
- Le nettoyage et la remise en état du site.

Au total, 454,68 tonnes de terres ont été éliminées en biocentre SUEZ située à GRIMBERGEN et 5399,62 tonnes de terres ont été éliminées vers la plateforme OGD de ORTEC située à SANTES (59).

Les principales sources de pollution ont été éliminées :

- Au droit de la maille C10, les teneurs en HCT égales à 4 200 et 8 000 mg/kg MS ont été éliminées
- Au droit de ETF16, les teneurs en HCT comprises entre 6 000 et 11 000 mg/kg MS
- Au droit du gazomètre les teneurs comprises entre 800 et 18 800 mg/kg MS ont été éliminées

Les teneurs résiduelles dans les sols en HCT ont été quantifiées pour les bords et fonds de fouilles.

Les teneurs résiduelles en hydrocarbures les plus élevées n'ont pas été éliminées à cause de limites techniques :

- Présence de la fosse en H au droit du gazomètre (BF45) et au droit de ETF16 (BF21 et BF26) que la Maîtrise d'Ouvrage a décidé de ne pas traiter dans le cadre de ce marché
- Présence d'une canalisation d'eau pluviale au droit de la maille C10. De plus l'impact au droit de FF13 est limité.

La Maîtrise d'Ouvrage a décidé de ne pas traiter la fosse en H dans le cadre de ce marché, et utilisé le budget alloué aux travaux pour éliminer au maximum les andains impactées. Cette dernière est toujours présente sur site et contient des matériaux pollués.

La réception des travaux a été effectuée avec la Maîtrise d'Œuvre 5/10/2018.