

# **ZAC Fives Cail Babcock**

---

## **DOSSIER DE REALISATION**

**ETUDE D'IMPACT ACTUALISEE**

**Version du 29 septembre 2011**

**Février 2012**

---

**Lille Métropole Communauté Urbaine  
Etude d'impact  
Site Fives-Cail-Babcock à Lille  
Rapport d'intervention – R/ 6062379-V01**



**Tauw France**

**Agence de Douai**

ZI DOUAI DORIGNIES  
100, rue Branly  
59500 DOUAI

Tél. : 03-27-08-81-81

Fax : 03-27-08-81-82

Email : [info@tauw.fr](mailto:info@tauw.fr)

**Siège social** : Parc Tertiaire de Mirande – 14 D rue Pierre de Coubertin – 21000 Dijon  
☎ 03.80.68.01.33 – 📠 03.80.68.01.44 – 📧 : [info@tauw.fr](mailto:info@tauw.fr)

Agences à : **Douai** : ☎ 03.27.08.81.81 – ZI Dorignies – 100 rue Branly – Bâtiment Eurêka – 59500 Douai

**Lyon** : ☎ 04.37.65.15.55 – 4, rue Victor Lagrange – 69007 Lyon

**Paris** : ☎ 01.55.12.17.70 – Immeuble Le Vancouver – 3 allée Edmée Lheureux – 94340 Joinville-le-Pont

## Fiche contrôle qualité

---

<b>Destinataire du rapport :</b>	<b>Lille Métropole Communauté Urbaine</b>
<b>Site :</b>	<b>Fives-Cail-Babcock à Lille Fives</b>
<b>Interlocuteur :</b>	<b>Héloïse DELMOTTE</b>
<b>Adresse :</b>	<b>4, avenue de Kaarst - EURALILLE 59777</b>
<b>Email :</b>	<b>hdelmotte@lillemetropole.fr</b>
<b>Téléphone :</b>	<b>03-59-00-18-77</b>
<b>Intitulé du rapport :</b>	<b>Etude d'impact</b>
<b>N° du rapport / Version / date :</b>	<b>R/ 6062379-V01 du 29 septembre 2011</b>
<b>Rédacteur</b>	<b>Julien CHADEFaux Ingénieur d'Etudes</b>
<b>Vérificateur - Superviseur</b>	<b>Perrine LECOEUICHE Chef de Projets</b>

---

## Gestion des révisions

---

Version **01** du **29 septembre 2011** - Création du document

---

Nombre de pages : 159

---

Nombre d'exemplaires client : 1

---

Nombre d'annexes : 00

---

Nombre de tomes : 1

---

## Sommaire

<b>1. Introduction.....</b>	<b>8</b>
1.1 Présentation du projet .....	9
1.2 Présentation du contexte réglementaire.....	11
1.3 Conduite de l'étude d'impact .....	11
<b>2. Résumé non technique.....</b>	<b>13</b>
2.1 Introduction.....	14
2.1.1 Présentation du projet .....	14
2.1.2 Caractéristiques du site.....	14
2.2 Analyse de l'état initial .....	15
2.2.1 Le contexte socio-économique .....	15
2.2.2 Description du milieu physique .....	17
2.2.3 La qualité environnementale du site .....	18
2.2.4 Le patrimoine historique et culturel .....	18
2.3 Projet présenté .....	19
2.3.1 Caractéristiques du projet .....	19
2.3.2 Le parti pris paysager.....	20
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 compensatoires sur le milieu physique.....	25
2.4.3 Les impacts sur le milieu naturel .....	26
2.4.4 Impacts paysagers .....	28
2.4.5 Impacts sur le contexte socio-économique .....	28
2.4.6 Impacts sur l'activité agricole .....	29
2.4.7 Impacts sur le trafic routier .....	29
2.4.8 Impacts sur les servitudes.....	30
2.4.9 Les effets du projet sur la santé et la sécurité.....	30
<b>3. Analyse des méthodes utilisées .....</b>	<b>32</b>
3.1 Milieu physique.....	33
3.1.1 Géologie, hydrogéologie, topographie, qualité des sols .....	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 la flore .....	34
3.2.2 Faune .....	34
3.3 Paysage.....	34
3.4 Contexte socio-économique et humain .....	34
3.5 Urbanisme .....	35
3.6 Servitudes, obligations, réseaux et transports.....	35
3.7 Santé .....	35
<b>4. Analyse de l'état initial du site.....</b>	<b>36</b>
4.1 Présentation du projet technique.....	37
4.1.1 Localisation géographique .....	37
4.1.2 Description du site.....	39

4.2	Description du milieu physique.....	43
4.2.1	Climatologie .....	43
4.2.2	Qualité de l'air .....	48
4.2.3	Géomorphologie et topographie.....	56
4.2.4	Géologie.....	56
4.2.5	Qualité des sols et des eaux souterraines .....	59
4.2.6	Eaux souterraines .....	63
4.2.7	Réseau hydrographique.....	64
4.2.8	Qualité des eaux de surface .....	66
4.2.9	Potentialités piscicoles des cours d'eau.....	69
4.2.10	Système d'assainissement.....	70
4.2.11	Présentation du SDAGE .....	70
4.2.12	Orientations du SDAGE .....	71
4.2.13	Orientations du SAGE.....	73
4.2.14	Risques naturels .....	73
4.2.15	Risques industriels.....	75
4.2.16	Nuisances sonores.....	76
4.2.17	Autres risques pour la santé .....	80
4.3	Occupation des sols et milieux naturels .....	80
4.3.1	Evaluation de la valeur patrimoniale de la zone du projet.....	80
4.3.2	Occupation des sols du site .....	85
4.3.3	Flore de la zone d'étude.....	85
4.3.4	Faune .....	96
4.4	Paysage.....	107
4.4.1	La ville de Lille.....	107
4.4.2	Le quartier de Fives .....	107
4.5	Contexte socio-économique .....	108
4.5.1	Contexte humain communal .....	108
4.5.2	Logement .....	108
4.5.3	Activité agricole .....	108
4.5.4	Activités de loisirs.....	109
4.5.5	Voies de communication .....	109
4.5.6	Transports en commun .....	112
4.6	Contraintes réglementaires .....	114
4.6.1	Schéma Directeur de Développement et d'Urbanisme .....	114
4.6.2	Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) .....	115
4.6.3	Plan Local d'Urbanisme (PLU).....	115
4.6.4	Servitudes d'Utilité Publique (SUP).....	118
4.6.5	Orientations d'aménagement.....	118
4.7	Réseaux .....	119
4.7.1	Réseau GDF .....	119
4.7.2	Réseau EDF.....	119
4.7.3	Réseau France Télécom.....	119
4.7.4	Réseau d'assainissement .....	119
4.7.5	Réseau d'eau potable .....	119
<b>5.</b>	<b>Présentation du projet et du parti d'aménagement.....</b>	<b>121</b>
5.1	Justification et objectifs du projet présenté.....	122
5.1.1	Le contexte général du projet.....	122
5.1.2	Le marché de définition.....	122
5.2	Les grandes orientations urbaines et paysagères.....	128
5.2.1	L'aménagement interne .....	128
5.2.2	Le parti pris paysager.....	135
5.2.3	L'accessibilité .....	135
5.2.4	Les transports en commun.....	137
5.2.5	La gestion des eaux .....	139

5.2.6	Le phasage de l'opération .....	143
5.3	Les variantes d'aménagement .....	144
5.4	Grenelle de l'environnement.....	147
5.5	Etude sur la faisabilité et le potentiel de développement en énergies renouvelables .....	148
<b>6.</b>	<b>Analyse des effets du projet de création d'une zone d'activités sur l'environnement et la santé, et les mesures compensatoires associés .....</b>	<b>150</b>
6.1	Impacts sur le milieu physique .....	151
6.1.1	Impact sur les sols et les sous-sols.....	151
6.1.2	Impact sur la qualité de l'air .....	151
6.1.3	Impacts acoustiques .....	153
6.1.4	Impact sur les eaux superficielles .....	156
6.1.5	Impact sur les eaux souterraines .....	158
6.1.6	Impact sur la ressource en eau.....	159
6.1.7	Emissions de lumières .....	159
6.1.8	Mesures compensatoires sur le milieu physique.....	159
6.2	Impacts sur le milieu naturel.....	161
6.2.1	Impacts sur les zonages d'espaces remarquables .....	161
6.2.2	Impacts sur la faune et la flore .....	161
6.2.3	Evaluation des incidences Natura 2000.....	164
6.2.4	Mesures compensatoires sur le milieu naturel.....	169
6.3	Impact paysager .....	176
6.4	Impacts sur le patrimoine culturel et historique .....	176
6.5	Impacts sur le contexte socio-économique .....	176
6.5.1	Impacts sur la population et les activités économiques .....	176
6.5.2	Impacts lors des travaux .....	177
6.5.3	Mesures compensatoires sur le contexte socio-économique.....	177
6.6	Impacts sur l'activité agricole.....	178
6.7	Impacts sur le trafic routier .....	178
6.8	Impacts sur les documents d'urbanisme et les servitudes .....	181
6.9	Impacts sur la santé .....	181
6.9.1	Les effets du projet sur l'hygiène et la sécurité.....	181
6.9.2	Les effets du projet sur la santé .....	181
6.9.3	Sécurité des usagers .....	182
6.9.4	Mesures compensatoires .....	182
6.10	Programme de surveillance environnementale .....	183
6.11	Bilan des mesures de suppression, de réduction d'impacts et des mesures compensatoires.....	184
6.11.1	Mesures de suppression d'impacts .....	184
6.11.2	Mesures de réduction d'impacts.....	184
6.11.3	Mesures de compensation d'impacts .....	184
<b>7.</b>	<b>Raisons du choix du site et justification du projet .....</b>	<b>185</b>
7.1	Raisons du choix du site.....	186
7.1.1	Rappel sur le contexte .....	186
7.1.2	Avantages du site.....	186
7.2	Justification du projet.....	186
7.2.1	Justification de l'implantation du lycée sur le site FCB .....	187
7.2.2	Justification de l'implantation d'un groupe scolaire et d'une structure petite enfance sur le site FCB	193

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Hauteur de précipitation H (en mm) et nombre de jour de pluie JP .....	43
Tableau 2 : Températures caractéristiques Station de Lille-Lesquin (1971-2000).....	44
Tableau 3 : Concentrations moyennes à ne pas dépasser .....	49
Tableau 4 : Niveaux de pollution impliquant les différentes mesures à prendre par le Préfet .....	50
Tableau 5 : Valeurs de référence pour les 13 polluants visés par la Directive 96/62/CE du Conseil du 27 septembre 1996 .....	52
Tableau 6 : Données de qualité de l'air en 2009.....	54
Tableau 7 : Données du cadastre d'émissions atmosphériques (source : ATMO Nord-Pas-de-Calais) .....	55
Tableau 8 : Coupe géologique réalisée rue de l'Arbrisseau (proximité site FCB).....	57
Tableau 9 : Paramètres de qualité mesurés à la station 080000.....	68
Tableau 10 : Arrêtés de catastrophe naturelle pour la commune de Lille.....	74
Tableau 11 : Résultats des mesures acoustiques (source : LMCU).....	76
Tableau 12 : Liste des plantes herbacées inventoriées .....	92
Tableau 13 : Liste des plantes ligneuses inventoriées.....	93
Tableau 14 : Valeur patrimoniale des espèces avifaunistiques recensées et potentielles sur la zone d'étude	100
Tableau 15 : Valeurs patrimoniales des amphibiens observés sur la zone d'étude .....	104
Tableau 16 : Espèces de Rhopalocères observées sur la zone d'étude .....	105
Tableau 17 : Caractéristiques démographiques de la commune de Lille .....	108
Tableau 18 : Eléments de programme (AUC, novembre 2010).....	131
Tableau 19 : Rejets atmosphériques dus au trafic généré par le projet et comparaison avec les données du cadastre d'émissions.....	153
Tableau 20 : Estimation de l'impact sonore de l'implantation de la ZAC .....	155
Tableau 21 : Liste des espèces inscrites à l'annexe I de la directive Oiseaux avec leur utilisation du site .....	167
Tableau 22 : Liste des espèces ligneuses pouvant être implantées suivant leur potentiel allergisant (Source : Réseau National de Surveillance Aérobiologique).....	170
Tableau 23 : Bilan avantages / inconvénients du programme de construction du Lycée Hôtelier.....	192

## Liste des cartes

Carte 1 : Situation géographique .....	10
Carte 2 : Périmètre de concession d'aménagement .....	10
Carte 3 : Localisation du site.....	37
Carte 4 : Plan de localisation .....	38
Carte 5 : Schéma Directeur.....	39
Carte 6 : Présentation générale de la géologie.....	58
Carte 7 : Localisation du réseau hydrographique et des captages .....	65
Carte 8 : Qualité des eaux 2008 .....	67
Carte 9 : Objectifs de qualité des eaux .....	67
Carte 10 : Objectifs d'état global des masses d'eaux d'ici à 2015 .....	69
Carte 11 : Carte piscicole .....	70
Carte 12 : Aires d'alimentation des captages prioritaires pour la protection de la ressource en eau potable (Source : SDAGE Artois-Picardie, 2010) .....	72
Carte 13 : Localisation des zones sensibles au niveau acoustique .....	78
Carte 14 : Inventaires écologiques.....	84
Carte 15 : Vue aérienne de la zone d'étude (Source : Géoportail).....	85
Carte 16 : Cartographie des habitats et localisation des espèces végétales peu communes .....	86
Carte 17 : Schéma Directeur.....	114
Carte 18 : Extrait du PLU au niveau de FCB .....	116
Carte 19 : Projet de modification du PLU au niveau de la ZAC FCB .....	117
Carte 20 : Servitudes d'Utilité Publique à Lille-Fives .....	118
Carte 21 : Réseaux présents dans la zone d'étude .....	120
Carte 22 : Nature des anomalies de concentration.....	152
Carte 23 : Sites potentiels pour l'installation du lycée.....	189

## Liste des figures

Figure 1 : Vue aérienne du site .....	41
Figure 2 : Détail des bâtiments sur le site actuel .....	42
Figure 3 : Histogramme des hauteurs moyennes mensuelles de précipitation.....	43
Figure 4 : Evolution des températures caractéristiques sur une année station de Lille-Lesquin (1971-2000)...	44
Figure 5 : Rose des vents de la station de Lille-Lesquin.....	45
Figure 6 : Graphique de l'insolation moyenne en heures.....	46
Figure 7 : Ensoleillement en kWh par m <sup>2</sup> par jour.....	47
Figure 8 : Localisation de la station fixe de mesure de la qualité de l'air de Lille-Fives du réseau Atmo .....	54
Figure 9 : Ensemble des investigations réalisées sur le site FCB.....	61
Figure 10 : Carte de pollution globale .....	62
Figure 11 : Coupe géologique et hydrogéologique dans le secteur de Lille .....	64
Figure 12 : Localisation des points de mesure acoustique (source : LMCU).....	77
Figure 13 et Figure 14 : Cartographie du bruit routier, en moyenne journalière et pour la période de nuit .....	79
Figure 15 et Figure 16 : Cartographie du bruit ferroviaire, en moyenne journalière et pour la période de nuit..	79
Figure 17 : vue de la place De Geyter et du croisement rue de Lannoy – rue P. Legrand .....	107
Figure 18 : vue de la place De Geyter et du croisement rue de Bouvines – rue P. Legrand .....	107
Figure 19 : Localisation du site FCB par rapport au réseau routier principal .....	109
Figure 20 : Accès au quartier de Fives .....	110
Figure 21 : Voies entourant le site FCB .....	111
Figure 22 : Transports collectifs desservant le site d'étude .....	112
Figure 23 : Périmètre de la ZAC .....	129
Figure 24 : Projet à l'étape étude de définition.....	130
Figure 25 : Plan programme du Schéma directeur (novembre 2010, AUC) .....	134
Figure 26 : Accessibilité .....	136
Figure 27 : Nouvelles voies et traversées du site .....	137
Figure 28 : Projet d'aménagement des transports en commun .....	138
Figure 29 : Emprise actualisée des jardins d'eau et des goulettes .....	143
Figure 30 : Phasage de l'opération : phase A .....	145
Figure 31 : Phasage de l'opération : phase B .....	146
Figure 32 : Indicateur L <sub>DEN</sub> et L <sub>Night</sub> (22h-6h).....	154
Figure 33 : Schéma de principe du dispositif d'infiltration et du coin étanche Source : Hydratec, Note de synthèse, mai 2010 .....	158
Figure 34 : Nichoir type boîte à lettres .....	171
Figure 35 : Aménagement d'espace vert prévu sur le site FCB : le parc sud .....	173
Figure 36 : Plan des aménagements végétaux prévus sur le site .....	174
Figure 37 : Localisation des équipements sensibles - Plan programme de la zone nord du site - Plan du RDC (Source : L'AUC, urbaniste du site, mars 2010).....	194
Figure 38 : Localisation des équipements sensibles - Plan programme de la zone nord du site - Plan du R+1 (Source : L'AUC, urbaniste du site, mars 2010).....	194

## Liste des annexes

ANNEXE 1 : Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables (3E)
ANNEXE 2 : Etude d'impact acoustique (IAC SIM Engineering)
ANNEXE 3 : Schéma directeur de gestion environnementale (Tauw France)
ANNEXE 4 : Plan de gestion du futur lycée (Tauw France)

## **1. Introduction**

## 1.1 Présentation du projet

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain engagé sur l'ancien site **FCB (Fives-Cail-Babcock)** à Lille Fives, **LMCU (Lille Métropole Communauté Urbaine)** a mené à bien diverses études techniques liées à la reconversion de cet espace. Le programme de reconversion ambitieux incorpore des usages sensibles de l'espace. Tauw France a été sélectionné pour **la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement**.

Ce site localisé dans le quartier de Fives correspond en grande partie à une **friche industrielle de 16 hectares** ayant accueilli les installations historiques de **Fives-Cail-Babcock (FCB)**. Ces installations sont en grande partie constituées de halles de fabrication de biens d'équipement aujourd'hui désaffectées.

**Le projet de renouvellement se composera de logements, de services, de commerces, d'activités, d'équipements publics, d'espaces verts et de voiries.** Un des objectifs est de désenclaver le site, en améliorant l'accessibilité vers la rue Pierre Legrand et les autres parties du quartier.

Le présent dossier est l'étude d'impact sur l'environnement en vue de la **réalisation de la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC)** qui comprendra ce projet, mais aussi des voiries limitrophes du site et des parcelles vouées à être utilisées pour l'aménagement et/ou l'accessibilité de la ZAC, soit une surface totale de **21,9 hectares**.

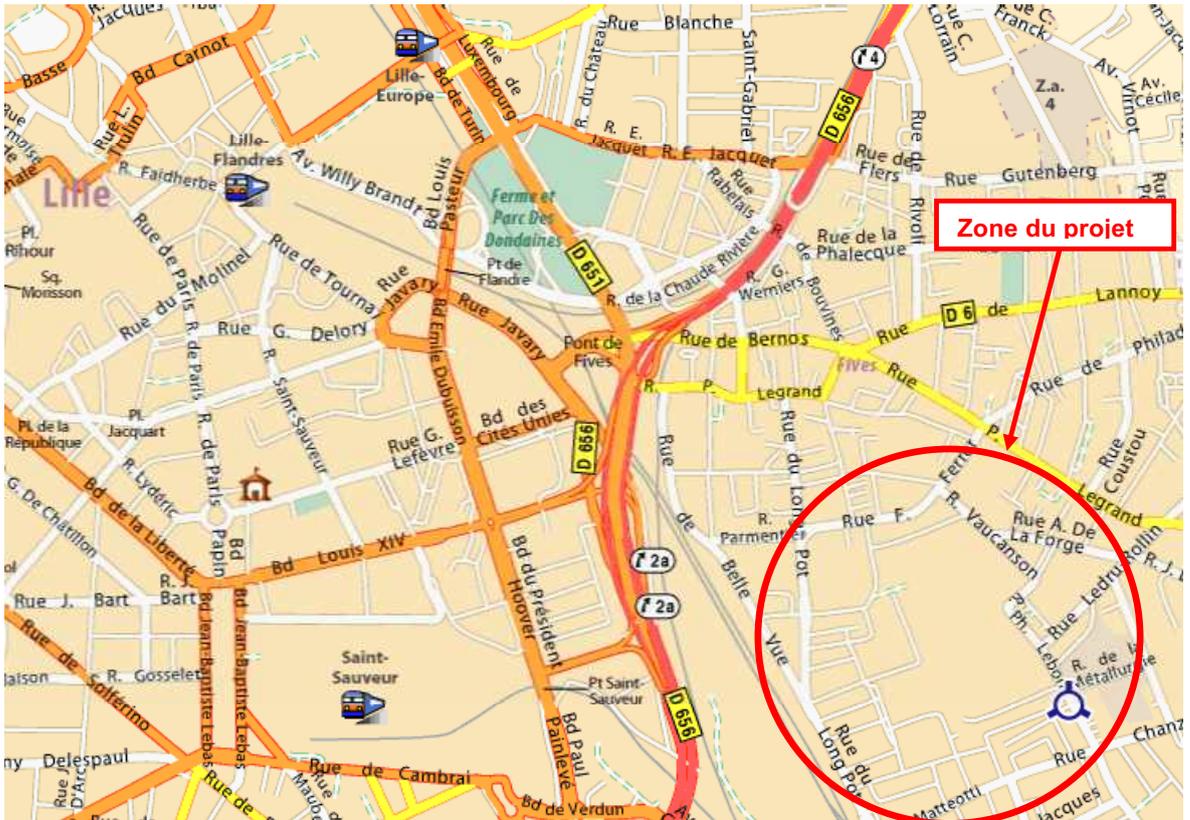
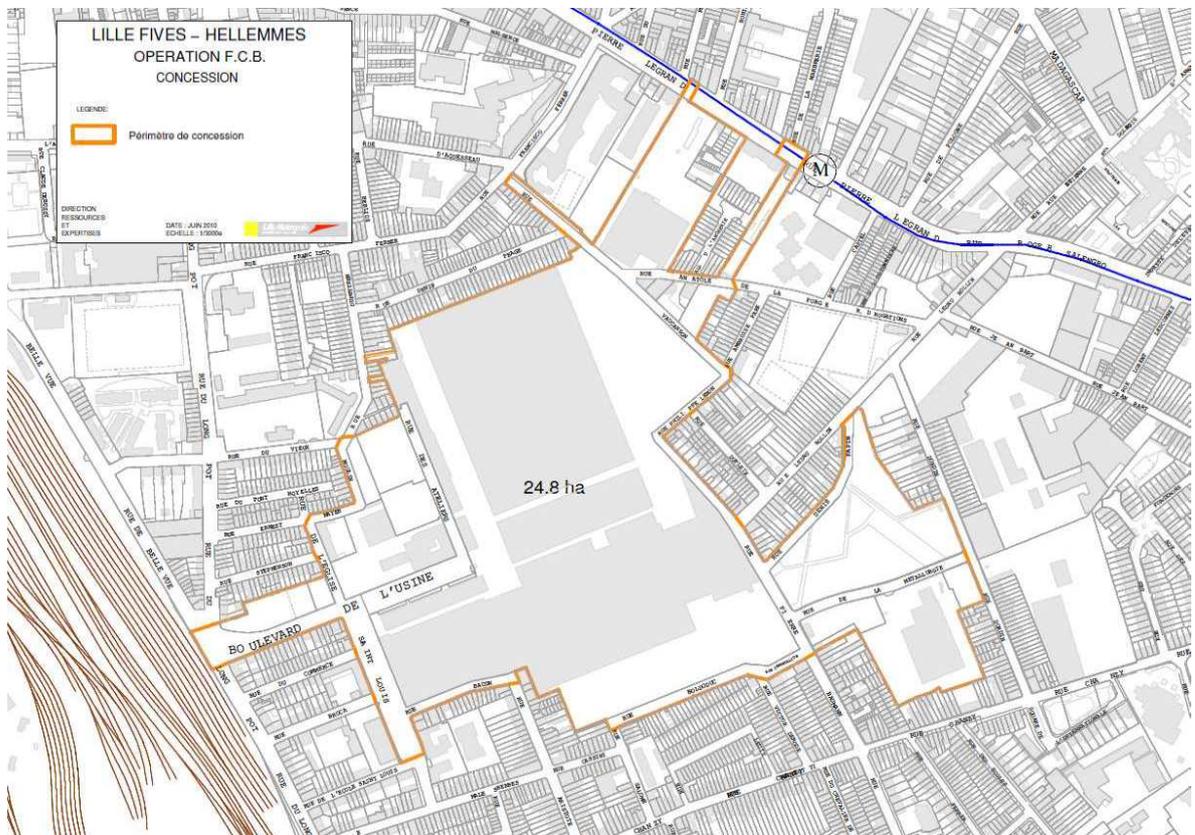
La mise en œuvre de la ZAC se fera par le biais d'une **concession d'aménagement** dont le périmètre est plus large que celui de la ZAC elle-même, avec l'intégration de deux sites : la Plaine des Métallurgistes et l'îlot du supermarché. La superficie totale de la concession d'aménagement est ainsi portée à **24,8 hectares** (voir Carte 2).

La notion d'opération d'aménagement est donc élargie au périmètre de la concession.

Les voies principales encadrant le site à l'ouest et au nord-est sont la rue du Long Pot et la rue Pierre Legrand. Il est plus précisément localisé en bordure des voiries suivantes (certaines sont intégrées au périmètre de la ZAC) :

- rue Boldoduc ;
- rue Bacon ;
- rue de l'Eglise ;
- boulevard de l'Usine ;
- rue Ernest Mayer ;
- rue Vaucanson ;
- rue Philippe Lebon ;
- rue Pierre Baumann ;
- rue de la Métallurgie ;
- rue Ledru Rollin
- rue Denis du Péage.

Dans le cadre de ce projet, diverses études pré-opérationnelles ont été réalisées par Tauw France, certaines sont d'ailleurs utilisées dans ce rapport.


**Carte 1 : Situation géographique**

**Carte 2 : Périmètre de concession d'aménagement**

## 1.2 Présentation du contexte réglementaire

Le contenu de l'étude doit être en rapport avec l'importance des travaux projetés et avec leurs incidences sur l'environnement (Décret n°771141 du 12 octobre 1977).

L'étude d'impact sera réalisée sur l'ensemble du périmètre de l'étude, elle sera établie conformément aux textes suivants :

- loi no 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature modifiée et codifiée dans le code rural et le code de l'environnement ;
- décret no 77-1141 du 12 octobre 1977 modifié, par le décret n°2003-767 du 1er août 2003 qui transpose les dispositions de la directive européenne 97/11 du 3 mars 1997 modifiant la directive 85/337 du 27 juin 1985 relative à l'évaluation de certains projets publics ou privés sur l'environnement ;
- la circulaire no 93-73 du 27 septembre 1993 (BO min. Equip. n°93/30) ;
- la circulaire no 98-21 du 11 février 1998 (BO min. Equip. n°98/4) la circulaire n°98-36 du 17 février 1998 (BO min. Equip. n°98/5) ;
- la circulaire du 20 août 2003 (Circ. 20 août 2003, min. Écologie : BO n°2003/21)

La loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, et en particulier les dispositions et les objectifs qui y sont décrits, seront pris en compte dans la rédaction de l'étude d'impact.

## 1.3 Conduite de l'étude d'impact

L'étude d'impact sur l'environnement et la santé, votée en 1976, est un instrument essentiel pour la protection de la nature et de l'environnement.

C'est une analyse scientifique et technique des effets positifs et négatifs d'un projet sur l'environnement. Cet instrument doit servir à la protection de l'environnement, pour l'information des services de l'état et du public, pour le maître d'ouvrage en vue de l'amélioration de son projet.

L'article 2 du décret n°77-1141 du 12 Octobre 1977, codifié à l'article R122-3 du Code de l'Environnement fixe le contenu d'un dossier d'étude d'impact.

L'étude d'impact présente successivement :

- **L'analyse de l'état initial du site et de son environnement**, portant notamment sur les richesses naturelles et les espaces naturels agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, affectés par les aménagements ou ouvrages,
- **Une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents** du projet sur l'environnement, et en particulier sur la faune et la flore, les sites et paysages, le sol, l'eau, l'air, le climat, le milieu naturel, les équilibres biologiques, sur la protection des biens et du patrimoine culturel et, le cas échéant, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions de lumière...) ou sur l'hygiène, la sécurité et la salubrité publique,
- **Les mesures envisagées** par le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes,
- **Les raisons pour lesquelles, notamment du point de vue des préoccupations de l'environnement**, parmi les partis envisagés, le projet présenté a été retenu,
- **Une analyse des méthodes utilisées** pour évaluer les effets du projet sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation.

Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci fera l'objet d'un **résumé non-technique**.

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 I du 3 août 2009 à retenir pour les projets sont de :**

1. Réduire les consommations d'énergie des bâtiments (démarche d'éco-construction)
2. 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)
3. Lutter contre la régression des surfaces agricoles et urbaines (densification)
4. Lutter contre l'étalement urbain et la déperdition d'énergie (densification)
5. Créer ou renforcer les infrastructures de transports en commun (rationalisation des déplacements domicile-travail)
6. 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)
7. Créer un lien entre densité et niveau de desserte en TC
8. 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<sup>er</sup> 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.

**L'article 8 de la Loi Grenelle 1 modifie l'article L128-4 du Code de l'Urbanisme** instaure la réalisation d'une **étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables** :

« Toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L. 300-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération. »

« Article L300-1 : Les actions ou opérations d'aménagement ont pour objets de mettre en œuvre un projet urbain, une politique locale de l'habitat, d'organiser le maintien, l'extension ou l'accueil des activités économiques, de favoriser le développement des loisirs et du tourisme, de réaliser des équipements collectifs ou des locaux de recherche ou d'enseignement supérieur, de lutter contre l'insalubrité, de permettre le renouvellement urbain, de sauvegarder ou de mettre en valeur le patrimoine bâti ou non bâti et les espaces naturels. »

## **2. Résumé non technique**

## 2.1 Introduction

### 2.1.1 Présentation du projet

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain engagé sur l'ancien site **FCB (Fives-Cail-Babcock)** à Lille Fives, **LMCU (Lille Métropole Communauté Urbaine)** a mené à bien diverses études techniques liées à la reconversion de cet espace. Le programme de reconversion ambitieux incorpore des usages sensibles de l'espace. Tauw France a été sélectionné pour **la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement**.

Ce site de 21,9 hectares localisé dans le quartier de Fives correspond en grande partie à une **friche industrielle de 16 hectares** ayant accueilli les installations historiques de **Fives-Cail-Babcock (FCB)**. Ces installations sont en grande partie constituées de halles de fabrication de biens d'équipement aujourd'hui désaffectées.

**Le projet de renouvellement se composera de logements, de services, de commerces, d'activités, d'équipements publics, d'espaces verts et de voiries.** Un des objectifs est de désenclaver le site, en améliorant l'accessibilité vers la rue Pierre Legrand et les autres parties du quartier.

Le présent dossier est l'étude d'impact sur l'environnement en vue de la création d'une Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) qui comprendra ce projet, mais aussi des voiries limitrophes du site et des parcelles vouées à être utilisées pour l'aménagement et/ou l'accessibilité de la ZAC.

La mise en œuvre de la ZAC se fera par le biais d'une **concession d'aménagement** dont le périmètre est plus large que celui de la ZAC elle-même, avec l'intégration de deux sites : la Plaine des Métallurgistes et l'îlot du supermarché. La superficie totale de la concession d'aménagement est ainsi portée à **24,8 hectares**.

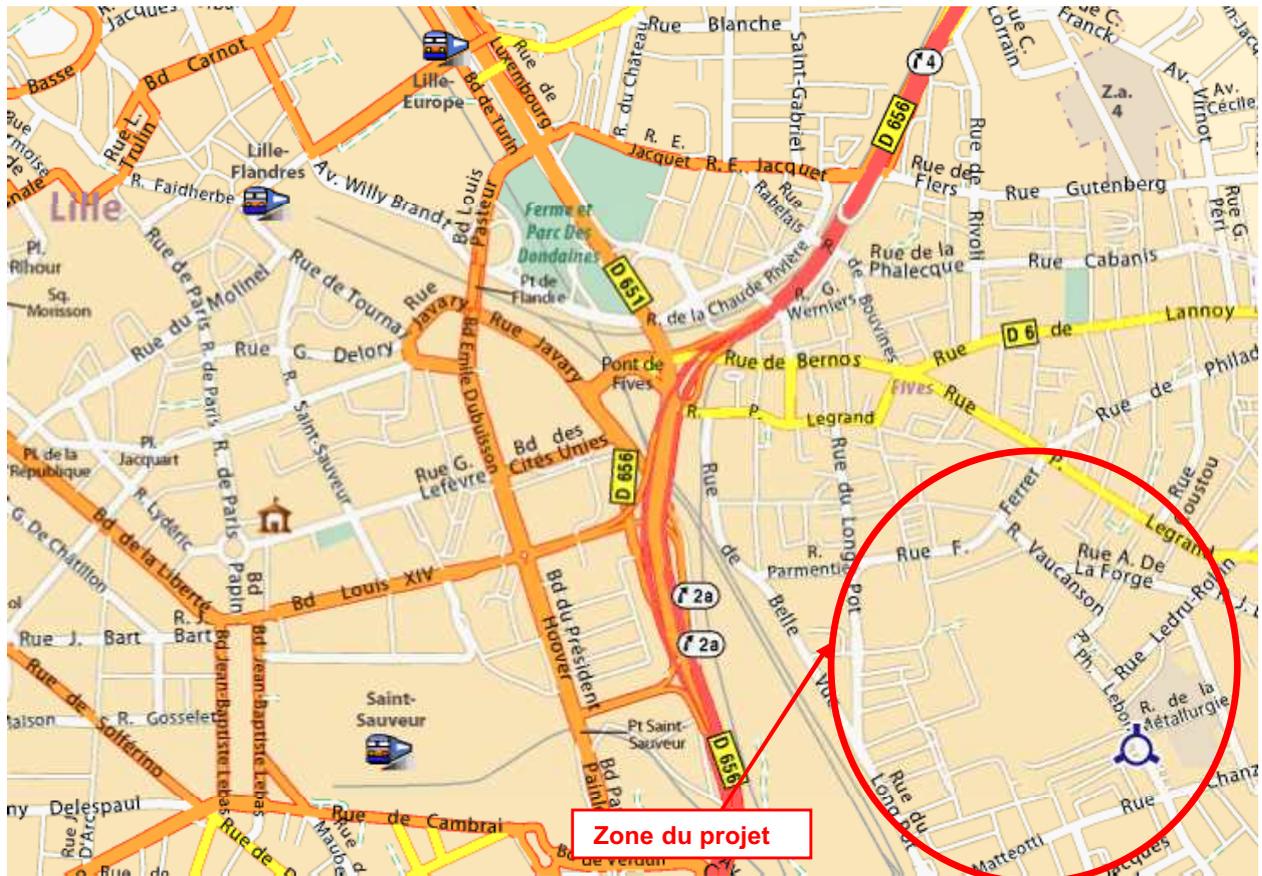
### 2.1.2 Caractéristiques du site

Le projet sur la zone de Fives Cail Babcock s'installe sur le territoire communal de Lille, dans le quartier de Fives, à environ 2,5 km du centre ville.

Les principaux éléments qui en fixent grossièrement les limites physiques de la zone de Fives Cail Babcock sont :

- Les rues du Long Pot et de l'Eglise Saint-Louis et la voie ferrée à l'Ouest,
- Les rues Bacon, Boldoduc, de la Métallurgie et le Boulevard de l'Usine au Sud,
- Les rues Denis du Péage et Vaucanson au Nord,
- La rues Pierre Baumann et Dordin à l'Est.

Il faut y ajouter l'emprise de certaines de ces voiries, ainsi que quelques parcelles limitrophes qui sont intégrées à la zone d'étude.



Dans le cadre de ce projet, diverses études pré-opérationnelles ont été réalisées, certaines sont d'ailleurs utilisées dans ce rapport :

- Etude de déplacements et de stationnement, B&R ingénierie,
- Etude de sol et géotechnique, FONDASOL
- Analyse hydrologique et hydrogéologique, Hydratec,
- Programme pédagogique de construction du lycée hôtelier de LILLE, Région Nord-Pas-de-Calais,
- Etude amiante, AB Expertises,
- Schéma Directeur, AUC/Cribier/SETEC TPI,
- Etudes de pollution des sols, Tauw France et Ixsane
- Etude Développement Durable, Atelier Architecture et Ecologie

## 2.2 Analyse de l'état initial

### 2.2.1 Le contexte socio-économique

#### 2.2.1.1 Démographie

- La commune de Lille comptait au dernier recensement de **2006, 226 014 habitants**, pour une superficie de **35 km<sup>2</sup>**, ce qui représente une densité de **6 490 habitants au km<sup>2</sup>**.

#### 2.2.1.2 L'activité agricole

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

### 2.2.1.3 Les voies de communication et réseau de transport

Le site FCB se situe à proximité de plusieurs autoroutes : A1, A27 et A25, la plus proche étant cette dernière. Elle passe à environ 1 km au Sud. La RN 356 passe à 400 m à l'ouest du site.

**La zone d'étude se situe donc au milieu d'un réseau de grandes infrastructures, nationales et départementales, de types autoroutiers et voies express, permettant les liaisons grandes distances et recevant les trafics de transit et d'échanges.**

Le reste du réseau départemental permet de rejoindre les infrastructures précédemment citées et de relier les quartiers et les communes entre eux.

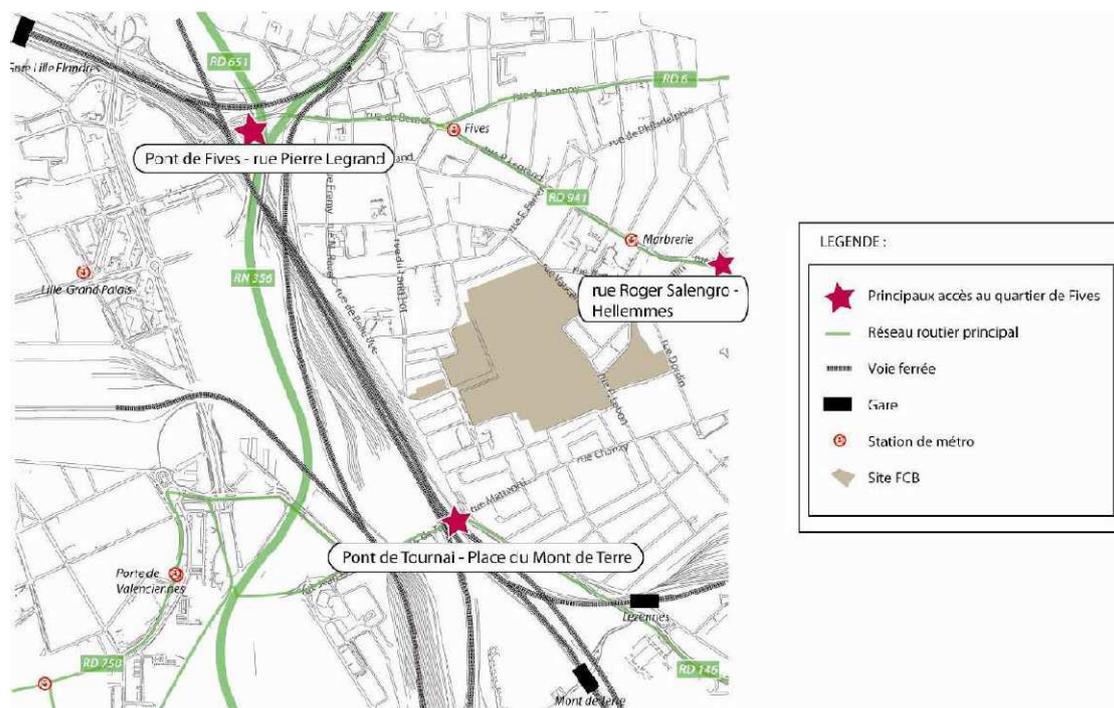
Les principales départementales de ce type sont :

- La RD 941 constituée des rues Pierre Legrand et Roger Salengro reliant le nord du quartier à Villeneuve d'Ascq
- La RD 146, ou boulevard de Lezennes permettant de relier le pont de Tournai à Villeneuve d'Ascq
- La RD 701, prolongée par la RD 48, constituant le Boulevard de l'ouest permettant de relier Lezennes au quartier des Près à Villeneuve d'Ascq
- La RD 6, constituée par la rue de Lannoy, permettant de relier le nord du quartier à Mons.

Actuellement, les **aménagements cyclables** présents à proximité du site sont des bandes cyclables rue Pierre Legrand puis rue Roger Salengro, rue du Pont de Tournai puis rue Matteoti. Des stationnements cycles sont disponibles rue du Long Pot et au carrefour du Mont de Terre.

**Le site FCB est desservi par divers transports collectifs :**

- le **réseau ferré** via les **gares du Mont de Terre** (lignes 16 et 16 bis vers Jeumont et Valenciennes), de **Lezennes** (lignes 3 et 4 vers Liège et Orchies) et de **Lille Flandres** desservie par de plus d'une vingtaine de lignes TER, les deux lignes de métros automatiques VAL, les deux lignes de tramway et de nombreuses lignes de bus ;
- la **ligne 1 du métro**, reliant le CHR de Lille aux Quatre Cantons à Villeneuve d'Ascq, par les stations **Fives** et **Marbrerie** ;
- les **lignes de bus 7** (Marcq-en-Baroeul – Lille Porte de Douai), **44** (Fort-de-Mons – Villeneuve d'Ascq), **et 10** (Point de Bois – Fives) dans une moindre mesure.



**La majorité du site FCB est couvert par la desserte actuelle en transports en commun notamment par le métro et par la ligne 7. Seuls la piscine et 335 logements (soit 40% des logements dans la zone) ne sont pas dans la zone de couverture des transports en commun. La piscine et les logements pourraient toutefois être directement desservis par un arrêt du bus, si la déviation de la ligne 44 est réalisée.**

#### **2.2.1.4 Les documents d'urbanisme et servitudes techniques**

D'après le Schéma Directeur de Développement et d'Urbanisme de Lille Métropole, approuvé le 6 décembre 2002, le projet se trouve dans une zone de « **requalification urbaine et ville renouvelée** », ce qui est précisément l'objet du projet sur le site de FCB.

Le concept de ville renouvelée exprime la volonté de la métropole d'organiser son développement futur dans une perspective de développement durable. La stratégie de la ville renouvelée vise à apporter une réponse décisive à la dégradation économique, sociale, culturelle, environnementale et urbaine de certains secteurs de la métropole lilloise.

**Au niveau du PLU, le site se trouve à la fois en zone UBa, UGn et UBdn EBC, et qu'il contient des emplacements réservés (numéros 11 et 70), voués à l'installation d'infrastructure.**

Les règlements des zones UB et UG indiquent qu'il s'agit respectivement d'une « zone urbaine mixte de densité élevée et à dominante d'habitat » et d'une « zone d'activités diversifiées : bureaux-commerces-services ». Le règlement de la zone UG interdit notamment la construction de logements.

**Le PLU est actuellement en cours de modification.** Le projet a été validé par la LMCU, et sera approuvé le 21 octobre. Il est actuellement en enquête publique.

**Le zonage UGbn sera changé en UBzn3**, et les emplacements réservés seront levés, et indiqués en voirie optionnelle. Le projet de règlement n'interdit plus la construction de logements, et impose notamment le respect de la réglementation en vigueur en matière de sites et sol pollués en cas de modification de l'état des sols. Il prévoit aussi de privilégier l'infiltration et le tamponnement des eaux pluviales.

Les SUP présentes sur le site sont une zone spéciale de dégagement de faisceaux hertziens (PT2) et un périmètre de protection radioélectrique contre les perturbations électromagnétiques (PT1). Le site se trouve à proximité d'un périmètre de protection des monuments historiques, à savoir la Salle des Fêtes rue de Lannoy. Les éventuelles constructions nouvelles se trouvant dans ce périmètre seront soumises à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France.

#### **2.2.2 Description du milieu physique**

Le site quant à lui se trouve à une altitude d'environ 20 mètres.

Le sous-sol est constitué essentiellement de limons sur craie, sous une couche de remblais.

Parmi les couches lithologiques constituant le sous-sol du secteur d'étude, seule la craie du Turonien supérieur et du Sénonien recèle une nappe suffisamment importante permettant de faire l'objet d'une exploitation intensive destinée à l'alimentation en eau potable (AEP), en eau industrielle (AEI), ainsi qu'en eau agricole (AEA). Cependant, deux principales nappes peuvent être distinguées dans le secteur d'étude.

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

Aucun cours d'eau ne passe à proximité du site.

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

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

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

**Sur le site de la ZAC, la collecte et le stockage des eaux de pluie seront réalisés par un réseau spécifique parcourant toute la zone d'étude.**

La zone du projet est classée d'aléa faible à très faible, selon le secteur, en ce qui concerne les risques de remontée de nappes. La zone du projet est classée en aléa faible en ce qui concerne les risques de mouvements de terrain (retrait-gonflement des argiles).

## **2.2.3 La qualité environnementale du site**

### **2.2.3.1 La valeur patrimoniale du site**

La commune de Lille n'appartient à aucune Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF).

Aucune zone Natura 2000 n'est présente à proximité du site.

### **2.2.3.2 La flore**

Aucune espèce végétale remarquable n'a été recensée sur la surface d'étude. Les espèces observées au moment de nos prospections ne présentent pas de statut de protection.

### **2.2.3.3 L'avifaune (oiseaux)**

Sur les 29 espèces d'oiseaux observées sur l'ensemble des sites, 21 sont classées comme des espèces protégées à l'échelle nationale. Parmi ces oiseaux, on ne retrouve aucune espèce d'intérêt communautaire référencée dans l'annexe I de la Directive Oiseaux.

On peut constater que la diversité avifaunistique est modérée, en effet les espèces sont assez communes dans notre région, cependant il ne faut pas les négliger, en particulier les espèces nicheuses protégées en France.

### **2.2.3.4 L'herpétofaune (reptiles, amphibiens)**

Sur la zone d'étude et ses alentours, nous avons recensé deux espèces (Crapaud commun et la Grenouille rousse). Au regard de nos observations, la zone d'étude possède un faible intérêt vis-à-vis de l'herpétofaune.

### **2.2.3.5 Mammifères**

Au niveau des Mammifères, seul le Lapin européen (*Oryctolagus cuniculus*), la Taupe d'Europe (*Talpa europea*), le Surmulot (*Rattus norvegicus*) ont été observés.

Il est fort probable que des Chiroptères (Chauve-souris) soient présents dans l'enceinte des bâtiments, puisque nous avons pu sentir une odeur de guano (excrément) au niveau du Hall B6.

### **2.2.3.6 Entomofaune (insectes)**

Aucune espèce observée n'est protégée au niveau national d'après l'Arrêté du 19 février 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur le territoire et celui du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés en France.

## **2.2.4 Le patrimoine historique et culturel**

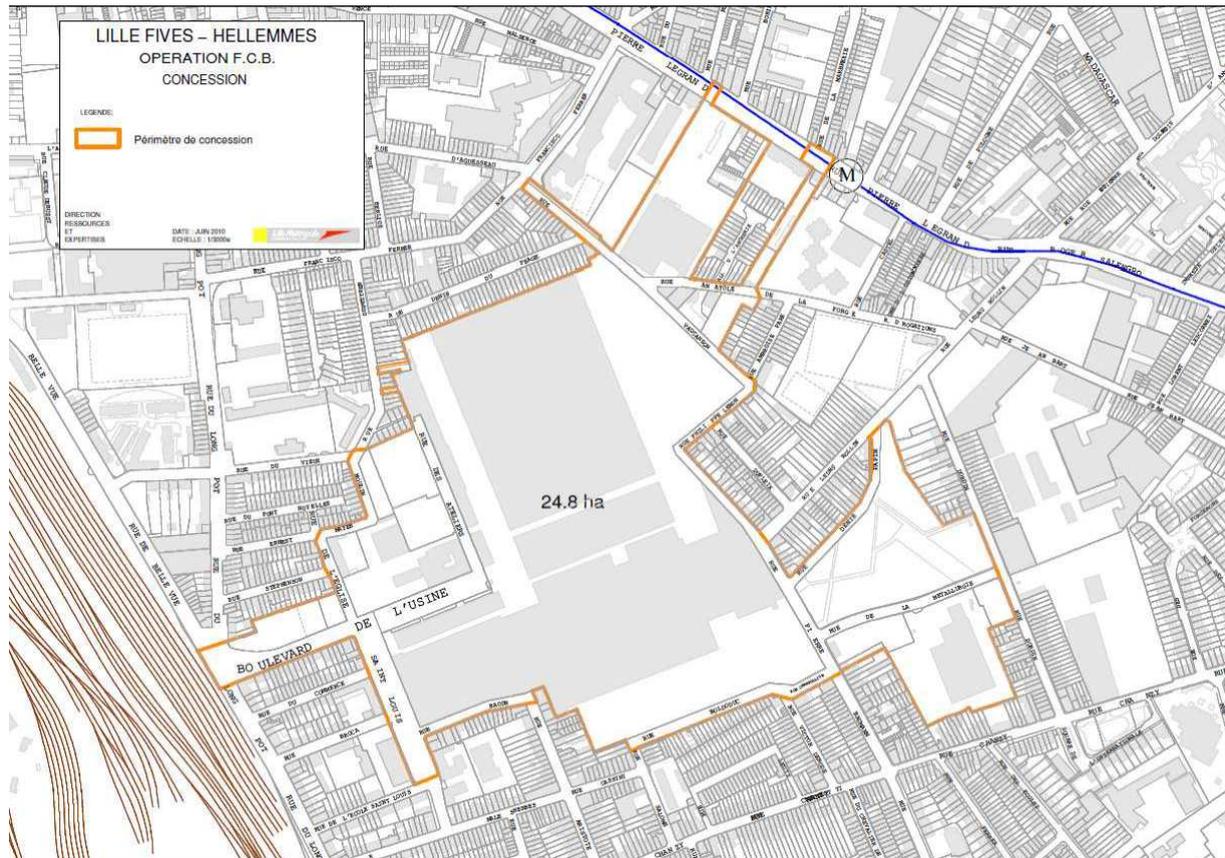
La salle des Fêtes de la rue de Lannoy est classée Monument Historique. Le périmètre des 500 m atteint les voiries desservant le site au nord-est.

## 2.3 Projet présenté

### 2.3.1 Caractéristiques du projet

La reconversion du site industriel de Fives-Cail-Babcock (FCB) constitue l'un des enjeux majeurs du développement urbain de la ville de Lille et de la commune associée d'Hellemmes.

Son aménagement sera donc un élément phare pour le futur du quartier et ses habitants.



La future **Zone d'Activité Concertée (ZAC)**, d'une surface totale de **21,9 ha**, localisée à la jonction du quartier de Fives et de la commune associée d'Hellemmes, fait partie du projet urbain de Lille mais aussi des grandes opérations urbaines au niveau métropolitain.

L'objectif est que le site devienne un lieu de destination métropolitain, principalement à vocation résidentielle, mais permettant aussi de compléter l'offre disponible en équipements (notamment sportifs), en espaces verts, en bureaux et commerces, en activités et en établissements scolaires.

La mise en œuvre de la ZAC se fera par le biais d'une **concession d'aménagement** dont le périmètre est plus large que celui de la ZAC elle-même, avec l'intégration de deux sites : la Plaine des Métallurgistes et l'îlot du supermarché. La superficie totale de la concession d'aménagement est ainsi portée à **24,8 hectares**.

La reconversion d'une friche industrielle située en cœur urbain s'inscrit dans une démarche durable de renouvellement. L'économie et la valorisation foncière du site représente un engagement environnemental de la ville en matière d'urbanisme.

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.

Le périmètre de la ZAC de 21,9 ha englobe :

- la friche industrielle de FCB, qui représente près des trois quarts de la superficie totale,
- certaines voiries limitrophes de la friche,
- le tracé de la future voie d'accès menant à la station de métro Marbrerie (rue Pierre Legrand),
- un pâté de maison situé entre les rues Anatole de la Forge et Vaucanson,
- les emplacements réservés (au PLU) pour les infrastructures,
- la plaine des Métallurgistes.

Il faut rajouter le site au sud de la plaine des Métallurgistes et la parcelle du Carrefour Market pour arriver au périmètre de la concession d'aménagement.

**La dernière version du projet repose sur les éléments de programme suivants :**

- **850 logements,**
- **de multiples équipements : lycée hôtelier, piscine, bourse de travail, salle de sport,**
- **1 300 places de parking,**
- **un groupe scolaire et petite enfance,**
- **des locaux associatifs,**
- **des commerces et autres activités.**

Concernant le **futur lycée**, l'objectif est de réaliser un équipement à fort rayonnement régional et international, exemplaire sur les plans pédagogique, architectural, urbain et environnemental. L'offre de formations du futur lycée hôtelier sera complétée par des CAP Fleuriste, Esthétique et Coiffure, ainsi que des BTS Tourisme.

### **2.3.2 Le parti pris paysager**

La restructuration urbaine du site de l'usine FCB en quartier à vocation majoritairement résidentielle pose la **question du maintien ou non des structures existantes.**

La démolition n'est pas un préalable : il s'agit de conserver la **mémoire collective du site**, en agissant plus dans une **stratégie de mutation et de développement** que dans une stratégie de réhabilitation.

C'est à trois niveaux qu'il s'agit d'envisager le rapport du projet à la mémoire du site :

- 1. Préserver l'échelle du site, sa monumentalité, sa spatialité.**
- 2. Réactiver la relation entre les faubourgs Est et le site de l'Usine FCB.**
- 3. Régénérer le site dans sa capacité à accueillir des activités humaines.**

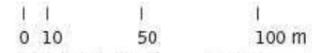
Le plan d'aménagement du site FCB, fait de la structure des **espaces publics** et du **Parc urbain des éléments déterminants du projet**. Ce sont les éléments invariants dans le long cours du projet : ils organisent les flux dans le quartier et entre le quartier et son environnement proche.

**Le réseau vert des faubourgs trouve une prolongation qualitative à travers un Parc en réseau mettant en perspective de multiples espaces très différenciés.**

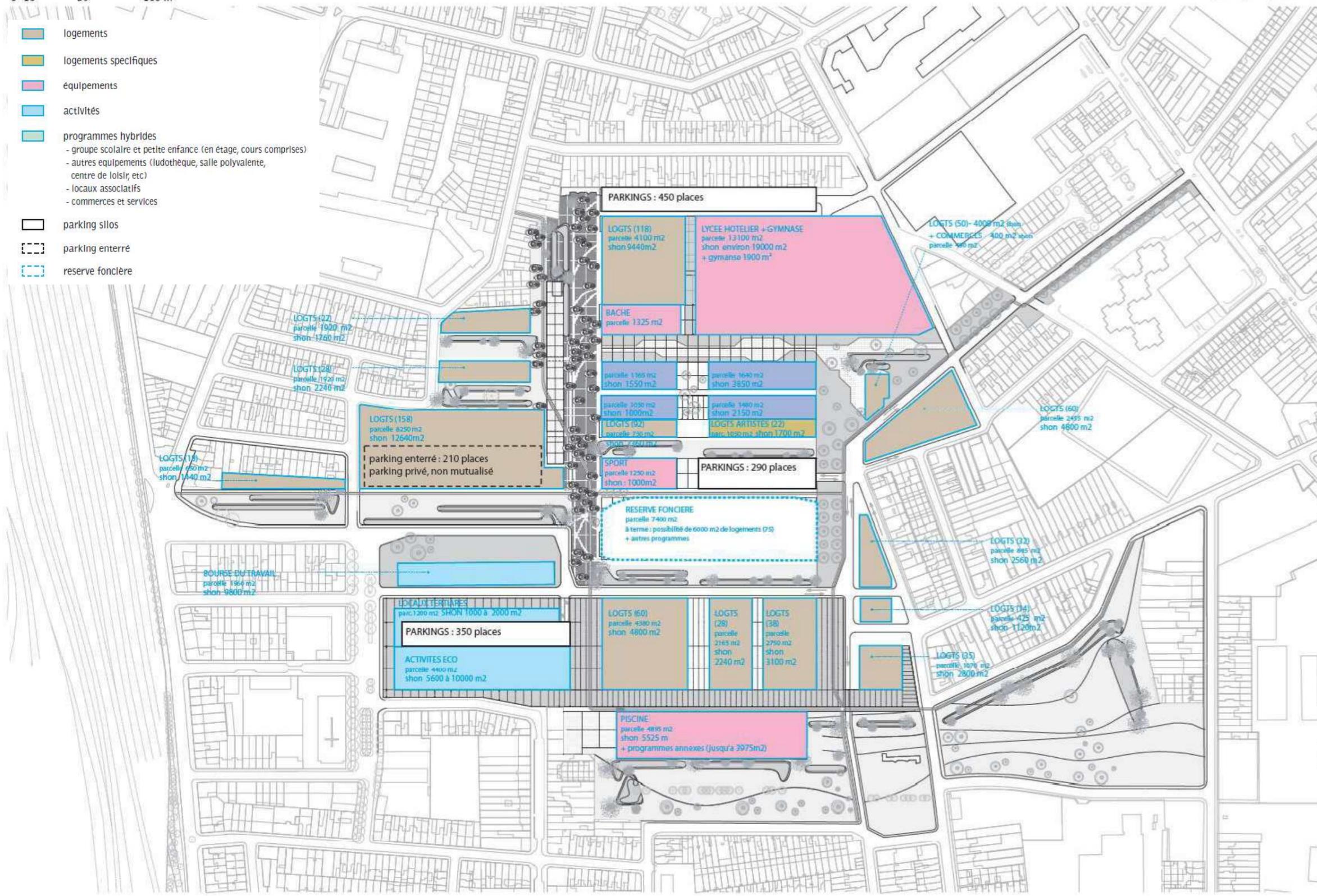
**Les grands objectifs du projet sont :**

- **Préserver la volumétrie du site et réhabiliter certaines halles ;**
- **Favoriser la perméabilité et l'accessibilité douce du site FCB en lien avec les quartiers de Fives et d'Hellemmes ;**
- **Préserver le site de l'usage de la voiture : une seule voirie transversale et des parkings en silo ;**
- **Offrir une respiration verte au quartier avec le parc urbain et les espaces publics en réseau ;**
- **Inscrire la mutation du site dans une démarche de développement soutenable.**

Le parti pris urbain est **de limiter la place de la voiture dans le site de FCB**. Ainsi, la majorité des déplacements vers le site se feront à pieds, notamment via les transports en commun, très présents aux alentours du site, et peut être dans le site, si les lignes de bus Transpole sont déviées pour le traverser.



- logements
- logements spécifiques
- équipements
- activités
- programmes hybrides
  - groupe scolaire et petite enfance (en étage, cours comprises)
  - autres équipements (ludothèque, salle polyvalente, centre de loisir, etc)
  - locaux associatifs
  - commerces et services
- parking silos
- parking enterré
- réserve foncière



## Gestion des eaux

Le cœur du projet est axé sur la **valorisation des eaux pluviales** et sur les deux mots d'ordre que sont la retenue en vue d'une réutilisation et le stockage en vue d'une réinfiltration lente vers le milieu naturel.

Les éléments fédérateurs des espaces publics sont donc :

- Les cuves de stockage des eaux pluviales, points de départ du parcours visible de l'eau dans le site.
- Les jardins d'eau : on les retrouve sur l'ensemble de l'espace public, composés de deux paliers l'un végétal, l'autre minéral.
- Les goulettes de jardin : canaux irriguant le centre du jardin d'eau, points de gestion de l'arrosage des jardins d'eau.
- Le parc : exutoire de l'ensemble des eaux pluviales, avec notamment une réinfiltration vers le milieu naturel.

Le projet permettra donc une **gestion alternative des eaux pluviales sur le site**.

**Le débit de fuite prévu est de 2 l/s/ha (débit imposé par Lille Métropole Communauté Urbaine).**

## Phasage des travaux

Le périmètre d'étude est très vaste ce qui implique un temps de réalisation relativement long. L'occupation temporaire de certaines halles peut se révéler déterminante pour la vie du quartier en phase transitoire. Ainsi la gestion temporaire des halles est un enjeu important pour la réussite du projet.

La **phase A** verra la mise en place des **nouvelles voiries**, pour accéder plus facilement au site, la construction du **lycée hôtelier**, de la **bourse du travail**, d'un **parking en silo** (ainsi qu'un parking provisoire destiné à la bourse du travail), des premiers **logements**, du **passage couvert**, ainsi que la réalisation de la **bâche de stockage** des eaux de pluie, avec mise en place du réseau de récolte des eaux. Enfin le « **parc sud** » sera aménagé et permettra d'« utiliser » le site avant sa finalisation.

Les installations du chantier pourront prendre place dans les halles existantes.

La **phase B** verra l'opération se poursuivre avec en particulier le **prolongement de la voie nouvelle** vers l'ouest, la **réalisation de parkings silos en parallèle de celle des logements**. De la même façon, les **équipements**, notamment **scolaires**, seront construits au fil de l'eau. Le **cour ouest** sera ouverte à ce moment là. Enfin la **piscine** sera réalisée ainsi que la **deuxième bâche de stockage**.

## **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**

Afin d'estimer l'impact du projet sur la qualité de l'air, il nous faut évaluer les effets des flux de trafics générés par l'aménagement. Pour cela nous allons utiliser le logiciel IMPACT de l'ADEME pour connaître les rejets atmosphériques de la circulation engendrée. La simulation réalisée montre que **l'impact du projet sur les rejets locaux est au maximum de l'ordre du pourcent. Dans le contexte urbain lillois, l'augmentation des émissions de polluants atmosphériques due à la hausse du trafic routier engendrée par le projet sera négligeable et peu perceptible par la population locale.**

#### **2.4.1.2 Impact sur les sols et sous-sols**

Le site est actuellement occupé par une friche industrielle, des zones en friche végétale, et un parc. Le projet n'entraînera pas d'imperméabilisation supplémentaire des sols car les surfaces nouvellement imperméabilisées seront inférieures à celles qui le sont actuellement et qui seront transformées en espaces verts et/ou perméables.

L'aménagement du site prévoit la mise en place d'espaces verts sur des zones actuellement imperméabilisées.

Le projet entraînera des opérations de terrassement pour l'aménagement des halles, la construction des nouveaux bâtiments, la mise en place des goulettes, des jardins d'eau, etc.

Les caractéristiques des jardins d'eau impliquent une excavation de terres sur 1 m voire 1,5 m de profondeur au droit de ceux-ci. Ces terres étant impactées, elles devront soit être gérées sur place, soit être gérées selon des filières adaptées.

#### **2.4.1.3 Impact sur les eaux superficielles**

Le site n'est traversé par aucun cours d'eau, il n'existe aucune zone humide dans la zone étudiée. La zone d'étude ne se situe pas en zone inondable, et ne montre pas de sensibilité aux remontées de nappe.

La perméabilité des sols est moyenne à très faible selon les zones.

**Au niveau du projet global, il n'y aura pas d'imperméabilisation supplémentaire des sols car les surfaces nouvellement imperméabilisées (principalement à l'est du site) seront inférieures à celles qui le sont actuellement et qui seront transformées en espaces verts et/ou perméables.**

La surface d'absorption sera donc supérieure par rapport à la situation actuelle, ce qui entraînera une vitesse d'arrivée des eaux à l'exutoire moins importante.

**Le projet prévoit des zones d'infiltration et un tamponnement dimensionné pour des orages de période de retour trentennale voire centennale.**

Le traitement des eaux pluviales sur le site permettra d'obtenir en sortie un rejet limité au débit fixé par LMCU, à savoir 2 l/ha/s. Il s'agit d'une amélioration notable de la situation actuelle, où les eaux pluviales

**Les travaux d'aménagement du site peuvent entraîner des impacts temporaires sur la qualité des eaux de surface (eaux pluviales allant au réseau).**

Les eaux de ruissellement seront susceptibles d'être chargées de matière en suspension lors du décapage des terrains et des travaux de terrassement

#### **2.4.1.4 Impact sur les eaux : aspect qualitatif**

Les eaux usées seront traitées par une station d'épuration de LMCU, via des réseaux à construire sur le site et ceux déjà existants pour parvenir à la station, qui sera mise aux normes pour février 2013, c'est-à-dire avant la livraison de la première phase de la ZAC.

Les eaux de ruissellement infiltrées ne traverseront pas de terres polluées (surface d'infiltration dans le terrain naturel non pollué) et ne sont donc pas susceptibles d'être contaminées par des éléments résiduels.

Pour le traitement des eaux pluviales en provenance des voiries, la mise en place de bouches d'égout avec décantation et filtre demandée par LMCU (afin de retenir la pollution chronique : Matières en suspension, huiles, hydrocarbures) en amont des structures de rétention permet d'envisager une infiltration au niveau de la base des structures pour les pluies les plus fréquentes et de ne rejeter vers le réseau d'assainissement avec un débit limité à 2 l/s/ha que les pluies plus rares (limite en fonction de la perméabilité des sols).

#### **2.4.1.5 Impact sur les eaux souterraines**

La nappe de la craie est la plus exploitée dans la région. Elle est profonde et protégée par des couches de limons.

Le site ou ses abords directs ne sont concernés par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable.

**Du fait du traitement de toutes les eaux susceptibles d'être polluées, aucune mesure correctrice n'est justifiée sur le site.**

#### **2.4.1.6 Impact acoustique**

Les activités développées sur le site entraîneront une hausse du niveau sonore.

Le Projet d'aménagement de la ZAC, en lui-même, permet indirectement de limiter les impacts acoustiques :

- Par la valorisation des déplacements doux ou collectifs
- Par la limitation de la vitesse au sein du site
- Par la plantation de nombreux arbres et arbustes qui feront office d'écran végétal

**Les activités développées sur le site entraîneront une hausse du niveau sonore, en particulier du fait de l'augmentation de trafic induite. Pour étudier ses caractéristiques, une modélisation acoustique (reprise en ANNEXE 2) a été réalisée par la société SIM Engineering. Celle-ci montre que l'augmentation de trafic engendrée par la ZAC au niveau du voisinage à proximité des principales voies d'accès ne devrait avoir qu'un impact limité (de l'ordre du décibel) sur les niveaux sonores, au niveau de ces axes, en dehors de l'accès par le boulevard de l'Industrie (qui devrait être soumis à des modifications plus importantes).**

Concernant les impacts acoustiques sur les utilisateurs du site, les éléments développés dans l'état initial montrent que les niveaux mesurés à l'intérieur du site diminuent fortement par rapport aux **sources principales, à savoir la RN 356 et des voies ferrées**. On peut noter **que le lycée se situant au nord-est du site, il sera éloigné de celles-ci. De même, les logements comme les écoles ne sont pas en limite directe côté boulevard de l'Usine, et ne seront donc pas soumis aux nuisances sonores les plus fortes.**

Toutefois, la conception des futurs bâtiments, en particulier pour les équipements sensibles, devra prendre en compte le contexte sonore et favoriser une **isolation acoustique maximale** afin de protéger les futurs habitants/utilisateurs des conséquences des nuisances sonores, et ce par les meilleures techniques existantes.

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.

#### **2.4.1.7 Impact sur les eaux souterraines**

La nappe de la craie est la plus exploitée dans la région. Elle est profonde et protégée par des couches de limons.

Le site ou ses abords directs ne sont concernés par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable.

Du fait du traitement de toutes les eaux susceptibles d'être polluées et de la protection naturelle offerte par les argiles, aucune mesure correctrice n'est justifiée sur le site.

### **2.4.2 Mesures compensatoires sur le milieu physique**

Toutes les eaux de pluie provenant des surfaces imperméabilisées (toitures, voiries) et les eaux de ruissellement sont collectées par le système de récupération des eaux de pluie, avant rejet au réseau. Les eaux de toiture (propres) seront stockées et réutilisées pour l'arrosage des jardins d'eau et les sanitaires de la piscine.

Certains jardins d'eau pourront comporter des tranchées drainantes, qui permettront d'infiltrer une partie des eaux de pluie. De la même façon, les toitures végétalisées des programmes périphériques absorberont une partie des eaux pluviales reçues. Ces dispositifs limiteront les rejets au réseau.

L'aménagement du site prévoit la plantation de nombreux arbres et arbustes, notamment au sein des parcs au sud du site, ainsi que de nombreuses plantes au sein des jardins d'eau. Ces plantations de

lignieux permettent de favoriser la rétention et l'infiltration naturelle de l'eau dans le sol, par le réseau racinaire.

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 :

- Excavation puis traitement (sur site ou hors site) des zones de pollution concentrées et celles qui génèrent des risques sanitaires incompatibles pour les usages étudiés par le plan de gestion et du schéma de requalification,
- Traitement sur site par confinement des matériaux non inertes qui ne génèrent pas de risques sanitaires en cohérence des hypothèses d'aménagement pris en référence par les études réalisées,
- Gestion des matériaux inertes contenus dans la matrice sol sur site ou hors site en fonction des capacités d'utilisation.

**L'ensemble des aménagements et dispositions prises seront validées par des Analyses des Risques Résiduels qui acteront la bonne exécution des travaux de remise en état pour les usages respectifs inclus dans le projet.**

Les recommandations pour préserver le sol et la ressource en eau (eaux pluviales et eaux souterraines) sont les suivantes :

- Eviter les mouvements de terres et les passages répétés et inconsidérés des engins de travaux pouvant entraîner des modifications sur l'infiltration de l'eau,
- Eviter, 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, création de fossés étanches, et la mise en place de fosses septiques pour les sanitaires.

Concernant la limitation de l'impact sur la qualité de l'air, il convient de mettre en place une série de recommandations pour les futures installations. Par exemple :

- veiller à la bonne isolation thermique des bâtiments et des équipements,
- veiller à ce que lors des livraisons, les véhicules en cours de chargement ou de déchargement aient l'obligation d'avoir leur moteur à l'arrêt, etc.

### **2.4.3 Les impacts sur le milieu naturel**

La distance des zonages d'espaces remarquables par rapport au projet, et la nature de celui-ci permet d'estimer que l'aménagement de la ZAC n'aura aucun impact sur ces espaces et les écosystèmes qu'ils renferment.

Aucune espèce végétale relevée sur le site n'est protégée au niveau régional et national. Aucune espèce n'est inscrite à la liste rouge régionale ni même à la liste des espèces déterminantes de la région.

Le projet aura donc un impact modéré sur la végétation.

Dans le cas présent, les impacts sur la faune resteront minimes en raison d'un programme des travaux sur plusieurs années, la faune pourra se réfugier durant la période des travaux, sur les zones 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, jardins et arbres plantés pour retrouver un équilibre biologique (zone de nourrissage, lieu de reproduction et de refuge,...).

Au regard de nos expertises écologiques, **le projet aura, à court terme, peu d'impact négatif sur le milieu naturel**, les impacts seront principalement liés à l'augmentation de la fréquentation du site et la perte d'espace en friche. Certaines préconisations seront tout de même à prendre pour limiter ou supprimer ces impacts. Le projet n'engendrera aucune incidence notable sur le réseau Natura 2000.

A plus long terme, le projet aura **un impact positif sur l'écologie**, en raison des espaces verts, jardins d'eau aménagés, qui seront créés sur le site. Ils permettront d'accueillir les espèces communes dites « ubiquistes » des milieux urbains. Ces aménagements seront également bénéfiques pour valoriser la diversité, comme par exemples les amphibiens et les odonates, en raison de la création de plan d'eau sur l'ensemble du site. Concernant les habitats floristiques, ce projet permettra de retrouver une végétation plus maîtrisée par la plantation d'espèces autochtones, et non d'espèces invasives comme la Renouée du Japon, qui prolifèrent actuellement sur la friche.

#### **Mesures compensatoires sur le milieu naturel :**

Le site étant colonisé par des **espèces végétales invasives**, en particulier la Renouée du Japon, 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** (maintien des lieux de vie pour la faune), il est nécessaire de **conserver des espaces en friches** pendant les opérations d'aménagement et il est souhaitable de promouvoir les plantations de haies et/ou d'arbres à l'issue de chaque opération de construction, afin d'établir des zones de refuge et de reproduction pour la faune sur le site.

Pour **éviter le dérangement temporaire des sites de nidification**, il serait souhaitable que les travaux 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.

L'aménagement des espaces verts va apporter des lieux de vie nouveaux colonisés au fur et à mesure pour la faune et la flore urbaine. Afin de vérifier cet état de colonisation, il est souhaitable de **mettre en place un suivi écologique des espaces verts** notamment sur les oiseaux et les amphibiens un à deux ans après l'aménagement des espaces verts. Le suivi pourra être réalisé sur plusieurs années (3 à 5 ans minimum) et **mis en relation avec la gestion différenciée des espaces verts**.

Les bâtiments au sein du site sont potentiellement utilisés par les Chiroptères (Chauves-souris) au cours de leur cycle biologique (gîte de reproduction, de migration ou d'hibernation). Etant donné que les travaux au sein des bâtiments seront réalisés sur plusieurs années, les halls seront potentiellement utilisés par les chiroptères à certaines périodes. Avant de commencer les travaux, il est donc recommandé d'effectuer une visite par un spécialiste pour vérifier :

- la présence des espèces de chauves-souris,
- l'intérêt d'un gîte potentiellement présent,
- les mesures nécessaires à mettre en place pour ne pas perturber les espèces.

Concernant les espèces protégées, en l'absence de solutions alternatives possibles, pourra être établi un **dossier de demande de dérogation de destruction et/ou de déplacement des espèces protégées**. Ce dossier de demande de dérogation devra démontrer qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante possible (avant tout, il convient d'éviter toute destruction d'espèce protégée et d'habitat) et que la dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Ce dossier, à déposer en préfecture, sera soumis à la DREAL et à l'avis du CNPN (Conseil National de la Protection de la Nature).

#### **2.4.4 Impacts paysagers**

Dans le cadre de la stratégie de réhabilitation, de mutation et de développement le choix a été fait de ne pas détruire les halles afin de conserver la mémoire collective des lieux et leur empreinte sur le quartier de Fives et la commune associée d'Hellemmes, de préserver l'échelle du site et sa monumentalité. Dans le cadre du projet, certaines halles seront toutefois détruites et des constructions neuves seront réalisées principalement pour le logement.

Par la production d'espaces publics partagés et ouverts, le projet permettra de renouer le lien entre le site et les faubourgs environnant.

L'importance des plantations réalisées, leur qualité intrinsèque, notamment la végétation luxuriante des jardins d'eau, permettront une amélioration quantitative et qualitative notable pour les espaces verts de la zone.

**Le projet apportera donc une plus-value paysagère au site et au quartier dans son ensemble.**

#### **2.4.5 Impacts sur le contexte socio-économique**

Les principaux impacts sont :

- le développement et le renouvellement de l'offre en logements et de la mixité sociale,
- le développement économique et la création d'emplois directs et indirects,
- l'accroissement démographique,
- le développement local, notamment par une diversification de l'offre en services et en équipements : piscine, lycée hôtelier, etc.

Même si l'emprise du projet englobe quelques maisons d'habitations au niveau du croisement rue Vaucanson – rue Anatole de la Forge, il n'est pas prévu de les supprimer ou de les réaménager. Le terrain de jeu à l'ouest du site ne sera pas détruit non plus. Les jeux pour enfants de la plaine des Métallurgistes seront supprimés mais le parc entier sera réaménagé et sera à terme plus attractif pour les familles, et ce dans un délai réduit car il fait partie de la première phase des travaux.

La création de logements sur la ZAC peut aussi créer un regain d'activité pour les commerces aux alentours.

**Pour la phase travaux du projet d'aménagement de la ZAC, il est prévu le financement de :**

- la réhabilitation des voiries avoisinantes et la création de nouvelles voiries,
- l'aménagement des espaces verts existants et de ceux à créer,
- la dépollution des sols.

Les apports financiers et de populations permettent aux communes d'assurer l'intérêt des activités commerciales et de services à la personne, les investissements communaux dans les services et les biens collectifs, socioculturels, sportifs et de loisirs.

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

##### **2.4.5.1 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 astucieuse du chantier seront mis en place afin de réduire les nuisances.**

**Ainsi la gestion temporaire des halles permettra de fournir une nouvelle offre d'espaces dont les habitants actuels et à venir, ainsi que les visiteurs, pourront profiter pendant les travaux.**

En cas de destruction de bâti à proximité de secteurs déjà aménagés, des précautions seront prises par rapport à l'envol des poussières, des nuisances sonores, des distances de sécurité à respecter ainsi que des accès au chantier.

#### **2.4.5.2 Mesures compensatoires sur le contexte socio-économique**

**Les espaces verts du site (plaine des Métallurgistes) seront réaménagés et requalifiés, tandis que de nouveaux seront créés à terme.**

**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 conduits suivant un cahier des charges établi avant leur commencement.

Ce cahier des charges définira :

- la périodicité des visites de contrôle,
- l'entretien du matériel,
- l'élimination des déchets engendrés lors des travaux,
- la désignation du responsable des travaux,
- les modalités du nettoyage des voiries utilisées par les engins de chantier et camions,
- la désignation du responsable de cet entretien.

L'emploi d'engins sera limité et le cahier des charges des travaux sera respecté.

En effet, les travaux seront effectués exclusivement en journée (aucun dérangement ni en soirée ni la nuit) et uniquement en semaine.

#### **2.4.6 Impacts sur l'activité agricole**

Aucune activité agricole n'est présente sur le site, la ZAC n'aura donc aucun impact.

#### **2.4.7 Impacts sur le trafic routier**

**Le projet de création de ZAC va s'accompagner de modifications et de créations de voiries sur et à proximité de la zone d'étude, qui favoriseront l'accès au site et la fluidité du trafic.**

L'étude de B&R Ingénierie montre qu'une fois la réalisation complète du projet (supposée au bout de 20 ans), les entrées et les sorties en véhicules particuliers ont été estimées à **4 045 véhicules/ jour**. Ce trafic se répartit sur les 5 accès actuels prévus au site de FCB.

**L'étude EMME2 (outil de modélisation LMCU) montre une faible charge supplémentaire engendrée par le projet FCB, sur un réseau déjà chargé, avec une légère augmentation de la charge aux points d'entrée.**

Sur le site, **1 300 places de stationnement sont prévues**. Les places de parking seront mutualisées et il reste possible de renforcer le nombre de places de stationnement suivant des ratios de foisonnement acceptables.

**Les modes doux sont favorisés par la proximité des services et des équipements. L'offre en transports en commun desservant la zone devra être améliorée (doublement des rames de métro, passage de lignes de bus sur le site) afin de limiter les impacts du trafic routier.**

Le principe la déviation de la ligne 44 (visible sur la figure suivante) pour desservir l'intérieur du site a été validé mais nécessite encore des vérifications ainsi qu'une validation ultérieure par les élus.

Des propositions d'aménagements cyclables ont été émises pour améliorer et valoriser la desserte cyclable, notamment en rejoignant les itinéraires existants, sous réserve de faisabilité technique. Ceux-ci sont visibles sur la carte ci-dessous.

#### Phase chantier

La problématique du trafic des camions transportant les terres sur le site ou les évacuant en dehors est un point majeur des impacts de la phase travaux sur le trafic routier.

**Une gestion globale de la pollution sur le site, en une seule phase de travaux, faciliterait la réutilisation efficace de certaines terres sur le site ainsi que la récupération de matériaux de construction pour les travaux sur le site et donc permettrait de diminuer le nombre de rotations de camions sur le site ou en entrée/sortie de celui-ci.**

#### **2.4.8 Impacts sur les servitudes**

Le Schéma Directeur de l'Arrondissement de Lille Métropole, approuvé le 22 décembre 2002, définit le secteur comme étant un espace de « requalification urbaine et ville renouvelée ».

Le projet de ZAC répond aux objectifs de la stratégie de ville renouvelée mise en place par LMCU dans le cadre de son Schéma Directeur, en participant :

- à la redéfinition des fonctions économiques et urbaines du territoire,
- à la requalification et le traitement systématique des friches industrielles et des espaces pollués et délaissés,
- au renouvellement massif du parc de logements,
- à la rénovation d'espaces publics.

Une révision du PLU, est en cours afin de permettre la mise en œuvre du projet.

#### **2.4.9 Les effets du projet sur la santé et la sécurité**

##### **2.4.9.1 Les effets 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.

##### **2.4.9.2 Les effets du projet sur la santé**

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

Une augmentation du trafic et donc une augmentation des gaz d'échappements et des nuisances sonores sera constatée.

La modélisation des rejets dus au trafic engendré par le projet a montré que **l'impact du projet sur les rejets atmosphériques locaux est négligeable dans le contexte urbain lillois** et n'auront pas d'incidences particulières sur la qualité de l'air et donc sur la santé des riverains. De la même façon, les niveaux sonores mesurés actuellement ne devraient pas augmenter suffisamment pour engendrer des gênes chez les riverains.

**Dans le cas d'expositions résiduelles aux polluants à l'issue de la mise en place des mesures de gestion détaillées dans le schéma directeur de gestion environnementale, l'acceptabilité des risques au plan de la santé humaine sera validée par des Analyses des Risques Résiduels (ARR) qui acteront la bonne exécution des travaux de remise en état pour les usages respectifs inclus dans le projet. Cette ARR ne pourra être réalisée qu'en phase projet, quand les programmes des travaux seront précisément connus.**

#### **2.4.9.3 Sécurité des usagers**

Dans un projet où les déplacements des piétons et des cyclistes sont favorisés au détriment des véhicules motorisés, il est indispensable de sécuriser leurs itinéraires.

L'aménagement de la ZAC 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.

#### **2.4.9.4 Mesures 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 :

- nettoyage hebdomadaire des voiries publiques,
- gestion des déchets,
- remise en état et nettoyage des alentours une fois les travaux terminés,
- avancement linéaire des travaux,
- gestion du trafic et respect des émissions sonores des engins de chantier selon la réglementation.

Concernant la sécurité des usagers, il conviendra d'envisager notamment :

- le guidage des traversées de chaussées et de carrefour,
- éviter les allongements de parcours des piétons par l'implantation d'îlot central par exemple ou des rétrécissements de chaussée,
- assurer une bonne lisibilité de l'espace (signalisation, marquage au sol, éclairage) et une bonne visibilité en évitant que le stationnement masque les véhicules qui arrivent à un piéton qui s'engage sur le passage et réciproquement,
- mettre en place des traversées surélevées, ralentisseurs, etc.

Par ailleurs, une attention particulière devra être portée à l'éclairage des cheminements piétons et plus particulièrement des traversées piétonnes. Concernant les pistes cyclables, il conviendra notamment de porter une attention particulière à la visualisation de la traversée par un marquage au sol et un revêtement différent, de bien marquer les priorités, d'assurer une bonne perception réciproque des véhicules motorisés et des cyclistes, et d'assurer un guidage pour les deux roues. De plus, il est préférable pour des raisons de confort et de sécurité des usagers, de séparer les cheminements piétons et les cheminements cycles.

Enfin, des aménagements ponctuels permettent de réduire la vitesse des automobilistes, 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.

### **3. Analyse des méthodes utilisées**

Plusieurs études réalisées dans la phase pré-opérationnelle du projet nous ont été fournies pour réaliser cette étude d'impact :

- Etude de déplacements et de stationnement, B&R ingénierie,
- Etude de sol et géotechnique, FONDASOL
- Analyse hydrologique et hydrogéologique, Hydratec,
- Programme pédagogique de construction du lycée hôtelier de LILLE, Région Nord-Pas-de-Calais,
- Etude amiante, AB Expertises,
- Schéma Directeur, AUC/Cribier/SETEC TPI,
- Etudes de pollution des sols, Tauw France et Ixsane
- Etude Développement Durable, Atelier Architecture et Ecologie

### **3.1 Milieu physique**

#### **3.1.1 Géologie, hydrogéologie, topographie, qualité des sols**

Les aspects géologiques, hydrogéologiques et topographiques ont été traités notamment par la consultation de la cartographie existante sur le secteur, qui est constituée par :

- La carte géologique à l'échelle 1/50 000 du BRGM (feuille n°14),
- La carte topographique de l'IGN au 1/25 000.

Cette analyse a été complétée par la consultation de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie pour l'ensemble des captages d'eau.

De nombreuses études concernant la qualité des sols ont été également consultées, notamment le Diagnostic initial de pollution des sols, étude historique et documentaire de 2009, Tauw France, l'étude complémentaire réalisée par la société Ixsane fin 2009, début 2010, la notice hydraulique de SETEC/Hydratec et le schéma directeur de gestion environnementale de Tauw France. Dans ce cadre, près de 380 sondages ont été réalisés sur le site.

L'impact du projet a été analysé à partir d'une synthèse et d'une interprétation de l'ensemble de ces études et de l'interaction entre le projet, ses conséquences sur les sols et les éventuels impacts sur la santé.

#### **3.1.2 Météorologie et qualité de l'air**

Les données climatologiques ont été fournies grâce à l'atlas de la région Nord/Pas de Calais. Les données sur la qualité de l'air proviennent des données disponibles auprès de la Fédération ATMO.

L'impact du projet sur la qualité de l'air a été estimé grâce au logiciel IMPACT de l'ADEME, qui permet de calculer les émissions de gaz d'un flux de véhicules donné.

#### **3.1.3 Hydraulique et hydrographie**

L'analyse du contexte hydrographique du site concerné a été réalisée essentiellement à partir des caractéristiques topographiques, évaluées à l'aide de la cartographie IGN.

Les données hydrographiques proviennent de la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, l'Aménagement et du Logement) et de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, ainsi que les documents concernant la qualité des eaux.

### **3.1.4 Risques naturels et industriels**

L'impact sur le projet des risques naturels et industriels a été estimé à partir des données récupérées grâce à l'application Gaspar (Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques naturels) (source : site internet Prim Net).

### **3.1.5 Activités industrielles et protection de l'environnement**

Une partie des données sur le site initial proviennent de la DREAL, par le biais du Document IRE 2010, de la base de données « BASOL » (Base de données BASOL sur les sites et sols pollués, (ou potentiellement pollués)).

## **3.2 Milieu naturel**

### **3.2.1 Occupation des sols et la flore**

En ce qui concerne le contexte naturel du site étudié, la DREAL a été contactée afin de connaître la localisation :

- des éventuels sites classés (réserves naturelles, les réserves biologiques et domaniales et les sites naturels inscrits),
- des zones répertoriées aux inventaires (Z.N.I.E.F.F., Z.I.C.O)
- des zones incluses dans le réseau Natura 2000 (Sites éligibles, pSIC, Z.P.S., Z.S.C.)

Ces informations traduisent la qualité des milieux naturels sur le site concerné par le projet et ses environs.

Le site a fait l'objet d'un inventaire exhaustif de la couverture végétale. Des visites de site ont été réalisées le 21 juillet 2009 et le 24 mai 2011.

A partir de toutes ces données, nos ingénieurs écologues ont pu estimer l'impact du projet sur les milieux remarquables et sur la flore présente sur le site.

### **3.2.2 Faune**

Pour la faune, les investigations sur le terrain du 21 juillet 2009 et du 24 mai 2011 ont permis d'identifier les espèces présentes et potentielles sur le site. Ces visites se sont concentrées en particulier sur l'avifaune qui est un bon indicateur de la valeur écologique d'un milieu. Le diagnostic des autres composantes faunistiques a été complété par des recherches bibliographiques.

A partir de toutes ces données, nos ingénieurs écologues ont pu estimer l'impact du projet sur la faune présente sur le site.

## **3.3 Paysage**

Les données de diagnostic paysager du site initial et les aménagements de principe proviennent de l'étude paysagère de 2008 et des données de la Ville de Lille. A partir de celles-ci a pu être évalué l'impact du projet sur le paysage actuel dans la zone d'étude. Les photomontages donnent ainsi une bonne idée de la finalité du projet, de ses volumes et de leur covisibilité.

## **3.4 Contexte socio-économique et humain**

La plupart des caractéristiques communales actuelles (démographies, activités économiques, urbanisme...) nous ont été fournies par les données des recensements de population de 1985, 1990 et 1999 de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) ainsi que par les

données du Recensement Général Agricole (RGA) de 1998 et 2000 fourni par la DDAF (Direction Départementale Agricole et de la Forêt), et par les données de la Mairie de Lille. Ces données, comparées à celles du projet, ont permis d'évaluer l'impact de celui-ci sur le contexte local et plus global au niveau métropolitain.

### **3.5 Urbanisme**

Les informations sur l'urbanisme sont issues des documents d'urbanisme existants sur la commune concernée, à savoir le Plan Local d'urbanisme et le Schéma Directeur de Lille Métropole Communauté Urbaine (LMCU).

### **3.6 Servitudes, obligations, réseaux et transports**

L'impact sur les servitudes, obligations, réseaux et transport a été estimé à partir des données provenant de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) du Nord et de la Direction Régionale de l'Équipement Nord Pas de Calais (DRE), ainsi que de Lille Métropole.

### **3.7 Santé**

L'analyse de l'impact du projet sur la santé a été réalisée à partir de la synthèse des données relatives à la pollution des sols, de l'air et des nuisances sonores et à leur variation du fait de la réalisation du projet, en particulier du fait du trafic routier induit et des terrassements liés aux constructions.

## **4. Analyse de l'état initial du site**

## 4.1 Présentation du projet technique

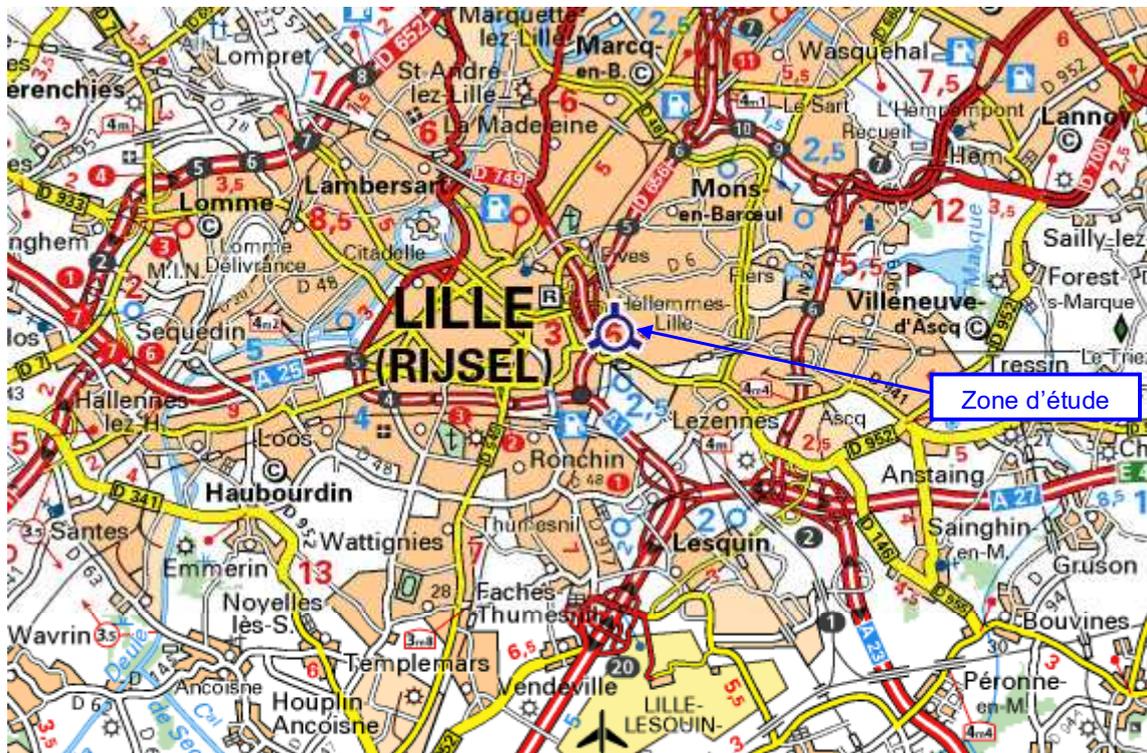
### 4.1.1 Localisation géographique

Le projet sur la zone de Fives Cail Babcock s'installe sur le territoire communal de Lille, dans le quartier de Fives, à environ 2,5 km du centre ville.

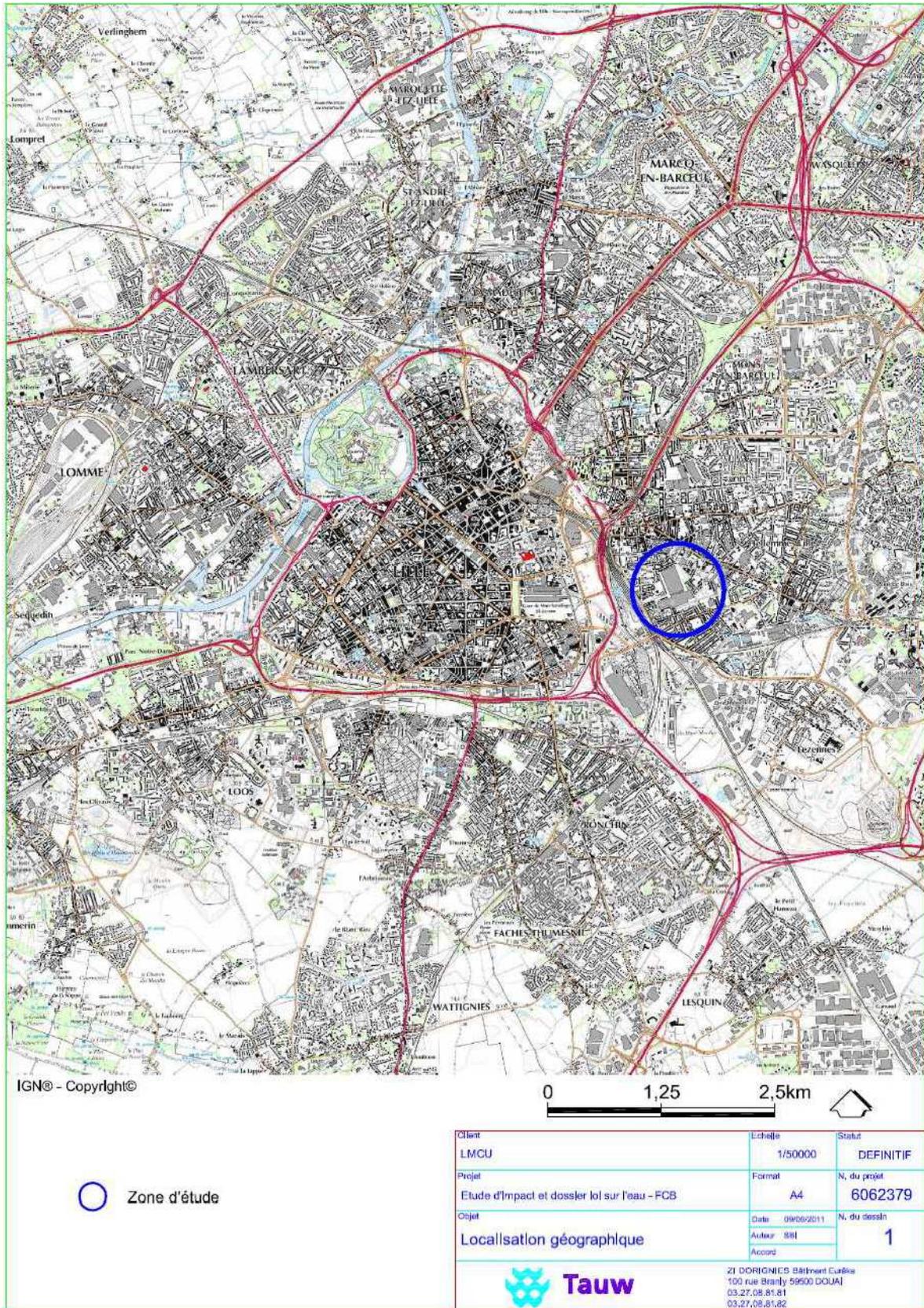
Les principaux éléments qui en fixent grossièrement les limites physiques de la ZAC sont :

- Les rues du Long Pot et de l'Eglise Saint-Louis et la voie ferrée à l'ouest,
- Les rues Bacon, Boldoduc, de la Métallurgie et le Boulevard de l'Usine au sud,
- Les rues Denis du Péage et Vaucanson au nord,
- Les rues Pierre Baumann et Dordin à l'est,
- De manière globale, la rue Pierre Legrand au nord-est.

Il faut y ajouter l'emprise de certaines de ces voiries, ainsi que quelques parcelles limitrophes qui sont intégrées à la zone d'étude.



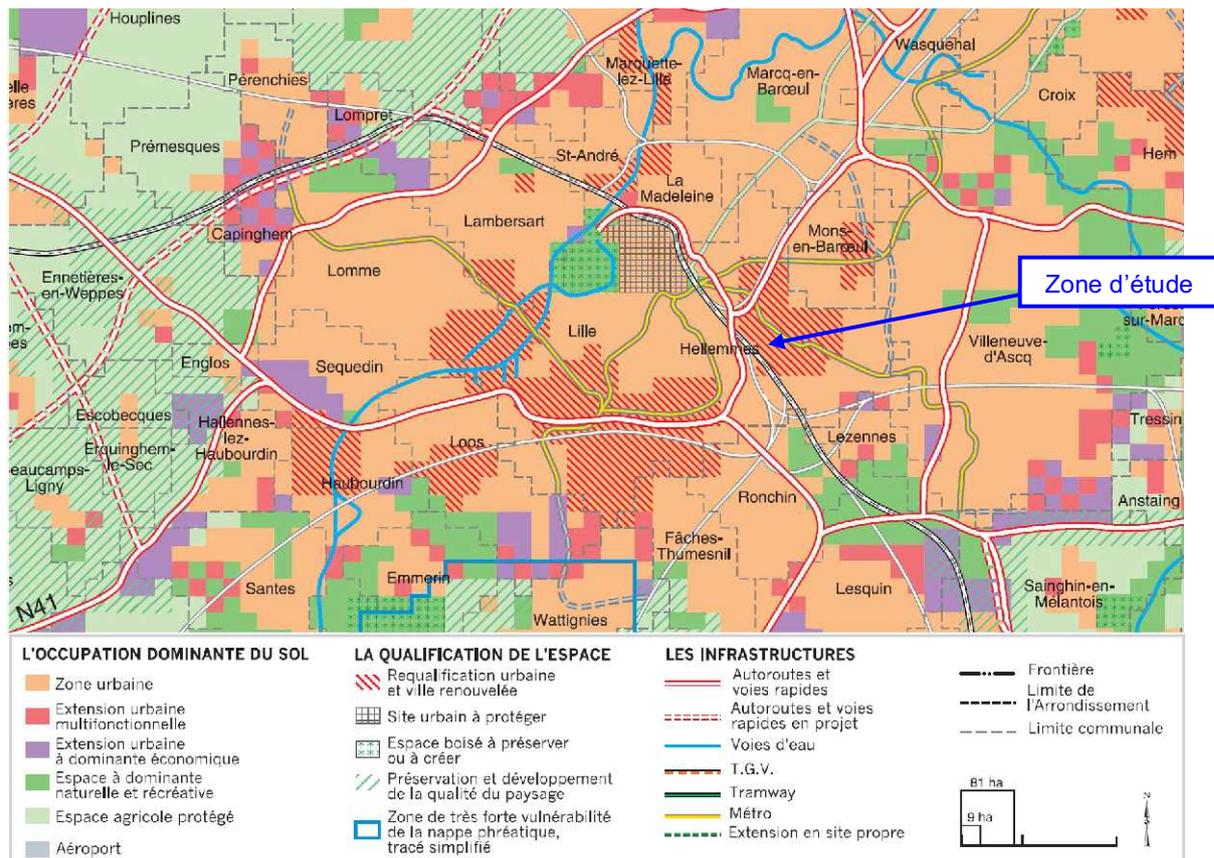
Carte 3 : Localisation du site  
(Source : site internet Via Michelin)



**Carte 4 : Plan de localisation**  
 (Source : carte IGN au 1/25 000)

La carte ci-dessous provient du Schéma Directeur de Développement et d'Urbanisme de Lille Métropole Communauté Urbaine (LMCU). Il désigne la **zone d'étude** comme étant une zone de « **requalification urbaine et ville renouvelée** ».

La stratégie de **ville renouvelée** vise à apporter une réponse décisive à la dégradation économique, sociale, culturelle, environnementale et urbaine de certains secteurs de la métropole lilloise. Il s'agit de tirer parti des potentiels des territoires déqualifiés pour leur redonner de la valeur, au service des habitants et du développement de l'ensemble de la métropole. En donnant la priorité à la Ville existante, il s'agit également de limiter l'urbanisation de nouveaux espaces.



**Carte 5 : Schéma Directeur**  
(Source : Lille Métropole)

#### 4.1.2 Description du site

Le périmètre de la ZAC s'étend sur 21,9 hectares. Le site actuel correspond, en grande partie, à une friche industrielle de 16 hectares ayant accueilli les installations historiques de Fives-Cail-Babcock (FCB). Ces installations sont en grande partie constituées de halls de fabrication de biens d'équipements (allant de l'équipement isolé à l'usine clé en main) aujourd'hui désaffectés. L'activité restante au sein de la zone d'étude principale correspond à de l'entreposage divers.

Il existe également :

- sur la zone Ouest : un terrain de loisir avec des terrains de jeux « Espace Roller Initiation » et une pelouse, ainsi qu'un centre de Mémoire,
- sur la zone Est : un parc de jeux pour les enfants et une pelouse.



**Photo 1 : Exemples d'activités sur le site**

▪ **Usage du site :**

L'usage du site a été inchangé depuis le début de l'exploitation, en 1839, à savoir la production de locomotives à vapeur et de gros œuvres pour les industriels (sucreries, distillerie, cimenterie...) et le génie civil (ponts métalliques, matériels de chemin de fer, charpentés...).

A partir de 1990, les activités sur le site étaient surtout limitées à la mise en forme et à l'assemblage de pièces métalliques livrées brutes, et stockées dans ou à côté des halls.

▪ **Installations/Activités :**

A l'issue des études historiques réalisées sur le site, les activités suivantes ont été recensées comme potentiellement polluantes (voir Figure 2 pour la localisation) :

- Fonderie, au niveau des halls F7 et F8,
- Trempe et cémentation, dans l'atelier « Vaucanson »,
- Graissage, au Nord du hall G,
- Atelier de peinture, dans le hall F13 et le hall F2,
- Essais sur métaux, dans le bâtiment BA2,
- Dépôts de vieux papiers, à proximité du Hall 2,
- Utilisation des solvants de façon diffuse dans les ateliers.

Le site comporte toujours un grand nombre de bâtiments et de halles construits au cours de l'histoire du site, comme on peut le voir sur la vue aérienne ci-dessous et la Figure 2 page suivante.



**Figure 1 : Vue aérienne du site**

▪ **Zone d'étude :**

La zone d'étude de 24,8 hectares représentée ci-dessous, correspond à la surface de la ZAC (21,9 hectares) complétée du site du Carrefour Market rue Pierre Legrand et de la Plaine des Métallurgistes.



## 4.2 Description du milieu physique

### 4.2.1 Climatologie

Sur le territoire de la métropole lilloise, le **climat est de type tempéré océanique**. Il est également marqué par les circulations atmosphériques : temps perturbés de Sud-Ouest ou d'Ouest, de Nord-Ouest ou de Nord et de Nord-Est à Est : parfois pluvieux, maussade mais doux, de vents de secteur NW très irréguliers.

Les données climatiques recueillies proviennent de la **station météorologique de Lille-Lesquin**.

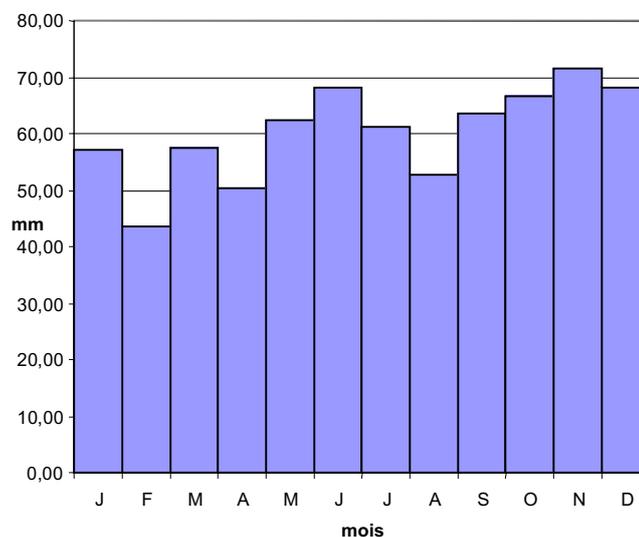
#### 4.2.1.1 Précipitations

Le tableau ci-dessous rassemble la hauteur de précipitations mensuelles (H) et le nombre de jours de pluie (JP) par mois.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H	57,0	43,6	57,5	50,4	62,5	68,1	61,2	52,8	63,6	66,8	71,5	68,1
JP	12,0	9,0	11,7	10,4	10,5	10,5	9,4	8,3	10,0	10,4	12,3	11,7

**Tableau 1 : Hauteur de précipitation H (en mm) et nombre de jour de pluie JP  
Station de Lille-Lesquin (1971-2000)**

La hauteur moyenne annuelle des précipitations oscille entre 700 et 800 mm, pour un nombre annuel de précipitation de 126 jours.



**Figure 3 : Histogramme des hauteurs moyennes mensuelles de précipitation**

Autre caractéristique marquante, la fluctuation inter annuelle des précipitations, observée depuis 5 ans, se caractérise par des périodes de sécheresse prolongée et des hivers très pluvieux.

#### 4.2.1.2 Températures

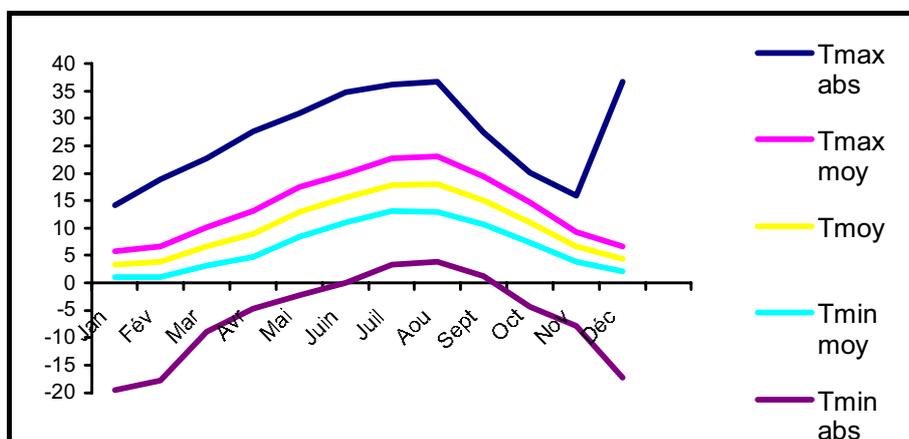
Le tableau qui suit rassemble cinq températures caractéristiques en °C :

- T1 : la température mensuelle moyenne,
- T2 : le maximum absolu des températures,
- T3 : la moyenne des températures maximales,
- T4 : la moyenne des températures minimales,
- T5 : le minimum absolu des températures.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T <sub>1</sub>	3,4	3,8	6,6	8,9	12,9	15,5	17,9	18,0	15,0	11,1	6,6	4,4
T <sub>2</sub>	14,2	18,9	22,7	27,6	30,9	34,8	36,1	36,6	33,8	27,5	20,1	15,9
T <sub>3</sub>	5,7	6,7	10,1	13,1	17,5	20	22,7	23,1	19,4	14,7	9,3	6,6
T <sub>4</sub>	1,0	1,0	3,1	4,7	8,4	11,0	13,1	12,9	10,1	7,4	3,8	2,1
T <sub>5</sub>	-19,5	-17,8	-8,8	-4,7	-2,3	0,0	3,4	3,9	1,2	-4,4	-7,8	-17,3

**Tableau 2 : Températures caractéristiques  
Station de Lille-Lesquin (1971-2000)**

Ce tableau nous permet de tracer les courbes suivantes.



**Figure 4 : Evolution des températures caractéristiques sur une année  
station de Lille-Lesquin (1971-2000)**

Les hivers et les étés sont doux. En effet, en hiver, les températures moyennes restent positives ainsi que la moyenne des températures minimales. Le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de 3,4°C. En été, la température moyenne maximale est atteinte au mois d'août avec 18,0°C.

Toutefois, des pics de froids et de chaleurs peuvent être observés au cours de l'année comme nous le montre les absolus minimaux et maximaux des températures.

La température annuelle moyenne est de 10,3°C, l'amplitude thermique de 14,6°C.

#### 4.2.1.3 Gelées, brouillards, vents

On relève un nombre moyen assez élevé de jours de gelée ; 56 jours avec des températures inférieures ou égales à 0°C dont 1,5 jour inférieur à -10°C.

Outre les gelées printanières, le climat frais et humide favorise l'apparition de brouillards. La moyenne annuelle est de 61,7 jours.

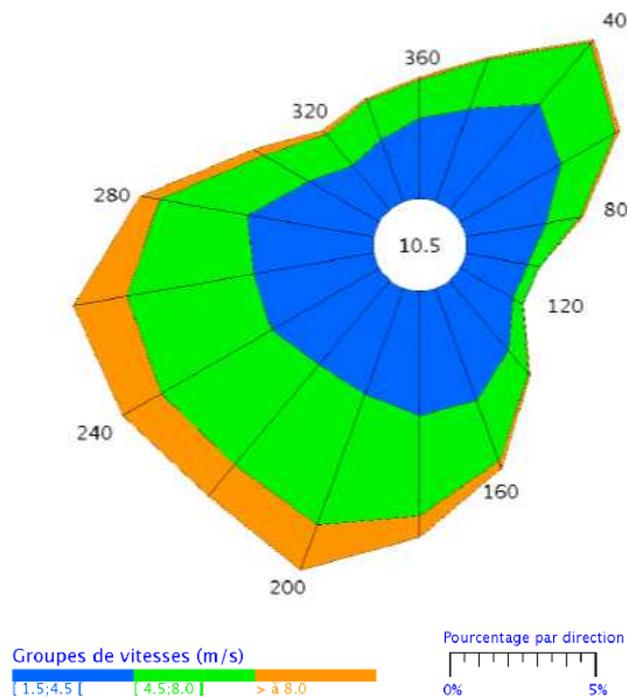
Les données du vent de la station de Lille-Lesquin sont fournies par l'anémomètre situé à 10 mètres au-dessus du sol.

En ce qui concerne la direction des vents, le secteur ouest/sud-ouest (provenance 200 à 260) est le plus important.

La force du vent est appréciée par sa vitesse. A Lille-Lesquin, nous constatons que :

- 48,3% des vents ont une vitesse comprise entre 1,5 et 4,5 m/s ;
- 33,7% des vents ont une vitesse comprise entre 4,5 et 8 m/s ;
- 7,5 % des vents ont une vitesse supérieure à 8 m/s.

La rose des vents de la station de Lille-Lesquin est donnée ci-dessous.



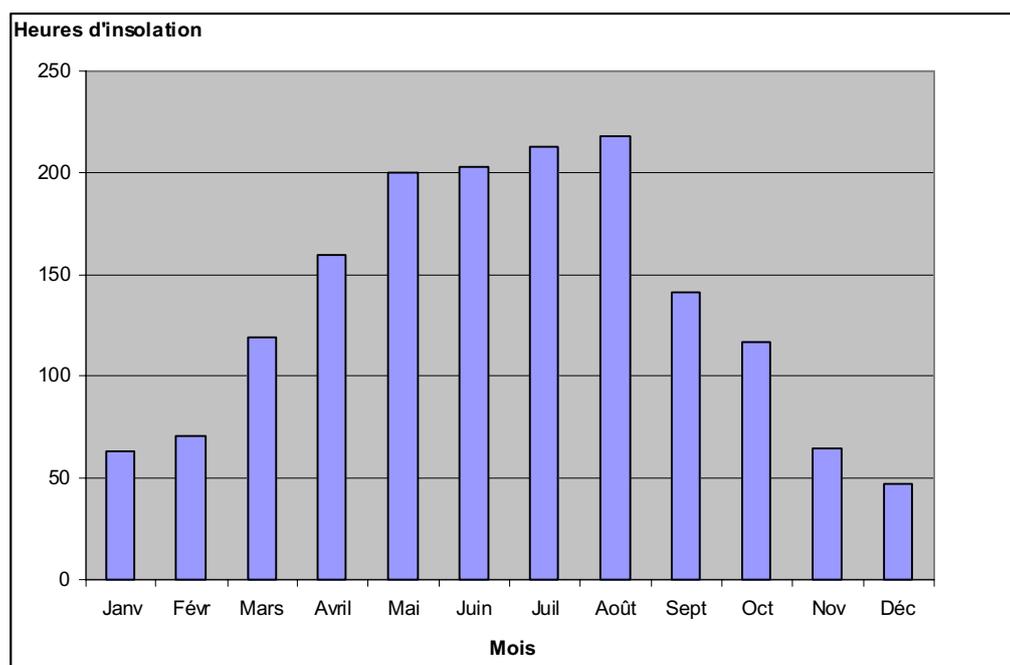
**Figure 5 : Rose des vents de la station de Lille-Lesquin**

A noter que la ressource en vent est analysée dans l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables fournie en annexe.

#### 4.2.1.4 Ensoleillement

L'énergie solaire est une ressource d'énergie renouvelable gratuite qui a l'avantage de ne produire aucune pollution.

Comme le montre le graphique ci-dessous, les mois de mai, juin, juillet et août concentrent environ 51% de l'ensoleillement annuel.



**Figure 6 : Graphique de l'insolation moyenne en heures**

Station de Lille-Lesquin (1971-2000)

**En moyenne, on estime qu'1m<sup>2</sup> de capteurs solaires thermiques permet d'économiser en métropole 200 à 400 kWh/an.**

Pour les bâtiments de logement, la production d'eau chaude solaire est une solution particulièrement intéressante aux niveaux des économies d'énergies réalisables.

Le recours au solaire photovoltaïque nécessite un ensoleillement optimal du bâtiment. Comme l'indique la cartographie ci-dessous, le projet disposerait d'un gisement solaire avoisinant les 3,0 kWh par m<sup>2</sup> par jour (pour une surface orientée au sud et inclinée d'un angle égal à la latitude).

A noter que la ressource en énergie solaire est analysée dans l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables fournie en annexe.

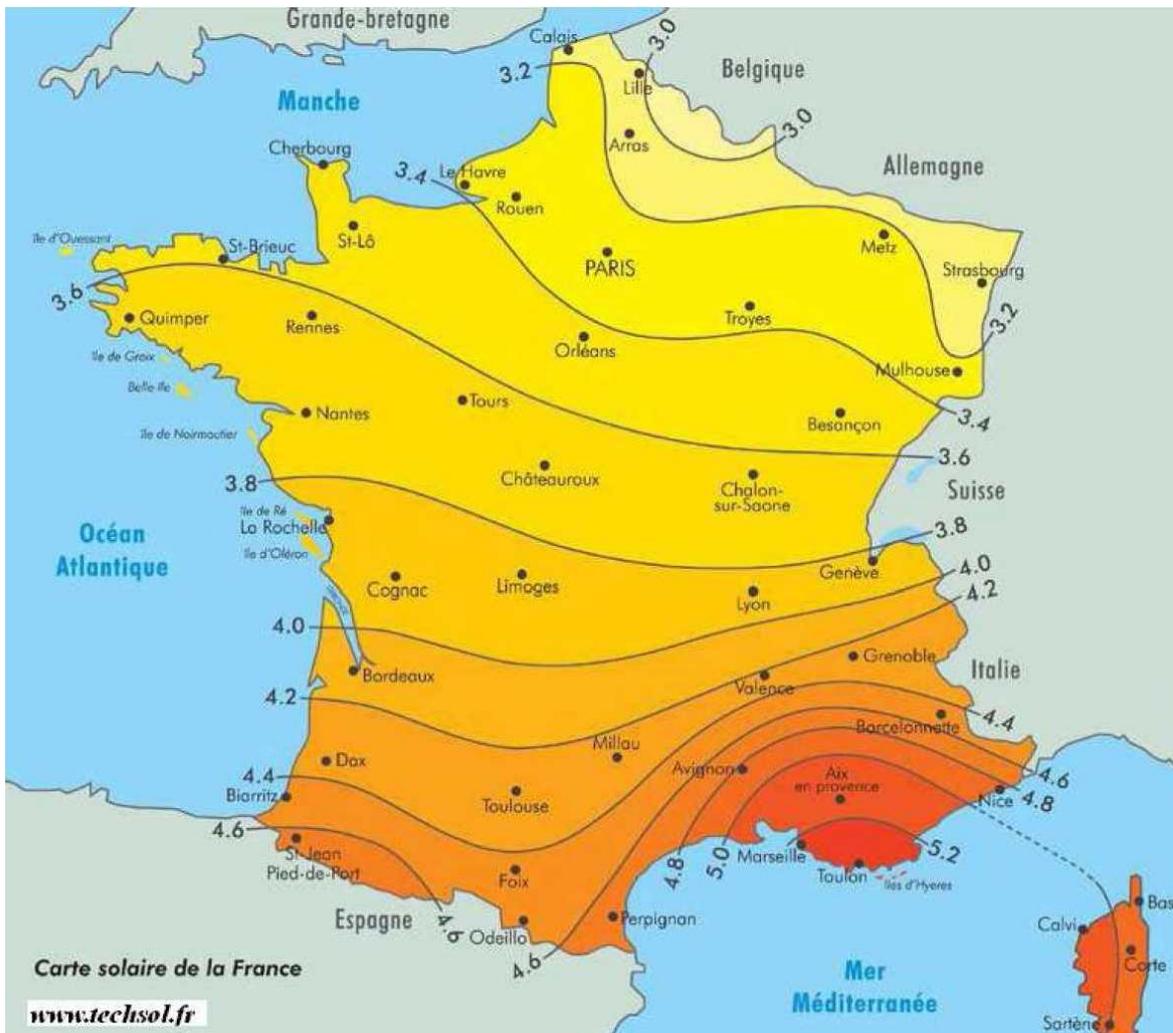


Figure 7 : Ensoleillement en kWh par m<sup>2</sup> par jour

## 4.2.2 Qualité de l'air

### 4.2.2.1 Connaissances des pollutions

(Source : Atmo Nord-Pas-de-Calais, Bilan Atmo 2009)

Pour appréhender ce sujet, il est nécessaire de fixer les points de repère suivants :

- Pollution atmosphérique :

Une pollution atmosphérique est une altération de la composition normale de l'air : normalement 78 % d'azote, 21 % d'oxygène et autres composés.

Cette altération apparaît sous deux formes : Gazeuse (présence de gaz nouveaux ou augmentation de la proportion d'un gaz existant) et Solide (Mise en suspension de poussières).

- Sources de pollutions atmosphériques :

- Les transports : La combustion des carburants dégage des oxydes d'azote, de l'oxyde de carbone, des hydrocarbures ainsi que les produits à base de plomb incorporés dans les carburants.

- Les installations de combustion du secteur résidentiel et tertiaire et du secteur industriel : L'utilisation des combustibles tels que charbons, produits pétroliers, etc. que ce soit dans les générateurs de fluides caloporteurs ou dans les installations industrielles de chauffage, est à l'origine d'une pollution atmosphérique sous les formes gazeuse et particulaire.

- Les processus industriels : Emettant des poussières et des gaz spécifiques à chaque procédé de fabrication et à chaque produit fabriqué.

- Les principaux effets de la pollution :

La pollution atmosphérique exerce des effets sur la santé mais aussi sur notre environnement global ; actions sur les végétaux, pluies acides, interactions avec les différents domaines de l'environnement, changements climatiques, altération des façades et bâtiments par corrosion et noircissement.

Le plus souvent la pollution chimique altère la fonction respiratoire en engendrant des irritations ou des maladies respiratoires chroniques.

De manière globale, la pollution chimique sensibilise et peut rendre l'appareil respiratoire de sujets fragilisés plus vulnérables à d'autres affections.

- Les indicateurs de pollution et leurs effets sur les populations susceptibles d'être exposées:

**Le dioxyde d'azote - NO<sub>2</sub>** : Les oxydes d'azote NO et NO<sub>2</sub> proviennent surtout des combustions émanant des véhicules et des centrales énergétiques. Le monoxyde d'azote (NO) se transforme en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) au contact de l'oxygène de l'air. Les oxydes d'azote font l'objet d'une surveillance attentive dans les centres urbains où leur concentration dans l'air présente une tendance à la hausse compte tenu de l'augmentation forte du parc automobile.

Les oxydes d'azote interviennent dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère. Ils contribuent également au phénomène des pluies acides.

Irritant pour les bronches. Chez les personnes asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises.

**L'ozone - O<sub>3</sub>** : Il résulte de la transformation chimique de certains polluants (oxydes d'azote et composés organovolatils notamment) dans l'atmosphère en présence de rayonnement ultraviolet solaire. Il est néfaste sur la végétation (baisse de rendement, nécroses...) et sur certains matériaux et contribue à l'effet de serre et aux pluies acides.

Agressif, il pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines et provoque des irritations oculaires, des toux, des altérations pulmonaires.

**Le dioxyde de soufre - SO<sub>2</sub>** : Il provient de la combustion de combustibles fossiles contenant du soufre (fioul lourd, charbon, gasoil...). En présence d'humidité, il forme des composés sulfuriques qui contribuent aux pluies acides et à la dégradation de la pierre des constructions.

Irrite la peau, les muqueuses et les voies respiratoires (toux, gênes). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment les particules fines.

**Les poussières en suspension – Ps** : Elles constituent un complexe de substances organiques ou minérales. Elles peuvent être d'origine naturelle (volcans, érosion, pollens...) ou anthropique (combustion par les véhicules, les industries ou le chauffage, incinération...). On distingue les particules «fines» ou poussières en suspension provenant des effluents de combustion (diesels) ou de vapeurs industrielles condensées, et les «grosses» particules ou poussières sédimentables provenant des ré-envois sur les chaussées ou d'autres rejets industriels (stockages des minerais ou de matériaux sous forme particulaire).

Les particules les plus fines peuvent transporter des composés toxiques dans les voies respiratoires inférieures (sulfates, métaux lourds, hydrocarbures...) et les irriter. Elles accentuent ainsi les effets des polluants naturels (comme les pollens) et chimiques acides, comme le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.

**Le monoxyde de carbone – CO** : Sa source principale est le trafic automobile. Il se forme lors de la combustion incomplète de matières organiques (gaz, charbon, fioul, bois, ...).

Il se fixe sur l'hémoglobine du sang à la place de l'oxygène, conduisant à un manque d'oxygénation. Les premiers symptômes sont les maux de tête et les vertiges et peuvent s'aggraver en cas d'exposition prolongée.

#### 4.2.2.2 Définition des risques et seuils d'exposition

L'exposition d'un individu à un polluant se définit comme un contact entre ce polluant et un revêtement du sujet tel que la peau - les tissus de l'appareil respiratoire - l'œil ou le tube digestif.

Le niveau d'exposition d'un individu à un polluant est le produit de la concentration en polluant auquel l'individu a été exposé par le temps pendant lequel il a été exposé.

Les recommandations établies pour chacun des polluants par l'Organisation Mondiale de la Santé ont été reprises par la législation française (décret N°98-360).

Elles déterminent des moyennes annuelles - journalières et horaires à ne pas dépasser :

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	Ps	CO
Moyenne annuelle	50	40	-	30	-
Moyenne journalière	125	150	65	70	-
Moyenne horaire	350	400	150 à 200	-	30

concentrations en µg/m<sup>3</sup>

**Tableau 3 : Concentrations moyennes à ne pas dépasser**

La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie du 30 décembre 1996 définit les mesures que le Préfet doit prendre lorsque les niveaux de pollution sont dépassés ou risquent de l'être.

Ces niveaux ont été revus dans le décret N°2002-213 du 15 février 2002 :

POLLUANTS	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Niveau de recommandations et d'information	300 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>	180 µg/m <sup>3</sup>
Niveau d'alerte	500 µg/m <sup>3</sup> sur 3 heures consécutives	400 µg/m <sup>3</sup> ou 200 µg/m <sup>3</sup> sur 2 jours consécutifs	360 µg/m <sup>3</sup> (seuil européen : 240 µg/m <sup>3</sup> )

**Tableau 4 : Niveaux de pollution impliquant les différentes mesures à prendre par le Préfet**

Le seuil d'alerte correspond à des concentrations de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.

On définit les seuils :

- de recommandation et d'information : lorsque les niveaux de pollution atteignent le seuil défini pour le polluant cité, un message d'information est automatiquement transmis aux pouvoirs publics – médias – industriels – professionnels de la santé...
- d'alerte : lorsque le phénomène de pollution s'accroît, le Préfet peut prendre des mesures vis à vis des automobilistes et des industriels : limiter la vitesse maximum sur les routes - réduire les rejets polluants des entreprises...

#### **4.2.2.3 Analyse de la situation actuelle**

Depuis la Loi N°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE), les pouvoirs publics ont notamment pour objectif de prévenir – surveiller – réduire et supprimer les pollutions atmosphériques afin de préserver la qualité de l'air.

#### **4.2.2.4 Les outils réglementaires**

Les plans issus de la Loi sur l'Air s'inscrivent dans une stratégie globale de réduction des émissions de polluants.

Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) du Nord Pas-de-Calais donne des orientations générales permettant de prévenir, de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets. Ces orientations sont divisées en trois grands thèmes :

- Accroître les connaissances
- Réduire les pollutions
- Améliorer la prise de conscience sur la qualité de l'air et la maîtrise de l'énergie.

Pour chacune des orientations développées, le plan propose une liste de mesures à mettre en place pour aller dans ce sens.

Les objectifs de qualité pris en compte par type de polluant sont ceux fixés par le décret du 6 mai 1998 (qui a depuis fait l'objet de plusieurs modifications).

**Valeurs de référence pour les 13 polluants visés par la Directive 96/62/CE du Conseil du 27 septembre 1996**

Polluant visé	Decret n° 98-360 du 6 mai 1998	Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France avis sur "directives filles"	Organisation Mondiale de la Santé
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	<b>Objectif de qualité</b> 40 à 60 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle des valeurs quotidiennes 100 à 150 µg/m <sup>3</sup> en valeur moyenne quotidienne <b>Valeur limite</b> Dependante des périodes de l'année et des valeurs des particules en suspension <b>Seuil d'alerte</b> 600 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	Avis séance du 1er octobre 1997 <b>Objectif de qualité</b> 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle des moyennes horaires <b>Valeur limite</b> 125 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière des moyennes horaires <b>Seuil de précaution</b> 250 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire <b>Seuil d'alerte</b> 350 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire sur 3 heures consécutives	500 µg/m <sup>3</sup> 10 min 125 µg/m <sup>3</sup> 24 h 50 µg/m <sup>3</sup> an
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	<b>Objectif de qualité</b> Centile 50 calculé à partir des moyennes par heure prises sur toute l'année = 50 µg/m <sup>3</sup> Centile 98 = 135 µg/m <sup>3</sup> <b>Valeur limite</b> Centile 98 calculé à partir des valeurs moyennes par heure ou par périodes inférieures à l'heure sur toute l'année = 200 µg/m <sup>3</sup> <b>Seuil d'alerte</b> 400 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	Avis séance du 4 juillet 1996 <b>Objectif de qualité</b> 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle des moyennes horaires <b>Seuil de précaution</b> 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire <b>Seuil d'alerte</b> 400 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	200 µg/m <sup>3</sup> 1 heure 40 µg/m <sup>3</sup> année
Particules fines	Cf particules en suspension	Avis séance du 6 juin 1996 Les particules fines (PM 2,5) devront faire l'objet d'une norme au niveau européen	
Particules en suspension (PM10)	Particules fines et en suspension (méthode des fumées noires) <b>Objectif de qualité</b> 40 à 60 µg/m <sup>3</sup> en moyenne des valeurs moyennes quotidiennes sur un an 100 à 150 µg/m <sup>3</sup> en valeur moyenne quotidienne <b>Valeur limite</b> Centile 50 des valeurs moyennes quotidiennes/an = 60 µg/m <sup>3</sup> - Hiver : 130 µg/m <sup>3</sup> Centile 98 : 250 µg/m <sup>3</sup> La moyenne quotidienne ne doit pas dépasser 250 µg/m <sup>3</sup> plus de 3 jours de suite	Avis séance du 6 juin 1996 Particules en suspension (méthode PM10) <b>Objectif de qualité</b> 30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle des moyennes journalières <b>Seuil de précaution</b> 80 µg/m <sup>3</sup> en moyenne mobile 24 h des valeurs horaires <b>Seuil d'alerte</b> 125 µg/m <sup>3</sup> en moyenne mobile 24 h	Absence de seuil

Valeurs de référence pour les 13 polluants visés par la Directive 96/62/CE du Conseil du 27 septembre 1996			
Polluant visé	Décret n° 98 360 du 6 mai 1998	Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France avis sur "directives filles"	Organisation Mondiale de la Santé
Plomb (Pb)	<b>Objectif de qualité</b> 0,5 µg/m <sup>3</sup> en concentration moyenne annuelle <b>Valeur limite</b> 2 µg/m <sup>3</sup> en concentration moyenne annuelle		0,5 µg/m <sup>3</sup> annuel
Ozone (O <sub>3</sub> )	<b>Objectif de qualité</b> 110 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures <b>Seuil d'alerte</b> 360 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	<b>Objectif de qualité</b> 110 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures <b>Seuil de précaution</b> 180 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire <b>Seuil d'alerte</b> 360 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire <b>Seuil de protection des végétaux</b> 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire et 65 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	
Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	<b>Objectif de qualité</b> 2 µg/m <sup>3</sup> en concentration moyenne annuelle	Avis séance du 17 septembre 1997 <b>Objectif de qualité</b> 2 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle des moyennes journalières <b>Valeur limite annuelle</b> 10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle des moyennes journalières <b>Valeur limite quotidienne</b> 25 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	Valeur d'excès de risque unitaire : 6.10 <sup>-5</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup> sur toute une vie
Monoxyde de carbone (CO)		Avis séance du 17 septembre 1997 <b>Valeurs limites air extérieur</b> 10 mg/m <sup>3</sup> en valeur moyenne sur 8 heures consécutives 30 mg/m <sup>3</sup> en valeur moyenne horaire	10 mg/m <sup>3</sup> 8H 30 mg/m <sup>3</sup> 1H 60 mg/m <sup>3</sup> 30 mn 100 mg/m <sup>3</sup> 15 mn
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)		Avis séance du 17 septembre 1997 <b>Objectif de qualité</b> 0,1 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle des moyennes journalières <b>Valeur limite</b> 0,7 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle des moyennes journalières	Valeur d'excès de risque : (BaP) 8,7.10 <sup>-4</sup> (ng/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>
Cadmium (Cd)			5 ng/m <sup>3</sup> an
Arsenic (As)			Valeurs d'excès de risque unitaire : 1,5.10 <sup>-3</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup> sur toute une vie
Nickel (Ni)			Valeurs d'excès de risque unitaire : 3,8.10 <sup>-4</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup> sur toute une vie
Mercure (Hg)			1,0 µg/m <sup>3</sup> an

**Tableau 5 : Valeurs de référence pour les 13 polluants visés par la Directive 96/62/CE du Conseil du 27 septembre 1996**

(Source : PRQA, DRIRE Nord Pas-de-Calais, avril 2001)

Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), approuvé par arrêté interpréfectoral le 7 juillet 2006, prévoit une série de mesures équilibrées visant à réduire les émissions des sources fixes et mobiles de pollution atmosphérique (véhicules, installations de chauffage et de production d'électricité, installations classées pour la protection de l'environnement, avions...). Les mesures réglementaires, qui constituent le cœur du plan, sont déclinées en arrêtés au fur et à mesure de sa mise en œuvre.

Parmi ces 9 mesures réglementaires, on trouve notamment la n°1 et la n°4, concernant respectivement les :

- Grands pôles générateurs de trafic : mise en œuvre obligatoire de plans de déplacements,
- Chaudières (de 70 kW à 2 MW) : obligation pour toutes les chaudières neuves au gaz ou au fioul de plus de 70 kW (chaudières collectives) de respecter des normes de faible émission d'oxydes d'azote.

Le Plan de Déplacements Urbains de Lille Métropole tend vers une diminution des rejets atmosphériques à travers leurs diverses mesures en faveur de la réduction des déplacements automobiles et l'utilisation de transport à énergie dite propre.

#### **4.2.2.5 Sources locales de pollution atmosphérique**

D'après les données d'Atmo Nord-Pas-de-Calais, le réseau routier représente une emprise foncière de 8 % du territoire de la métropole lilloise. Les infrastructures routières sont donc nombreuses et sont largement vouées au transit international et national au cœur de l'agglomération (A1, A22, A23, A25, A27).

**Le trafic routier et l'urbanisation constituent les sources émettrices prépondérantes en métropole lilloise ; les principaux émetteurs industriels ayant disparu ou ayant engagé des actions de réduction de leurs rejets.**

- **Au niveau de la zone d'étude en elle-même, les infrastructures routières émettrices sont constituées de la N356, de l'A1/A25 à proximité et des rues importantes avoisinantes (rue Pierre Legrand, rue du Long Pot, etc.).**
- **Le quartier de Fives est de plus très fortement urbanisé.**

A noter la présence de la **chaufferie du Mont de Terre**, à environ 350 m du site, rue du Pont de Tournai à Lille, responsable de rejets importants, particulièrement en SO<sub>2</sub> (voir conclusions du point suivant).

#### **4.2.2.6 Le réseau ATMO**

La Fédération ATMO représente l'ensemble des 38 associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA).

Ses missions de base (en référence à la loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie du 30 décembre 1996) sont la :

- Mise en oeuvre de la surveillance et de l'information sur la qualité de l'air ;
- Diffusion des résultats et des prévisions ;
- Transmission immédiate aux préfets des informations relatives aux dépassements ou prévisions de dépassements des seuils d'alerte et de recommandations.

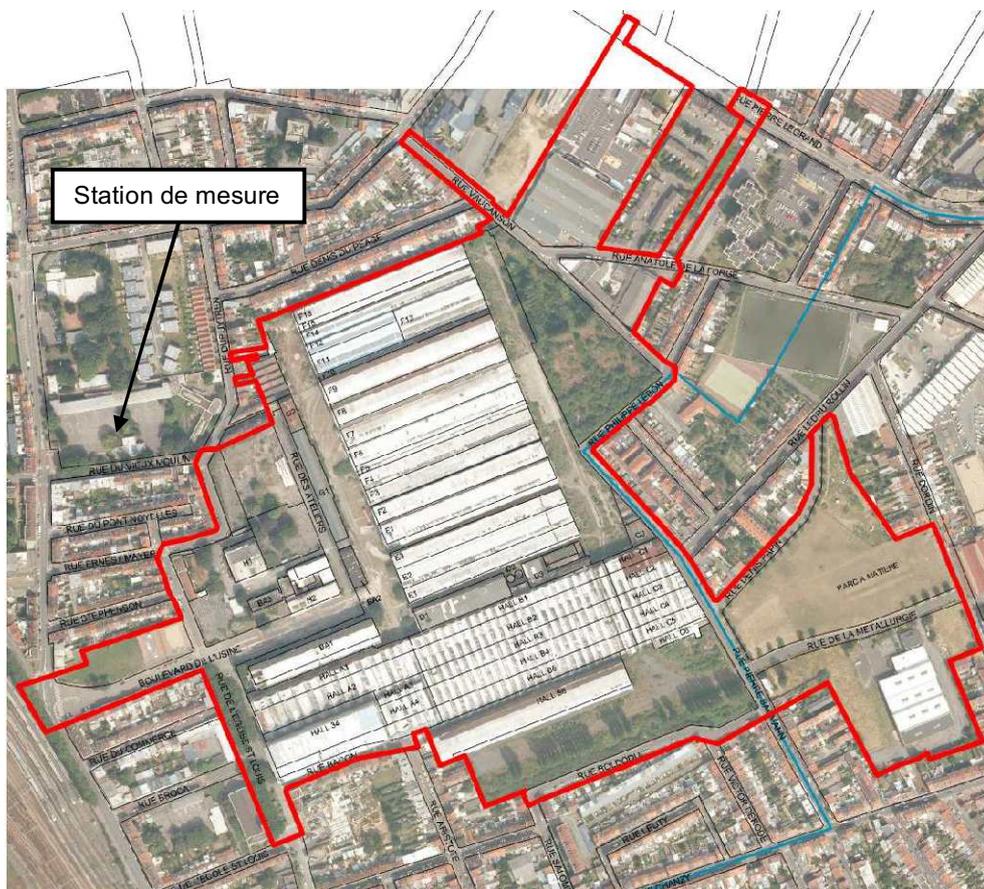
C'est donc par le réseau ATMO que toutes les données relatives à la qualité de l'air sont effectuées et rendues disponibles au grand public.

L'indice Atmo est l'indice global de la qualité de l'air d'une agglomération. Il est calculé quotidiennement à partir des résultats de mesure des stations urbaines et périurbaines de l'agglomération pour les quatre polluants suivants : ozone, dioxyde de soufre et d'azote et poussières en suspension. Il est gradué de 1 à 10 de très bon à très mauvais.

ATMO Nord-Pas-de-Calais produit également un cadastre des émissions atmosphériques. Il informe sur les masses de polluant émises par an et par unité de surface.

#### **4.2.2.7 Données locales**

Il existe une **station fixe de mesure de la qualité de l'air** sur le quartier de **Fives** à Lille. Il s'agit de la station de mesure « rue du Long Pot » qualifiée de « station urbaine ». Cette station se trouve dans l'école Lakanal, **à moins de 150 m à l'ouest de la zone d'étude.**



**Figure 8 : Localisation de la station fixe de mesure de la qualité de l'air de Lille-Fives du réseau Atmo**

Les différents « indicateurs qualité de l'air » sont présentés en référence à des seuils réglementaires.

Au sens de la loi sur l'air du 30 décembre 1996, on entend par :

- objectifs de qualité : « un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée ».
- seuils d'alerte : « un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises ».

Les résultats sont les suivants pour la station située rue du Long Pot :

Mesure en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>10</sub>
Objectif de qualité	40	50	-	30
Moyenne annuelle	28	2	8	32
Seuil d'alerte	120	350	-	50

**Tableau 6 : Données de qualité de l'air en 2009**

**Pour le SO<sub>2</sub> et le NO<sub>2</sub>, les objectifs de qualité sont respectés. Pour les particules en suspension, l'objectif de qualité est dépassé.**

Concernant le NO, aucune valeur limite légale n'est connue.

L'indice Atmo de la qualité de l'air à Lille-Fives indique que ce sont le dioxyde d'Azote, l'ozone et les poussières qui sont à l'origine des pollutions.

**Sur l'agglomération lilloise, le bilan des indices Atmo montre que 75% du temps, la qualité de l'air est bonne à très bonne.**

Les valeurs du **cadastre d'émissions atmosphériques** pour la zone du site FCB sont reprises ci-dessous.

Rejets	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COV	Particules
<b>Cadastre des émissions (en tonne / an)</b>	5 500 – 28 600	6,6 – 15,4	44 – 112,2	4,62 – 12,54	5,5 – 47,96	0,88 – 6,38
<b>Pourcentage</b>	0,3 – 1,7	0,016 – 0,037	0,22 – 0,57	2,1 – 5,8	0,05 – 0,44	0,19 – 1,4

**Tableau 7 : Données du cadastre d'émissions atmosphériques (source : ATMO Nord-Pas-de-Calais)**

**En conclusion, la qualité de l'air au niveau du site est moyenne.**

#### **4.2.2.8 Données spécifiques liées aux activités environnantes**

De plus, un bilan des mesures réalisées de la station Lille-Fives entre novembre 2008 et mars 2009 a été réalisé par Atmo Nord-Pas-de-Calais, dans le cadre d'une convention avec Resonor relative à l'évaluation de la qualité de l'air. L'étude vise à évaluer les niveaux de pollution autour du site de la chaufferie du Mont de Terre, rue du Pont de Tournai à Lille, et l'éventuel impact de l'installation sur la qualité de l'air ambiant du secteur (à noter que depuis, des campagnes de mesures de qualité de l'air via des stations mobiles ont été réalisées dans ce cadre).

Cette étude permet enfin une meilleure analyse des sources de pollutions atmosphériques locales et de leurs importances relatives.

Ainsi, elle montre que « la station de Lille-Fives enregistre, pour cette période, des niveaux relativement élevés en oxydes d'azote [...] qui pourraient conduire à des dépassements de valeurs limite. Des pointes de concentrations sont observables de manière ponctuelle, lors de conditions météorologiques défavorables à une bonne dispersion des polluants. Ces épisodes ne peuvent être reliés à l'impact de la centrale, et les roses de pollution montrent des provenances variées de sources diffuses. Seul le monoxyde d'azote présente une rose de pollution mensuelle qui pourrait identifier l'influence du trafic automobile et notamment des échangeurs routiers. Les profils journaliers des concentrations montrent que **le trafic automobile influence de manière prédominante les niveaux de concentrations des oxydes d'azote.**

Sur les mois étudiés, les poussières en suspension sont aussi présentes à des concentrations relativement élevées sur Fives, avec un risque de dépassements de la valeur limite. Ce phénomène est visible sur l'ensemble des stations de la métropole lilloise, notamment à cette période hivernale où les facteurs favorisant une mauvaise qualité de l'air sont réunis (émissions de pollution accrue et conditions météorologiques anticycloniques). L'évolution des concentrations horaires est très similaire à celle de la station de Tourcoing, et ne montre ni pointe de pollution isolée ni relation avec les émissions de la chaufferie. **Les sources de poussières en suspension mesurées sur la station de Lille-Fives semblent provenir de directions diffuses, comme le confirment les roses de pollution.**

[...] La comparaison des concentrations en **dioxyde de soufre** de la station de Lille-Fives avec les données de fonctionnement de la chaufferie montre que, **par conditions météorologiques spécifiques** (direction de vent notamment), et pendant des périodes d'utilisation de la chaudière charbon, **l'impact de la chaufferie est visible sur les concentrations.** Les roses de pollution renforcent cette hypothèse, les concentrations les plus élevées ayant lieu par vent en provenance de la chaufferie. [...] ces **valeurs restent de loin en deçà des valeurs réglementaires.**

**En conclusion, les éventuels dépassements de valeurs réglementaires détectés sur la station de Lille-Fives ne sont pas attribuables à l'impact seul des émissions de la chaufferie. Celui-ci est seulement identifiable sur les données en dioxyde de soufre étudiées, dans des proportions modérées.**

**L'influence potentielle de la centrale sur les concentrations en oxydes d'azote est masquée par la contribution majoritaire des autres sources, en particulier le trafic automobile, ce qui n'est pas le cas du dioxyde soufre dont les sources d'émissions sont beaucoup moins diversifiées.**

#### **4.2.3 Géomorphologie et topographie**

La ville de Lille est située à environ 20 mètres d'altitude dans un élargissement de la vallée de la Deûle.

Le site quant à lui se trouve à une altitude d'environ 20 mètres.

#### **4.2.4 Géologie**

Les renseignements concernant la géologie de la zone étudiée proviennent de la carte géologique n°14 Lille, et ont été confirmés par les différentes études de sol réalisées sur site.

Le secteur d'étude est implanté dans la région du Mélandois à dominante crayeuse. Les terrains crayeux qui affleurent au Sud, entre Haubourdin et Lezennes, s'enfoncent régulièrement vers le Nord sous les argiles et les sables du Tertiaire.

Les formations rencontrées dans le sous-sol de la région sont décrites ci-dessous des plus récentes aux plus anciennes.

##### **4.2.4.1 Les formations quaternaires**

###### **LP – Les limons des plateaux**

Ils recouvrent la presque totalité de la région. Dans le secteur d'étude, le limon se charge en granules de craie et repose sur la craie fragmentée (marnette) par l'intermédiaire d'un horizon peu épais (0,50 m) formé d'un mélange de craie, de tuffeau et de limons. La puissance du limon dépasse rarement quelques mètres.

##### **4.2.4.2 Les formations tertiaires**

Les formations tertiaires n'apparaissent pas au droit de la zone d'étude.

##### **4.2.4.3 Les formations secondaires**

#### **Le Crétacé**

##### **c4 – Le Sénonien**

Le Sénonien est constitué au sommet par une craie blanche, avec ou sans silex et à la base par une craie grise qui fut utilisée comme pierre de taille en carrières souterraines.

##### **c3c – Le Turonien supérieur**

Le Turonien supérieur est constitué d'une craie sableuse à glauconie au sommet et d'une craie grise renfermant de nombreux silex à la base.

##### **c3b – Le Turonien moyen et c3a – Le Turonien inférieur**

La partie supérieure du Turonien moyen est caractérisée par une alternance de marne argileuse grise et de craie dure compacte, blanche à grisâtre.

Le Turonien inférieur correspond à une marne argileuse.

##### **Le « Tourtia » :**

Dans la région de Lille, la base du Turonien est marquée par un conglomérat appelé « tourtia » qui est composé de galets de calcaires, de phtanites, de quartz et de grès, enrobés dans un mélange argilo-calcaire de teinte jaunâtre.

#### 4.2.4.4 Les formations primaires

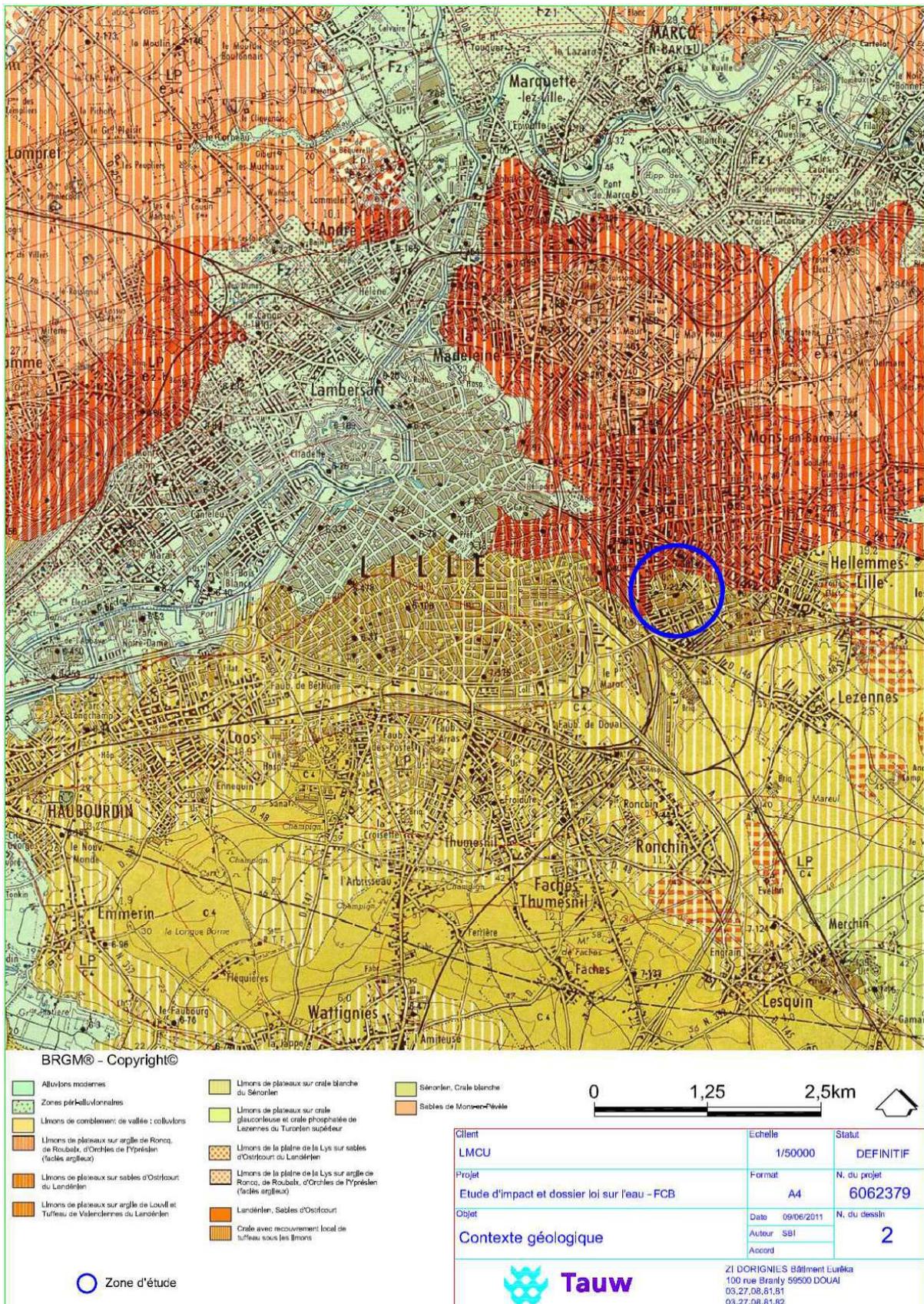
Sous le Mélantois, se trouve le Tournaisien inférieur. Les terrains primaires sont affectés d'une série de failles de direction ouest-nord-ouest - est-sud-est.

Les données issues de la carte géologique n°14 sont complétées par l'étude des coupes lithologiques de la Banque de Données du Sous-sol du BRGM.

La lecture de la carte géologique indique que le secteur d'étude se situe essentiellement sur des limons de plateaux recouvrant la craie Sénonienne. Le sondage n° 00146D1532/SR2, localisé rue de l'Arbrisseau (commune de Lille) nous renseigne sur l'épaisseur de ces limons. La coupe géologique de ce sondage est donnée ci-dessous.

Profondeur		Nature des terrains	Faciès/Etage	Age
De	A			
0 m	1m	Argile brune	Limons	Quaternaire
1m	3 m	Limons sableux jaune et craie en grain	Limons	Quaternaire
3m	3,2 m	Craie fissurée	Sénonien	Crétacé supérieur
3,2 m	10m	Craie	Sénonien	Crétacé supérieur

**Tableau 8 : Coupe géologique réalisée rue de l'Arbrisseau (proximité site FCB)**


**Carte 6 : Présentation générale de la géologie**

#### 4.2.5 Qualité des sols et des eaux souterraines

Afin de renseigner ce chapitre, nous avons utilisé les éléments du **Schéma directeur de gestion environnementale** rédigé par Tauw France, datant de juin 2010. Celui-ci a repris les études relatives à la pollution du sol et des eaux souterraines suivantes :

*Etudes produites pour assurer la remise en état au regard de la réglementation sur les Installations classées :*

- Analyse historique – Etude des sols – Phase A – A16405/B – août 1999 – Antea
- Etude des sols – Phase B – Evaluation Simplifiée des Risques – A 18084/A – janvier 2000 - Antea
- Diagnostic environnemental – Investigations complémentaires – secteur de la cour sud – A25052 - octobre 2001 - Antea
- Traitement des zones des anciennes cuves à fioul - A 27498/A - juin 2002 - Antea
- Diagnostic de l'extension du flottant - E 40362/A – février 2006 – Antea
- Surveillance de la nappe de la craie – Campagne d'octobre 2008 – 04286/04/NT/02501/A – novembre 2008 – Arcadis

*Etudes réalisées afin de définir les mesures à mettre en œuvre pour assurer la conduite d'un projet d'espace vert sur la plaine des Métallurgistes*

- Diagnostic environnemental – Etude historique et environnementale (Etape A) – M03VRF0002/1 - septembre 2003 – Arcadis
- Diagnostic environnemental – Evaluation simplifiée des risques – M03VRF0002/4 janvier 2004 – Arcadis

*Etudes produites pour assurer la remise en état au regard du projet d'aménagement:*

- Diagnostic initial de pollution – R/6037730-Phase1-V01 – janvier 2009 – Tauw France
- Investigations de terrain – R/6037730-Phase2-V01 – mars 2009 – Tauw France
- Plan de gestion au droit du futur lycée – R/6037730-Lycée-v01 – juillet 2009 – Tauw France
- Etude de pollution – Investigations complémentaires – Rapport de diagnostic complémentaire Phase 2 – B/09164 - mars 2010 - Ixsane

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain engagé sur l'ancien site FCB (Fives-Cail-Babcock) à Lille Fives, l'étude technique des contraintes particulières liées à la pollution des sols a été effectuée de manière itérative, conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites contaminés.

Ainsi, une première étude documentaire et historique a été réalisée afin de définir l'état de connaissance initial des milieux. A l'issue de cette étude, des investigations complémentaires se sont avérées nécessaires afin de disposer d'une vision générale de la qualité des milieux de la zone. Pour ce faire, 66 sondages de sols ont été réalisés et 6 piézomètres installés. Ces investigations ont conduit à l'analyse de 67 échantillons de sol et 10 d'eau prélevée dans la nappe de la craie. Sur ces échantillons l'ensemble des polluants potentiellement issus des activités historiques pratiquées sur le site a été recherché (métaux / HCT / BTEX / COHV / HAP / PCB / Indice phénol / Cyanures).

Suite à ce diagnostic complémentaire, les risques sanitaires liés à la présence de substances polluantes volatiles éventuellement présentes dans de la nappe (inhalation de vapeur polluées) ont été écartées. Cependant, concernant le milieu sol, des investigations complémentaires se sont avérées nécessaires afin d'approfondir la connaissance des pollutions mises en évidence et de rechercher leur extension (latérale et verticale). Ces investigations complémentaires ont été réalisées en plusieurs étapes : la première au droit du futur lycée et la seconde sur le reste du site.

Au niveau du futur lycée, 44 sondages carottés ont été réalisés. Les échantillons prélevés ont fait l'objet de la recherche de l'ensemble des polluants traceurs des activités ayant été exercées sur le site (métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg), les hydrocarbures totaux (fractions de 10 à 40 atomes de carbone), les polychlorobiphényles (PCB), les solvants chlorés (COHV).

Sur le reste du site, 185 sondages carottés ont été réalisés dans lesquels 329 échantillons ont été prélevés pour être analysés au laboratoire (pour recherche de tout ou partie des composés suivants : COHV, métaux, HCT, PCB, BTEX, HAP).

Lors des deux derniers diagnostics réalisés, 15 dosages de TPH (Total Petroleum Hydrocarbons) ont été réalisés sur des échantillons composites.

En conclusion : les investigations menées dans les sols révèlent sous les bâtiments la présence de matériaux de nature anthropique (remblais) sur une épaisseur moyenne estimée à 1 mètre. Les analyses chimiques réalisées dans ces matériaux ont révélé un enrichissement général en métaux dans les sols (cuivre, arsenic, plomb, zinc), des zones localisées contiennent des hydrocarbures et plus ponctuellement des PCB ainsi que des solvants chlorés dans de faibles proportions. Les autres polluants recherchés (BTEX, HAP, Cyanures, Phénols...) ne sont pas mesurés dans des teneurs significatives susceptibles de caractériser le terrain comme pollué ou impropre par rapport aux usages prévus à l'exception de deux zones présentant des teneurs significatives en HAP.

Les analyses réalisées montrent que la qualité chimique du terrain naturel n'a été impactée que très localement par la présence de polluants présents dans la couche des remblais le surplombant.

La Figure 9 montre l'ensemble des investigations de sol réalisées sur le site, la Figure 10 correspond à la carte de pollution globale.

Concernant la qualité des eaux souterraines, aucune dégradation n'est observée pour les paramètres suivants : métaux, BTEX, cyanures, indice phénol, COHV, HAP et PCB.

Une dégradation des eaux souterraines s'observe par un enrichissement en hydrocarbures totaux (HCT) au niveau de deux piézomètres (ouvrages permettant le prélèvement d'eaux souterraines). L'impact observé est toutefois nettement moins important que celui mis en évidence par le passé dans les études antérieures. Le traitement des zones des anciennes cuves à fioul en 2002 semble donc bien avoir eu un impact positif sur la qualité des eaux.

**Les résultats obtenus dans les milieux sol et eaux souterraines ont donc mis en évidence :**

- **une dégradation assez générale des remblais liée à la présence de métaux (Arsenic, Cuivre, Plomb, Zinc),**
- **la présence de traces de solvants chlorés dans les sols au droit des halls du bâtiment principal,**
- **des pollutions plus importantes mais ponctuelles des sols en HCT et PCB et une plus faible des eaux souterraines en hydrocarbures totaux en partie Nord-Ouest du site.**



Figure 9 : Ensemble des investigations réalisées sur le site FCB



#### 4.2.6 Eaux souterraines

##### 4.2.6.1 Ressources

###### ⇒ LA NAPPE DE LA CRAIE

La nappe de la craie du Sénonien est libre au niveau du site étudié. Son plancher est constitué par les marnes du Turonien qui l'isolent de la nappe du Calcaire carbonifère sous-jacente sans exclure toute communication entre les deux.

L'alimentation de la nappe de la craie s'effectue par infiltration des eaux de précipitation sur les zones d'affleurement, par le déversement de la nappe des Sables Landéniens à la limite du recouvrement de la craie par l'Argile de Louvil et par le déversement de la nappe des alluvions alimentée elle-même par le réseau hydrographique.

La nappe de la craie du Sénonien est la principale ressource en eau potable de la région Lilloise. Elle est également utilisée pour l'alimentation en eaux industrielles.

Elle n'est pas protégée au droit du site (du fait de la perméabilité des limons) et est donc vulnérable aux infiltrations de pollutions potentielles recensées dans la zone d'étude.

L'étude sur les eaux souterraines réalisée par Arcadis en 2004 a montré la présence d'hydrocarbures, en faible concentration, à la surface de la nappe de la craie au droit de la zone des Métallurgistes. L'étude Tauw de 2009 a montré la présence d'hydrocarbures au nord du site, les concentrations semblant diminuer par rapport à 2002.

###### ⇒ LA NAPPE DU CALCAIRE CARBONIFERE

La nappe du Calcaire carbonifère, qui est captive dans le secteur concerné par l'étude, s'écoule vers le nord. Elle a pour aquifère les calcaires du Viséen et du Tournaisien. L'alimentation de la nappe s'effectue par infiltration des eaux de précipitation au niveau des champs captants situés en Belgique (région de Tournai à Leuze) et par alimentation du réseau hydrographique (Escaut, Deûle et Marque).

La présence des Marnes du Turonien protège la nappe du carbonifère au droit du secteur d'étude.

##### 4.2.6.2 Utilisation des eaux souterraines

Les nappes d'eau souterraines du calcaire carbonifère et de la craie sont fortement exploitées dans la région de Lille. La carte suivante localise les principaux captages recensés à proximité du site d'étude. Aucun captage industriel n'est localisé au droit de la zone d'étude.

- Les captages de type Alimentation en Eau Potable (AEP)

Le captage AEP le plus proche de la zone encore exploitée se situe à environ 500 mètres au Sud de la zone d'étude, sur la commune de Lille.

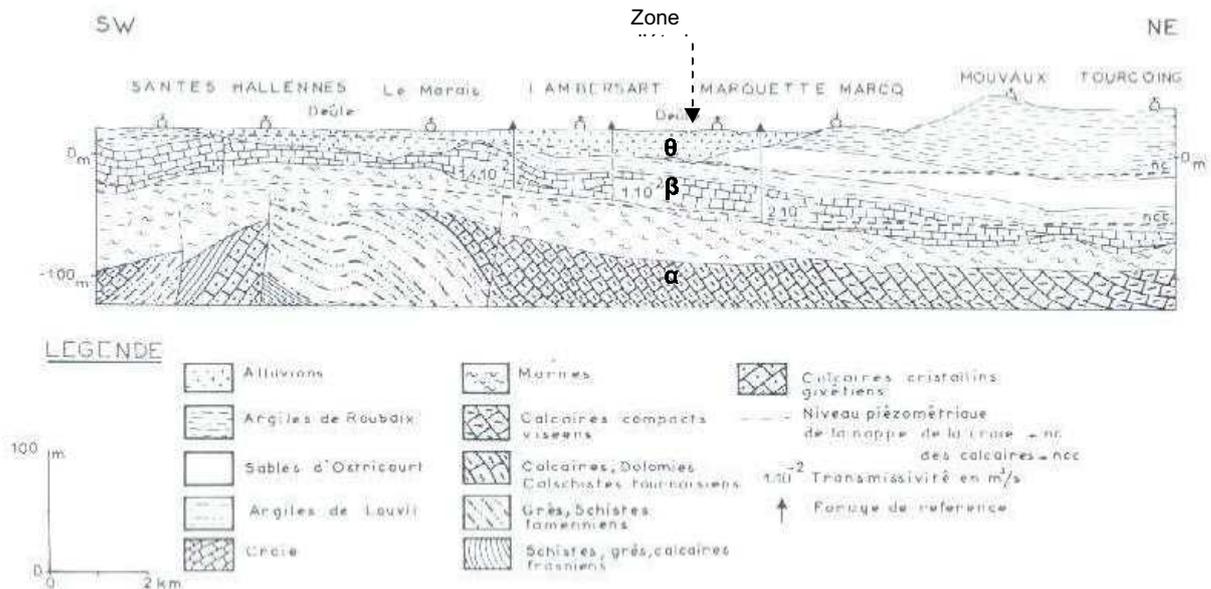
En prenant en compte le sens d'écoulement de la nappe (Sud/Nord), ces captages sont localisés en amont du site étudié.

**Aucun captage AEP n'est implanté sur le site d'étude,**

Le forage le plus proche du secteur du projet au lieu-dit « MONT DE TERRE SNCF », indice BRGM 00147D0218P1 est à environ 1 km du site d'étude.

Les formations aquifères suivantes se superposent dans le sous-sol de la région (de la plus profonde à la plus superficielle) :

- ✓ Nappe du calcaire carbonifère ( $\alpha$ ),
- ✓ Nappe de la craie blanche du sénonien ( $\beta$ ),
- ✓ Nappe superficielle ( $\theta$ ).



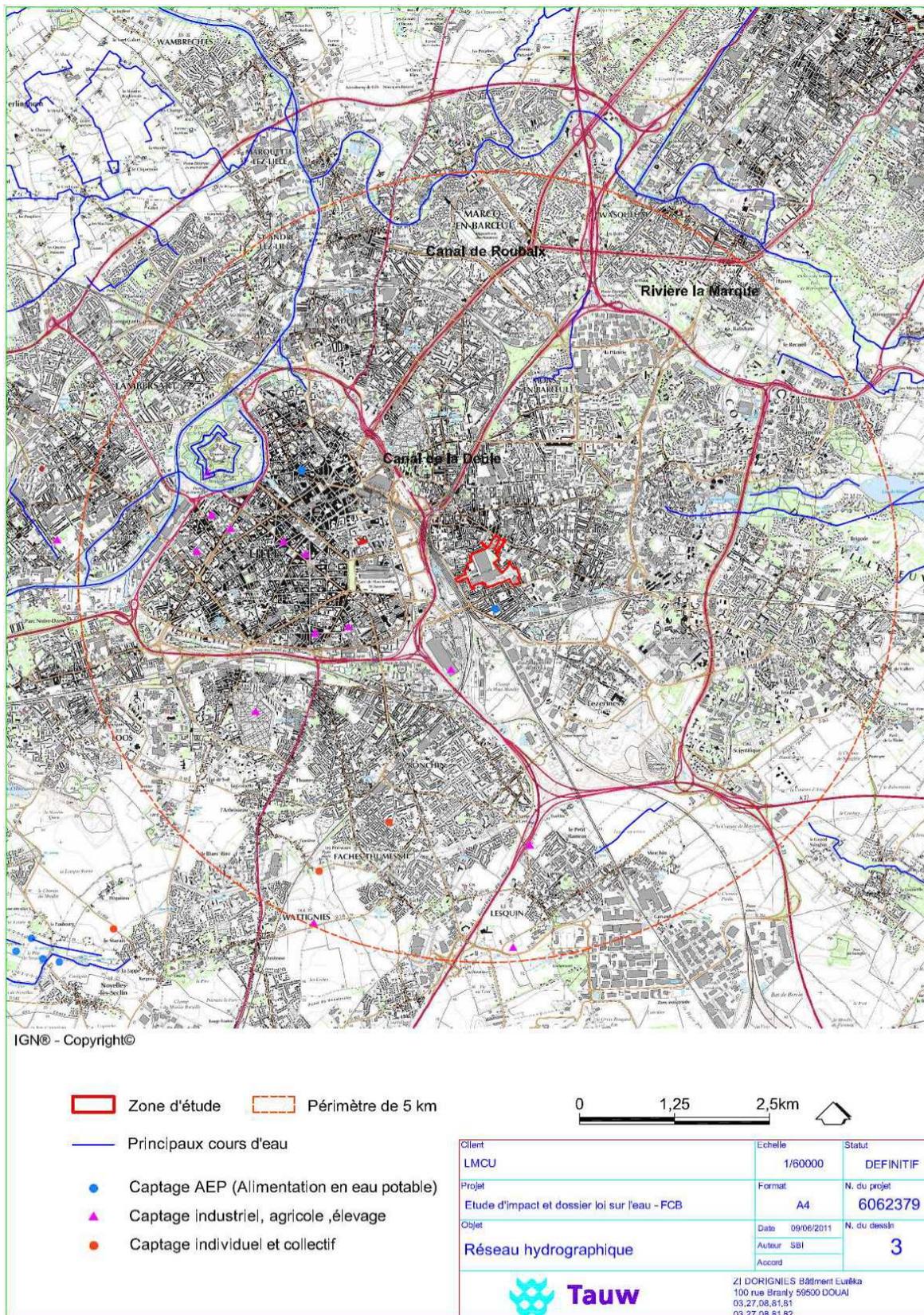
Source : Gestion des systèmes aquifères – Application au Nord de la France de Jacky Mania, 1978

**Figure 11 : Coupe géologique et hydrogéologique dans le secteur de Lille**

#### 4.2.7 Réseau hydrographique

La carte ci-après montre l'absence de cours d'eau à proximité du site. Le plus proche est le Canal de la Deûle, qui passe à environ 2,5 km au nord-ouest du site. Le contexte extrêmement artificialisé de la zone permet d'expliquer en partie cette absence de cours d'eau.

D'après les données de l'agence de l'eau Artois-Picardie, la zone d'étude ne contient pas de cours d'eau.



**Carte 7 : Localisation du réseau hydrographique et des captages**  
(Source : Agence de l'Eau, SIG DREAL)

#### 4.2.8 Qualité des eaux de surface

Depuis 1971, la qualité des cours d'eau est évaluée en France à partir d'une grille qui associe, pour une série de paramètres principalement physico-chimiques, des valeurs seuils à 5 classes de qualité (réduit à 4 pour le secteur Artois-Picardie). Cette grille permet une évaluation sommaire de l'aptitude de l'eau aux principaux usagers anthropiques :

- Qualité 1 : Bonne qualité : eau apte à la vie et à la reproduction piscicole normale. Cette qualité permet en outre :
  - La fabrication d'eau potable avec traitement simple,
  - L'abreuvement des animaux.
- Qualité 2 : Qualité moyenne : eau apte à la fabrication d'eau potable – vie piscicole normale mais perturbation de la reproduction. Cette qualité permet :
  - La fabrication d'eau potable avec traitement poussé,
  - L'irrigation,
  - L'utilisation industrielle
- Qualité 3 : Mauvaise qualité : vie piscicole perturbée. Cette qualité permet :
  - L'utilisation pour le refroidissement,
  - La navigation,
  - A la limite, l'irrigation
- Qualité 4 : très mauvaise qualité. Cette qualité n'est, bien entendu, jamais un objectif

Le système présentant certains inconvénients, les Agences de l'Eau et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable ont souhaité, dans les années 90, harmoniser, moderniser et enrichir le système d'évaluation. Cet important programme d'étude a débouché sur le concept des Systèmes d'Evaluation de la Qualité (SEQ), et notamment le SEQ-Eau, qui évalue la qualité de l'eau et son aptitude aux fonctions naturelles des milieux aquatiques et aux usages.

Le SEQ-Eau comprend 2 notions fondamentales :

- La notion de fonction naturelle (ex : potentialité de l'eau à permettre la vie aquatique) et d'usages anthropiques (ex : production d'eau potable) par rapport auxquels la qualité du milieu est évaluée. Les SEQ permettent d'évaluer un niveau d'aptitude à ces usages ou fonctions en cohérence avec les normes en vigueur,
- La notion d'altérations de la qualité. Chaque altération (ex : couleur, température, nitrates, matières organiques et oxydables...) regroupe des paramètres de même nature ou ayant des effets comparables sur le milieu aquatique ou les usages. Les altérations, au nombre de 16, permettent de connaître les causes de dégradation de la qualité.

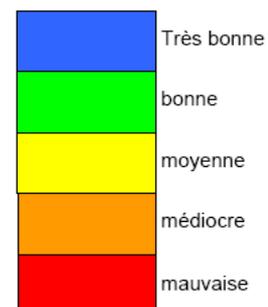
La grille SEQ-Eau en fonction de la potentialité biologique est la suivante :

L'aptitude de l'eau à la biologie est évaluée, pour chaque altération, à l'aide de 5 classes d'aptitude au maximum, allant du bleu (aptitude très bonne) au rouge (mauvaise).

La classe d'aptitude est déterminée au moyen de grilles de seuils établies pour chacun des paramètres de chaque altération.

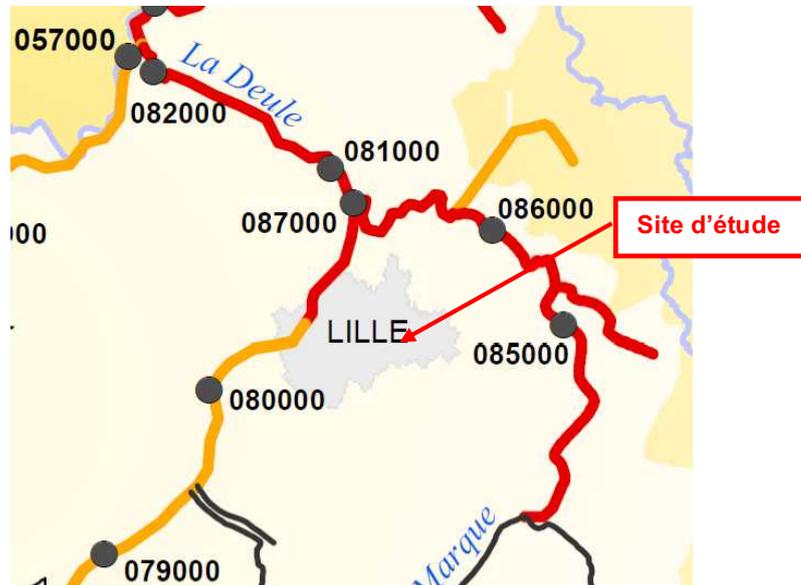
Le nouveau système basé sur le SEQ-Eau correspond aux contraintes liées à la Directive Cadre Eau. Par contre, les objectifs de qualité fixés par le SDAGE et arrêtés en 1999 correspondent au système « grille 71 ». A ce titre, ils doivent continuer d'être comparés aux qualités calculées avec l'ancien système.

**Classes d'aptitude à la biologie**



**Les cours d'eau de ce secteur sont de qualité assez mauvaise puis très mauvaise.**

La Carte 8 et la Carte 9 représentent respectivement la qualité des eaux et les objectifs de qualité de ce bassin versant.



**Carte 8 : Qualité des eaux 2008**  
(Source : Agence de l'Eau, 2008)



**Carte 9 : Objectifs de qualité des eaux**  
(Source : Agence de l'Eau, 2008)

Les cartes précédentes nous montrent que la qualité de la Deule **est mauvaise puis très mauvaise au niveau de Lille, pour un objectif de qualité moyenne.**

La qualité des eaux de la Deule au niveau de Lille peut être déterminée par extrapolation des données du **point de mesure 080000**, qui se situe à Haubourdin.

Les mesures de la qualité de ce point se trouvent en Tableau 9. Elles indiquent une **qualité générale de 3 (mauvaise)** et un objectif qualité de 2.

Le **Système d'Évaluation de la Qualité de l'Eau SEQ-Eau** mesure la qualité des eaux grâce à différents paramètres :

- pour les **nitrates**, les **matières azotées**, les **macropolluants** et les **matières phosphorées**, la qualité est mauvaise (couleur orange),
- pour, les **matières organiques et oxydables**, la classe qualité est très mauvaise (couleur rouge).

**Ainsi, on constate que la qualité de l'eau autour de Lille est fortement dégradée.**

Tous les paramètres de pollution sont de niveau très mauvais dans le système SEQ EAU. Plusieurs sources sont à l'origine des pollutions : les rejets industriels, les rejets agricoles et urbains. Il est à noter que la qualité des eaux s'est améliorée depuis 2007.

POINT 080000  
LA DEULE CANAL À HAUBOURDIN (59)

Période 2007	PH	CONDUCT µS/cm	MEST mg/l	DBO5 mg/l	DCO mg/l	O2 mg/l	SAT %	NH4 mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	NTK mg/l	PO4 mg/l	P.TOTAL mg/l
24 jan 07	7.6	991	14	3.8 <	20	1.6	14	1.70	0.70	26.1	2.1	0.98	0.50
22 fev 07	7.6	980	17	3.7	27	3.1	27	2.60	0.65	23.4	2.8	1.07	0.53
23 mar 07	7.5	993	19	2.7	27	7.5	66	1.70	0.60	27.0	2.2	0.77	0.44
24 avr 07	7.7	1047	21	3.1	25	6.6	71	0.35	0.70	25.7	1.1	1.52	0.72
31 mai 07	7.7	850	12	2.5	20	7.4	80	1.20	1.00	18.6	2.0	1.12	1.00
29 jun 07	7.0	862	15	2.2	31	5.3	58	1.85	0.80	15.4	2.6	1.62	0.79
30 jul 07	7.5	752	17	2.7 <	20	7.8	87	1.24	0.64	18.6	2.5	0.83	0.50
29 aou 07	7.7	818	22	3.5	30	6.6	71	1.10	0.75	18.1	2.4	1.13	0.66
27 sep 07	7.9	918	20	2.7 <	20	7.3	76	1.60	0.65	21.2	2.3	1.07	0.71
16 oct 07	7.5	892	20	2.2 <	20	6.7	65	0.97	0.60	22.5	1.5	0.96	0.55
09 nov 07	7.3	916	13	2.0 <	20	6.3	57	1.45	0.60	24.1	1.9	1.19	0.55
11 dec 07	7.7	846	10	3.2 <	20	6.3	56	2.45	0.85	22.8	2.8	1.47	0.70
<b>Moyenne</b>	7.6	905	17	2.9	18	6.0	61	1.52	0.71	22.0	2.2	1.14	0.64
<b>Mini</b>	7.0	752	10	2.0	10	1.6	14	0.35	0.60	15.4	1.1	0.77	0.44
<b>Maxi</b>	7.9	1047	22	3.8	31	7.8	87	2.60	1.00	27.0	2.8	1.62	1.00
<b>Valeur 90%</b>	7.7	993	21	3.7	30	3.1	27	2.45	0.85	26.1	2.8	1.52	0.79
<b>Qualité 1971</b>	1	1	1	1	2	2	3	3	2	2	2	3	3

Grille multi-usages ("Grille 1971") :		Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau (SEQ-Eau) :	
Qualité générale	3	Macropolluants	Orange
Objectif qualité	2	Matières organiques et oxydables	Rouge
		Matières azotées	Orange
		Nitrates	Orange
		Matières phosphorées	Orange

**Tableau 9 : Paramètres de qualité mesurés à la station 080000**  
(Source : Agence de l'eau Artois-Picardie, 2007)

Les indices « grille 71 » et SEQ-Eau vont à terme être remplacés par un nouveau système d'évaluation : le Système d'Evaluation de l'Etat des Eaux (SEEE) en cours d'élaboration par l'Onema pour mieux répondre aux objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau. Ce nouveau système d'évaluation permettra une analyse de l'état chimique basé sur des normes de concentration pour 41 substances et une analyse de l'état écologique basé sur des éléments de qualité biologique (peuplement végétal, invertébrés et poisons) et sur des éléments de qualité physico-chimique (bilan en oxygène, nutriment et de 9 polluants toxiques).



**Carte 10 : Objectifs d'état global des masses d'eaux d'ici à 2015**  
(Source : SDAGE Artois-Picardie, 2010)

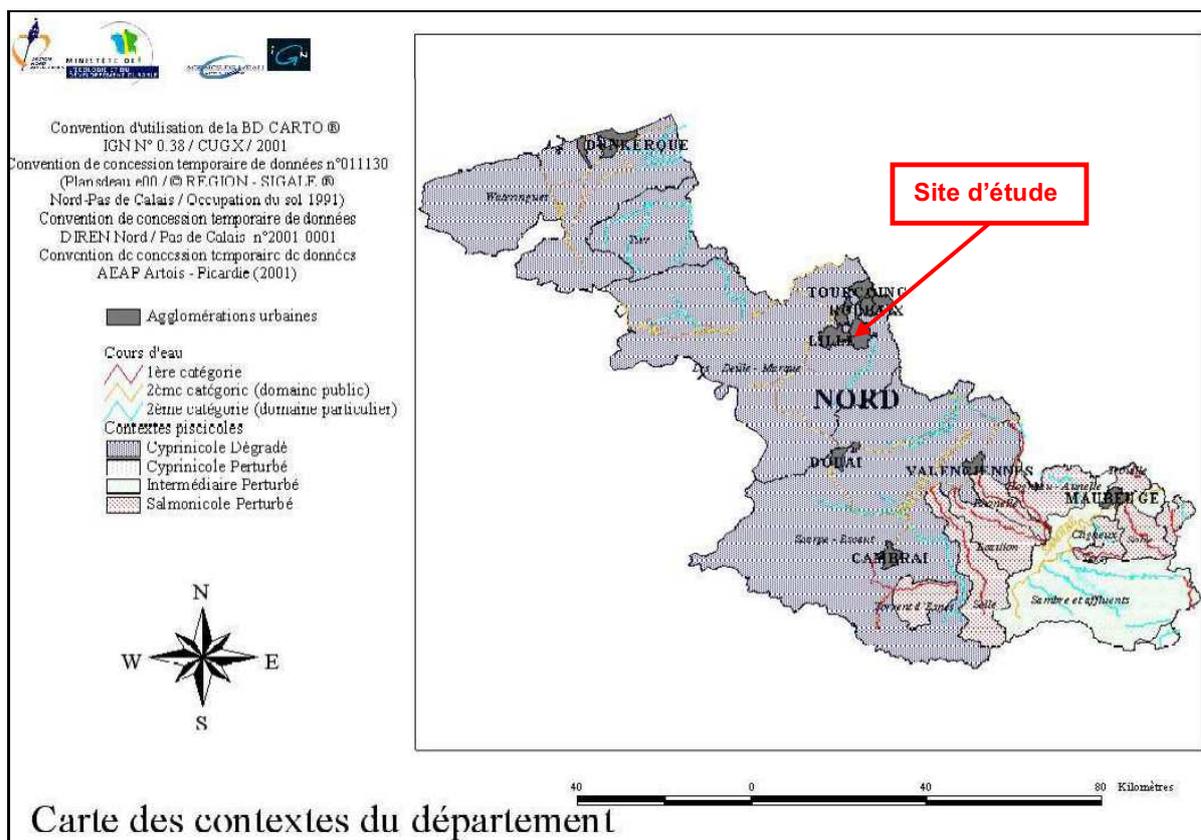
L'objectif de bon état global des masses d'eau dans le secteur du projet d'aménagement est reporté à 2027 en raison d'une pollution issue de nombreuses sources différentes en ce qui concerne l'état chimique et de la durée importante de la réalisation de mesure sur la pollution diffuse domestique en ce qui concerne l'état écologique.

#### 4.2.9 Potentialités piscicoles des cours d'eau

Le Plan Départemental pour la Protection du Milieu Aquatique et la Gestion des Ressources Piscicoles du Nord (PDPG 59) indique que **la Deûle et la Marque sont de 2ème catégorie piscicole dans un contexte qualifié de Cyprinicole dégradé** (voir Carte 11).

D'après la base de données IMAGE de l'Office National de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA), onze opérations sont connues sur la Deûle (données 2004) : présence de 6 espèces, Ablette, Anguille, Brème bordelière, Gardon, Perche et Rotengle. Aucune donnée plus précise et plus récente n'est disponible par le réseau de données de l'ONEMA.

Il existe cinq associations de pêche locales à Lille : « les Municipaux », « l'Amicale des pêcheurs de la Préfecture du Nord », « Les pêcheurs unis », « Les Péqueux » et « L'amicale des pêcheurs à la ligne des transports communautaires ». Aucune donnée quant à leurs prises n'est disponible.



**Carte 11 : Carte piscicole**

(Source : Fédération du Nord pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques)

#### 4.2.10 Système d'assainissement

Le réseau d'assainissement actuel sur la zone concernée par le projet est unitaire. Le présent projet sera raccordé au réseau actuel, géré par Lille Métropole Communauté Urbaine.

Les eaux usées sont traitées par la station d'épuration de Marquette, exploitée par un groupement SEMEN/Eaux du Nord et propriété de Lille Métropole Communauté Urbaine. Celle-ci est en cours de travaux pour une mise aux normes européennes. La fin de ces travaux est prévue pour février 2013, sa capacité sera alors de 620 000 équivalents-habitants.

#### 4.2.11 Présentation du SDAGE

La directive cadre sur l'eau (DCE) d'octobre 2000 établit un cadre pour une politique commune dans le domaine de l'eau. Elle lie préservation du milieu et satisfaction des usages, notamment en fixant la réduction, voire la suppression des rejets de substances dangereuses.

La loi du 21 avril 2004 transpose en droit français cette directive, en complétant la procédure d'élaboration du **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)**.

Les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) fixent, par bassin, les orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) précisent, au niveau de sous-unités hydrographiques du Bassin, les conditions générales de mise en valeur et de protection des ressources en eau et des milieux aquatiques.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Artois Picardie (SDAGE) de 2009 définit les grandes orientations et les objectifs de qualité à prendre en compte dans la gestion de l'eau et de son fonctionnement sur le territoire de plusieurs bassins versants, dont celui de la Marque-Deûle.

Il a été modifié par arrêté préfectoral en date du 20 novembre 2009, publié au Journal Officiel le 17 décembre 2009.

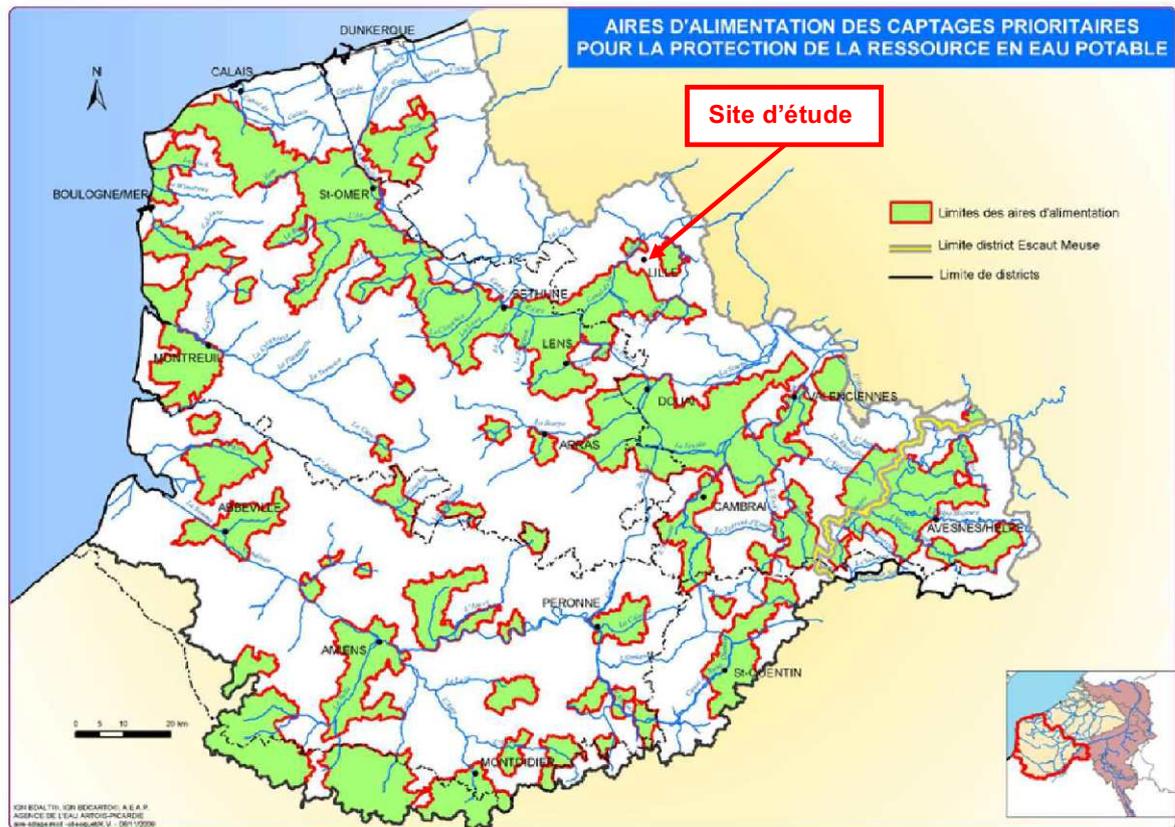
#### 4.2.12 Orientations du SDAGE

Différentes **orientations et les dispositions générales** du SDAGE forment un dispositif cohérent qui permet d'assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau. Elles sont regroupées en cinq thèmes : la gestion qualitative des milieux aquatiques, la gestion quantitative des milieux aquatiques, la gestion et la protection des milieux aquatiques, le traitement des pollutions historiques et des politiques plus innovantes pour gérer collectivement un bien commun.

Au regard du SDAGE de décembre 2009, le projet FCB est concerné par les orientations et dispositions suivantes :

- Orientation 1 : Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux.
  - disposition 1 : mettre en œuvre des techniques permettant de limiter les rejets dans les cours d'eau à écoulements intermittents (stockage temporaire, réutilisation d'eau),
  - disposition 3 : améliorer le fonctionnement des réseaux collectifs d'assainissement pour atteindre les objectifs de bon état des masses d'eau. Lors des extensions de réseaux, les maîtres d'ouvrages étudient explicitement l'option réseau séparatif et exposent les raisons qu'ils lui font ou non retenir cette option.
- Orientation 2 : Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles)
  - disposition 4 : La conception des aménagements ou des ouvrages d'assainissement nouveaux intègre la gestion des eaux pluviales dans le cadre d'une stratégie de maîtrise des rejets. Dans les dossiers d'autorisation ou de déclaration au titre du code de l'environnement ou de la santé correspondant, l'option d'utiliser les techniques limitant le ruissellement et favorisant le stockage et/ou l'infiltration sera favorisée par le pétitionnaire et la solution proposée sera argumentée face à cette option de « techniques alternatives »
- Orientation 13 : Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation.
  - disposition 21 : Les autorisations et déclarations au titre du code de l'environnement (loi sur l'eau) veilleront à ne pas aggraver les risques d'inondations en privilégiant le recours par les pétitionnaires à ces mêmes moyens.

**D'après les cartes du SDAGE, les cours d'eau situés dans les environs de la zone du projet d'aménagement ne présentent pas d'enjeux poissons migrateurs ou de continuité écologique, ils ne font pas partis du rayon d'action du plan Anguille, ni des cours d'eau proposés comme réservoirs biologiques.**



**Carte 12 : Aires d'alimentation des captages prioritaires pour la protection de la ressource en eau potable** (Source : SDAGE Artois-Picardie, 2010)

Aucune aire de captage prioritaire pour la protection de la ressource en eau n'est présente à proximité de la zone d'implantation du projet.

#### 4.2.12.1 Présentation du SAGE Marque-Deûle.

Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), issu de la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et dont la portée a été renforcée par la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006, est un outil de planification et de gestion de l'eau à valeur réglementaire, qui est établi à l'échelle du bassin versant.

Il se traduit par des recommandations et des orientations en matière d'aménagement, de gestion et de protection de la ressource. Le SAGE ne crée pas de droits mais détermine les orientations et objectifs en matière de gestion des eaux ainsi que les actions permettant d'atteindre ces derniers. Le SAGE s'impose à l'administration mais également à toute personne publique et privée dont les projets sont soumis à la nomenclature eau. La compatibilité dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques doit être recherchée dans les décisions des autorités administratives.

Le SAGE doit être compatible avec les orientations fondamentales fixées par le SDAGE Artois-Picardie. Son élaboration est conduite par la Commission Locale de l'Eau (CLE), organe décisionnel composé par des représentants des collectivités, des usagers et de l'Etat.

#### **Le SAGE Marque Deûle est en cours d'élaboration.**

Le projet de SAGE sera soumis à l'avis de la commune concernée et du Conseil Régional, des Conseils Généraux, des Chambres Consulaires.

Une enquête publique sera ensuite organisée.

#### 4.2.13 Orientations du SAGE

Pour l'instant, aucun document n'a été produit pour ce SAGE. Toutefois, La Commission Locale de l'Eau a défini les **4 thèmes principaux regroupant les grands enjeux du territoire Marque Deûle** :

- La gestion de la ressource en eau
- La prévention des risques (inondations et érosion des sols)
- La protection du patrimoine naturel lié à l'eau
- L'ex - bassin minier

#### 4.2.14 Risques naturels

##### 4.2.14.1 Risques naturels

Les données sur les risques naturels ont été récupérées grâce à l'application Gaspar (Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques naturels) (source site internet Prim.Net).

La base Gaspar réunit des informations sur les documents d'information préventive ou à portée réglementaire :

- Plan de Prévention des Risques (PPR) et assimilées
- procédures de type « reconnaissance de l'état de catastrophes naturelles »
- documents d'information préventive (Dossiers Départementaux de Risques Majeurs, Documents Communaux Synthétiques, Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs, Atlas des Zones Inondables).

Les risques auxquels peut être soumise la commune de Lille sont les suivants :

- risque lié aux mouvements de terrain
- risque lié au transport de matières dangereuses
- risque lié à la présence d'engins de guerre
- risque d'inondation
- risque industriel

**La commune de Lille a subi plusieurs types de catastrophes naturelles**, ils sont repris dans le Tableau 10 page suivante.

##### 4.2.14.2 Risques mouvements de terrain

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

Pour information, les zones où l'aléa retrait-gonflement est qualifié de fort, sont celles où la probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte. Dans les zones où l'aléa est qualifié de faible, la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, avec par exemple des arbres proches ou une hétérogénéité du sous-sol).

**Un Plan d'exposition au risque (PER) Mouvement de terrain a été approuvé le 16/05/1990.**

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	17/07/1987	17/07/1987	15/10/1987	30/10/1987
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/01/1990	31/12/1990	01/04/1992	03/04/1992
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/01/1991	31/12/1992	06/12/1993	28/12/1993
Inondations et coulées de boue	06/07/1991	08/07/1991	01/04/1992	03/04/1992
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/01/1993	31/12/1994	26/12/1995	07/01/1996
Inondations et coulées de boue	06/06/1998	06/06/1998	10/08/1998	22/08/1998
Inondations et coulées de boue	01/08/1998	01/08/1998	18/09/1998	03/10/1998
Inondations et coulées de boue	26/06/1999	26/06/1999	29/11/1999	04/12/1999
Inondations et coulées de boue	07/07/1999	07/07/1999	29/11/1999	04/12/1999
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations et coulées de boue	27/07/2000	27/07/2000	06/11/2000	22/11/2000
Inondations et coulées de boue	15/09/2000	15/09/2000	06/03/2001	23/03/2001
Inondations par remontées de nappe phréatique	01/12/2000	14/02/2001	06/07/2001	18/07/2001
Inondations et coulées de boue	04/07/2005	04/07/2005	16/12/2005	30/12/2005
Inondations et coulées de boue	15/05/2008	15/05/2008	07/10/2008	10/10/2008
Inondations et coulées de boue	02/06/2008	02/06/2008	24/12/2008	31/12/2008

**Tableau 10 : Arrêtés de catastrophe naturelle pour la commune de Lille**

(Source : prim.net)

#### 4.2.14.3 Risques sismiques

La commune de Lille est située dans une zone à risque sismique négligeable (source : Carte zone de sismicité en France, 1991), et de niveau 2 selon la réglementation parasismique 2010 (annexe des articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les Décret no 2010-1254 et no 2010-1255 du 22 octobre 2010 ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010).

#### **4.2.14.4 Risques d'inondation**

La commune de Lille n'est pas reprise dans un Atlas des zones inondables de la région Nord-Pas-de-Calais.

**Un Plan de prévention des risques Inondation a été prescrit le 13/02/2001.**

**Notons que d'après le site internet Cartorisque du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire, le site présente une sensibilité faible à très faible vis-à-vis des remontées de nappe.**

#### **4.2.15 Risques industriels**

##### **4.2.15.1 Installations classées pour la protection de l'environnement**

Le secteur d'aménagement a été exploité au titre de la législation sur les installations classées. L'activité principale était essentiellement la fabrication de locomotives à vapeurs qui a débuté en 1839 jusqu'au début des années 2000.

Des entreprises situées dans ou à proximité de la zone d'étude sont soumises à autorisation dans le cadre de la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.

La Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) recense sur la commune de Lille un grand nombre d'entreprises classées. Par exemples : **DALKIA et les ateliers SNCF**.

Dans le Nord Pas de Calais, il existe plus de 1500 ICPE. Certaines d'entre elles font l'objet d'un rapportage dans le cadre de la Directive IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control - Directive 96/61/CE) en raison des niveaux élevés de leurs émissions de pollutions dans l'air et dans l'eau. La nomenclature des installations classées est composée de 400 rubriques environ tenant compte des activités ou des substances susceptibles d'engendrer des risques ou des nuisances pour l'environnement humain et naturel. Selon les quantités présentes (capacité de production ou de stockage, puissance des installations...), ces installations sont soumises à déclaration (adressée au préfet) ou à autorisation (dépôt d'un dossier donnant lieu à un arrêté préfectoral de prescriptions techniques).

Des entreprises sont également présentes dans les bases de données « BASIAS », (Inventaire d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service) et « BASOL » (Base de données BASOL sur les sites et sols pollués, (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif).

##### **4.2.15.2 Sites SEVESO**

La directive n°96/82/CE du Conseil du 9 décembre 1996 concerne la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, dite SEVESO II, a été publiée au Journal Officiel des Communautés Européennes du 14 janvier 1997. Elle remplace la directive n°82/501/CEE du 24 juin 1982 à compter du 3 février 1999.

Cette directive renforce le dispositif de prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses en introduisant des mesures complémentaires par rapport à la directive initiale. Ces mesures consacrent les "bonnes pratiques" en matière de gestion des risques : introduction de dispositions sur l'utilisation des sols afin de réduire les conséquences des accidents majeurs, prise en compte des aspects organisationnels de la sécurité, amélioration du contenu du rapport de sécurité, renforcement de la participation et de la consultation du public.

Aucune des installations proches du site n'est classée SEVESO, mais il en existe deux dans les communes alentour dont le périmètre de Plan de Prévention Interne (PPI) recouvre une partie du

territoire de Lille. Il s'agit des sites SEVESO « Produits Chimiques de Loos » à Loos et « Laboratoires ANIOS » à Hellemmes, respectivement à 5,8 km et 1,7 km du site d'étude.

Le site d'étude n'est pas concerné par un de ces PPI. Un PPI est une des étapes de la mise en place de la directive SEVESO pour les activités industrielles et les stockages mettant en oeuvre au delà des seuils minimum des quantités de certains produits. En effet, la directive SEVESO implique la réalisation d'études de danger, la mise en place de Plans d'Intervention et d'une information du public.

#### 4.2.15.3 Accidents industriels

Dans la liste des principaux accidents survenus en 2008 (Source : Industrie au Regard de l'Environnement, IRE, DRIRE 2008), il existe un accident constaté le **06/07/2007 à LOOS** sur le site d'une entreprise de travaux publics.

« Un feu se déclare vers 10h45 sur un camion-citerne épandeur de bitume d'une contenance de 12 m<sup>3</sup>. Les services de secours mettent en place un tapis de mousse sous le camion. Les collectivités locales sont informées et un axe de circulation est interrompu pendant 2 h. Le produit contenu dans la citerne est transvasé. La propagation du sinistre à un bâtiment voisin est évitée et aucune victime n'est à déplorer ».

#### 4.2.16 Nuisances sonores

Le projet est entouré d'habitations, sensibles aux nuisances sonores. De plus, de nombreux établissements scolaires ainsi que des antennes du centre social de Fives se situent dans le quartier. Ces **zones sensibles** sont représentées sur la Carte 13 : équipements d'enseignement, sociaux et d'animation.

En ce qui concerne les **sources sonores présentes dans les environs**, il faut principalement signaler les **voies ferrées** (trafic très important lié aux Gare Lille Flandres et Lille Europe), les **ateliers SNCF** (qui ont déjà fait l'objet de plaintes de la part des riverains), ainsi que la **RN 356** (parfois nommée RD 656), au trafic particulièrement important. Il faut rajouter à cela la circulation et l'ensemble des bruits liés à l'activité urbaine.

LMCU a réalisé une cartographie du bruit sur son territoire. L'extrait relatif à la zone du projet, présenté figures 13 à 16, confirme bien l'importance des sources citées précédemment.

De même, elle montre que **les niveaux sonores diminuent fortement par rapport aux sources** (principalement voiries et voies ferrées) dès qu'on pénètre **dans le site** : quelques mètres à l'intérieur de celui-ci, les niveaux mesurés baissent sensiblement.

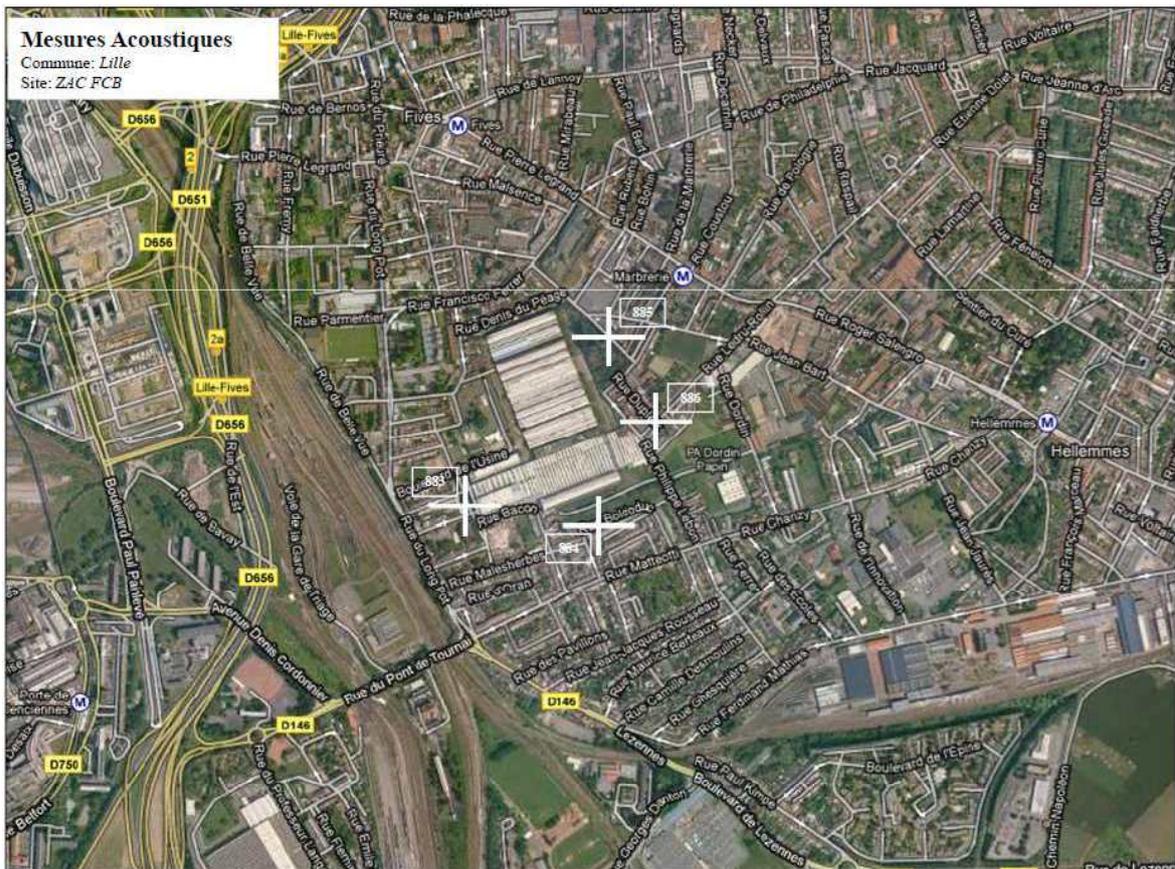
De plus, une campagne de mesure, dont les résultats sont repris dans l'étude acoustique en ANNEXE 2, a été réalisée par la LMCU du mardi 29 mars 2011 au vendredi 1er avril 2011.

Les points de mesure ont été localisés comme le montre la figure page suivante, et les résultats obtenus sont présentés ci-dessous.

Point	L <sub>Aeq</sub> période diurne	L <sub>Aeq</sub> période nocturne
Point 1 (883)	56,5 dB(A)	49 dB(A)
Point 2 (884)	62 dB(A)	54,5 dB(A)
Point 3 (886)	62 dB(A)	58 dB(A)
Point 4 (885)	61 dB(A)	50 dB(A)

Remarque : durant la période nocturne la plus calme, les niveaux sonores sont de l'ordre de 40 dB(A).

**Tableau 11 : Résultats des mesures acoustiques (source : LMCU)**



**Figure 12 : Localisation des points de mesure acoustique (source : LMCU)**

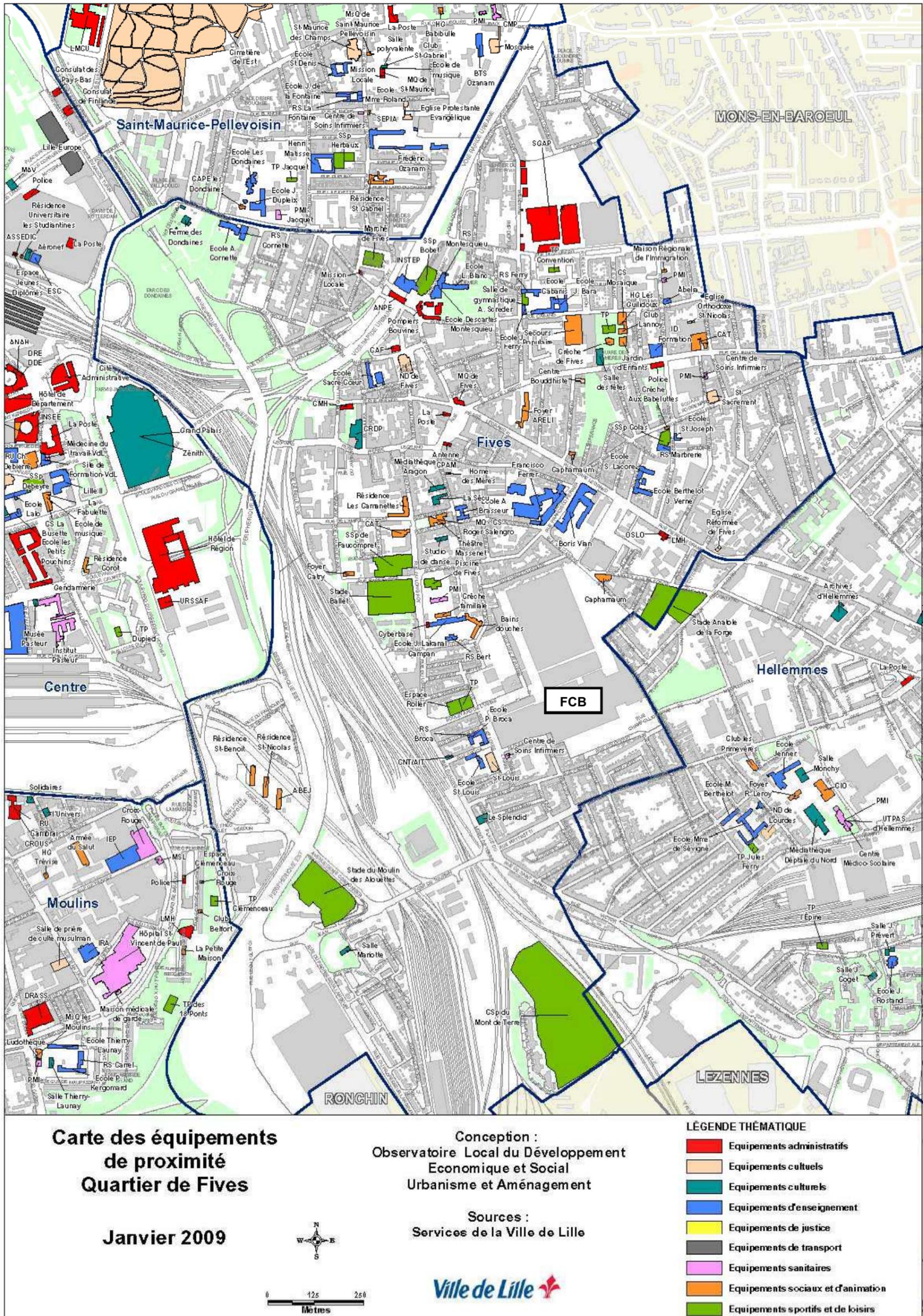
Les conclusions de l'état initial de l'étude acoustique réalisée par IAC SIM Engineering sont les suivantes :

« Le site est situé dans une **zone d'ambiance sonore modérée**. Sur la partie Ouest du site, **le niveau sonore est principalement engendré par les nuisances en provenance de la N356** (en particulier via le boulevard de l'usine) et **des faisceaux ferroviaires des gares Lille-Flandres et Lille-Europe**. Le trafic local semble assez faible en dehors des périodes de pointe.

Le sud du site est soumis dans une moindre mesure à la N356, aux faisceaux ferroviaires, au trafic routier de la rue Matteotti/Chanzy et au trafic local.

La partie Est est soumise au trafic local, à l'impact de la rue Pierre Legrand, et localement au City Market (bruits d'équipements à l'arrière de celui-ci).

Plusieurs ruelles autour de site sont bien protégées des nuisances extérieures. »



Carte 13 : Localisation des zones sensibles au niveau acoustique

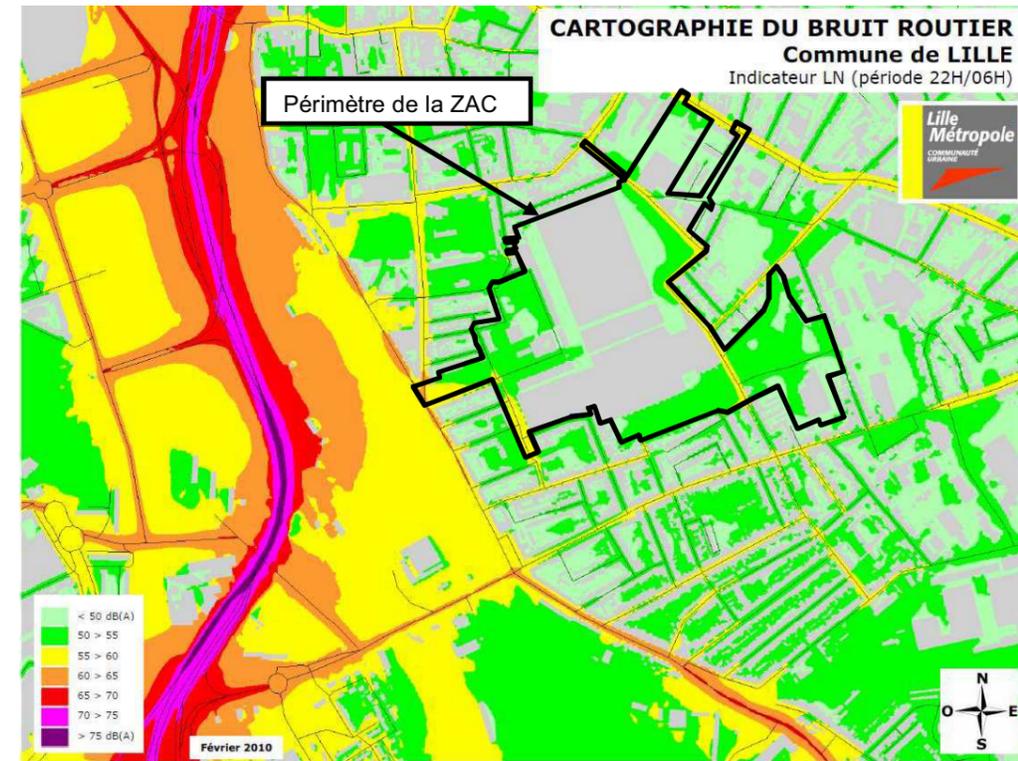
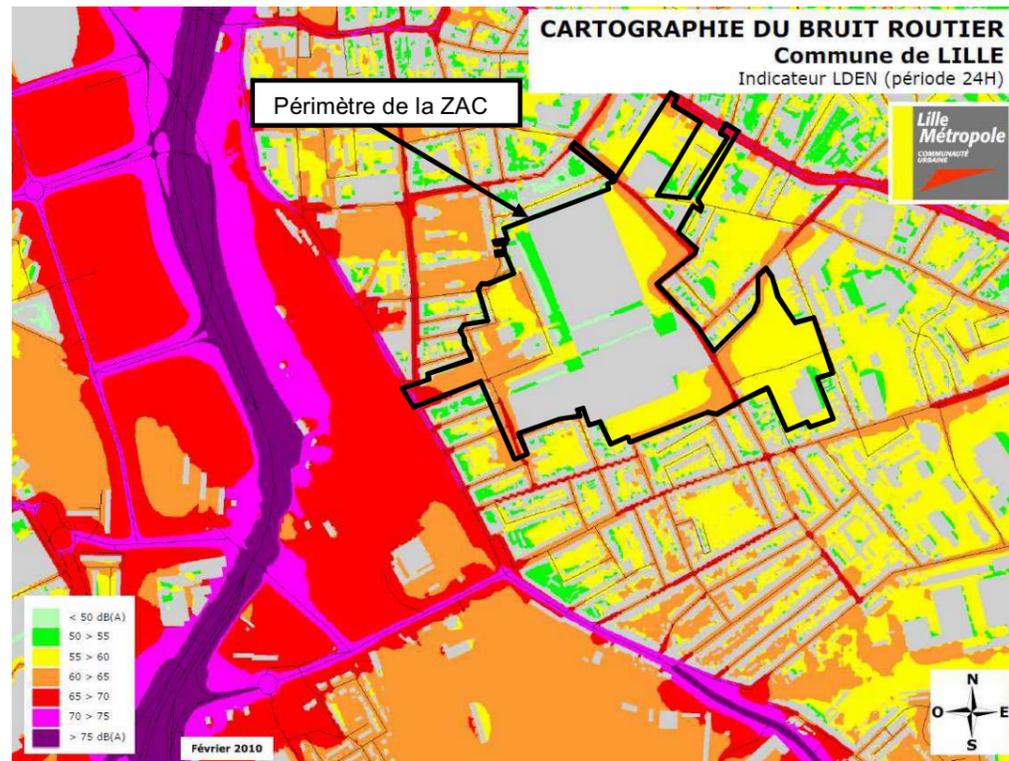


Figure 13 et Figure 14 : Cartographie du bruit routier, en moyenne journalière et pour la période de nuit

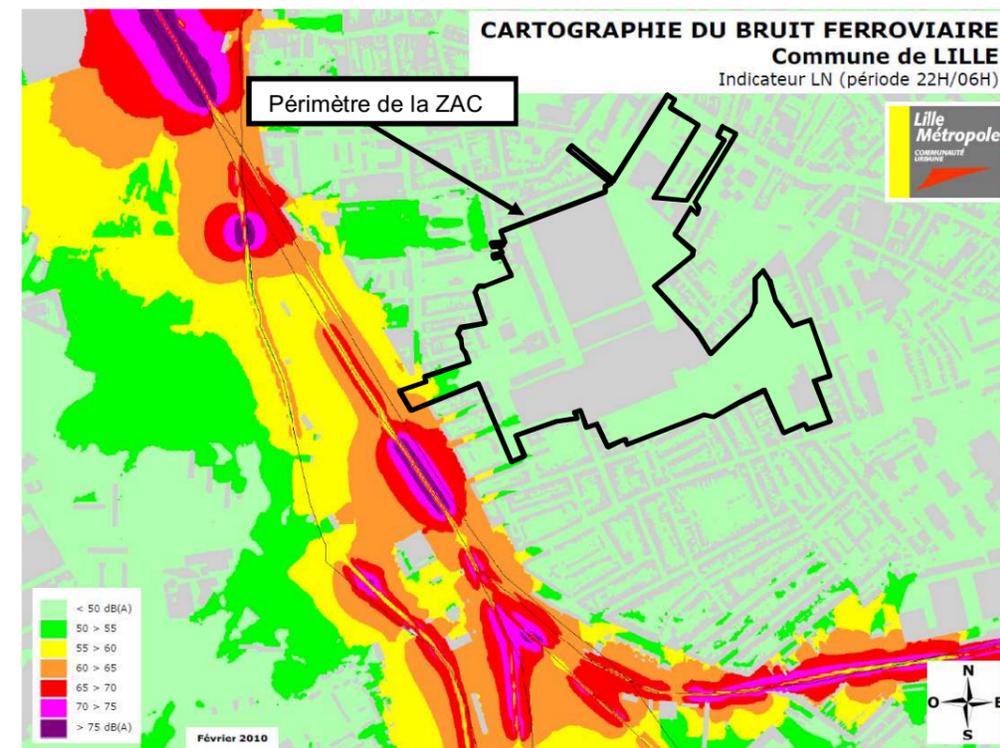
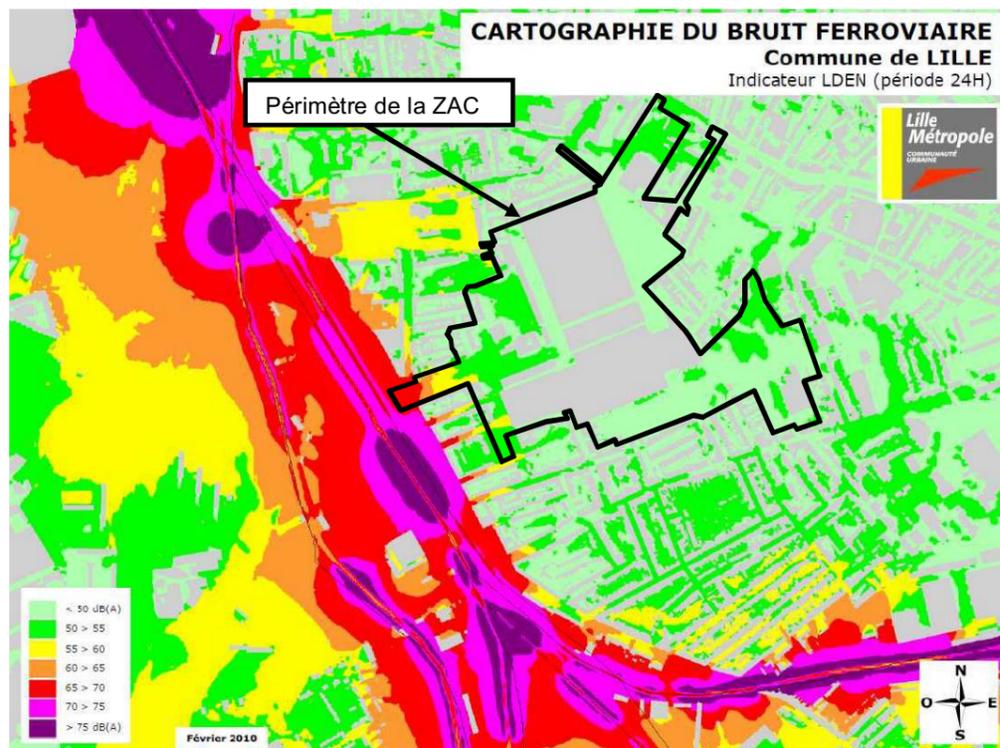


Figure 15 et Figure 16 : Cartographie du bruit ferroviaire, en moyenne journalière et pour la période de nuit

#### 4.2.17 Autres risques pour la santé

Une étude menée sur le site FCB a montré la **présence d'amiante dans les bâtiments**. En effet, de l'amiante a été détectée dans les bâtiments suivants : Bureaux, A1 et A5, B1, BA1 et 2, C0 et C3, D1 et D3, E1 à E3, F1 à F6, F8, F11 à F16, G1 et G2, H1.

Différentes toitures sont constituées pour partie de matériaux de type fibrociment. Les études révèlent également la présence de certains calorifuges amiantés sur les réseaux de chauffage qui permettaient de limiter les déperditions énergétiques, ainsi que d'autres localisations de produits amiantés.

La présence de fibres d'amiante peut altérer la qualité de l'air intérieur, ainsi que la qualité des eaux pluviales si celles-ci sont présentes sur les toitures ou les gouttières.

Conformément à la réglementation sur les installations classées, la société exploitant le site a réalisé un mémoire de cessation d'activité préalablement à l'arrêt des activités. Le site a ainsi été mis en sécurité et des travaux de dépollution ont été réalisés afin de rendre le site compatible avec un usage de type industriel.

### 4.3 Occupation des sols et milieux naturels

#### 4.3.1 Evaluation de la valeur patrimoniale de la zone du projet

Le terme de patrimoine naturel, apparu dans un décret instituant les parcs naturels régionaux en 1967, est une notion complexe. Le patrimoine naturel peut être défini comme étant « l'ensemble des éléments naturels et des systèmes qu'ils forment, qui sont susceptibles d'être transmis aux générations futures ou de se transformer ».

Ce concept de patrimoine apporte donc à l'environnement deux notions primordiales : celle du long terme, car c'est un héritage à transmettre aux générations futures, et celle de la propriété collective gérée et prise en compte par l'ensemble des citoyens.

L'évaluation de la valeur patrimoniale d'un territoire est un exercice complexe qui nécessite de considérer différents niveaux d'intégration.

En effet, cet intérêt peut s'exprimer dans la rareté d'une espèce animale ou végétale, mais aussi dans la rareté d'un milieu, ce qui, par exemple, est développé dans la directive « Habitats, faune, flore » C.E. 92/43 du 21 mai 1992.

Ces raretés doivent aussi être prises en compte à différentes échelles (échelle régionale, nationale, européenne et même parfois internationale), mais aussi en fonction de la diversité ou de la fragilité des milieux, de leur situation en limite d'aire et de leurs rôles (écologiques, récréatifs, de production, de protection, etc.).

##### **4.3.1.1 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF)**

Une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) se définit par l'identification d'un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, où ont été identifiés des éléments rares, remarquables, protégés ou menacés du patrimoine naturel.

L'inventaire ZNIEFF commencé en 1982 par le secrétariat de la faune et de la flore du Muséum National d'Histoire Naturelle pour le Ministère de l'Environnement permet d'identifier, de localiser et de décrire la plupart des sites d'intérêt patrimonial pour les espèces végétales et les habitats.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I qui correspondent à des sites précis d'intérêt biologique de grande valeur écologique (floristique et faunistique ou d'habitats).

- Les ZNIEFF de type II, grands ensembles naturels qui se distinguent de la moyenne du territoire régional par leur contenu patrimonial plus riche et leur degré d'artificialisation plus faible. Ces zones peuvent inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I.

La présence d'une zone répertoriée à l'inventaire ZNIEFF ne constitue pas en soi une protection réglementaire du terrain concerné. Cependant, cet inventaire a pour objectif de contribuer à la prise en compte de patrimoine naturel dans tout projet de planification et d'aménagement, tel que le prévoit la législation française.

Cet inventaire des Z.N.I.E.F.F. a été édité en 1988 : ce sont les « Z.N.I.E.F.F de première génération ». Aujourd'hui, cet inventaire est en cours de réactualisation : ce sont les « Z.N.I.E.F.F de deuxième génération ». En région Nord-Pas de Calais, ces zones sont en cours d'inventaire et d'évaluation.

**A proximité de la zone d'étude, on ne dénombre aucune ZNIEFF.** La ZNIEFF la plus proche est située à 4,5 km à l'est du site, de type II N°133 « Vallée de la Marque entre Ennevenin et Hem ».

#### **4.3.1.2 Zones NATURA 2000**

Le réseau NATURA 2000 est un réseau écologique européen cohérent formé à terme par les Zones de Protection Spéciales (ZPS) et les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) en application respectivement de la Directive Oiseaux et de la Directive Habitats.

Les états membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les types d'habitats et d'espèces concernées dans les zones de ce réseau.

Le réseau Natura 2000 couvre aujourd'hui plus de 12 % du territoire métropolitain, soit 6,7 millions d'hectares et comprend 1334 sites d'intérêt communautaire, pour la conservation de la flore et de la faune et des habitats naturels remarquables et 369 zones de protection spéciales, pour la conservation des oiseaux et de leurs habitats. Il contribue à la préservation de plus de 270 espèces d'oiseaux, 95 autres espèces animales (mammifères, reptiles, poissons...), 62 espèces végétales et 132 habitats naturels, tous répertoriés comme remarquables en Europe. Ces chiffres témoignent de la richesse écologique de notre territoire et, en conséquence, de la très forte responsabilité de la France en matière de conservation de la biodiversité à l'échelle du continent européen (MEDD 2007).

Des Documents d'objectifs (DOCOB) définissent de manière concertée des propositions de gestion des milieux et espèces. Ces documents sont rédigés ou en cours d'élaboration pour chaque site NATURA 2000.

- Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC)

Les textes qui s'appliquent ici sont, la directive n° 92/43 du Conseil des Communautés européennes du 21/5/1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvages dite Directive Habitat et le décret n° 95-631 du 5/5/1995.

La directive s'applique aux États membres et concerne les habitats naturels d'intérêt communautaire, les habitats abritant des espèces d'intérêt communautaire et les éléments de paysages qui sont en danger de disparition.

Les objectifs sont la protection de la biodiversité de l'Union Européenne, le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire, la conservation des habitats naturels (listés à l'annexe I de la directive) et des habitats d'espèces par la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) qui peuvent faire l'objet de mesures de gestion et de protection particulières.

La désignation de ces sites se passe en plusieurs étapes.

Sur les bases de l'inventaire des sites éligibles, sont définies des Propositions de Sites d'Importance Communautaire (pSIC) au niveau national. Ceux-ci sont transmis à la Commission européenne qui définit ensuite les listes des Sites d'Importance Communautaire (SIC) par région biogéographique. Ces SIC sont désignés en Zones Spéciales de Conservation (ZSC) par arrêtés ministériels.

La directive Habitats définit de manière précise deux niveaux d'habitats :

- Les habitats naturels d'intérêt communautaire : des habitats en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle, des habitats avec une aire de répartition réduite suite à leur régression ou à une aire restreinte, des habitats qui constituent des exemples remarquables de caractéristiques propres à une ou plusieurs régions biogéographiques.

- Les habitats naturels prioritaires : ce sont des habitats en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres et pour la conservation desquels l'Union européenne porte une responsabilité particulière.

**La zone spéciale de conservation la plus proche du site d'étude est celle du « Bois De Flines-les-Raches et système alluvial du courant des Vanneaux » FR 3100506. Cette zone est à plus de 22 km au Sud du site.**

- Les Zones de Protection Spéciales (ZPS) et ZICO

La directive européenne n° 79/409 du 6 avril 1979 dite " Directive Oiseaux " concerne la conservation des oiseaux sauvages et a pour principal objectif la définition de " Zones de Protection Spéciales " (ZPS) visant à la préservation de milieux essentiels à la survie des populations d'oiseaux.

Ces ZPS sont proposées sur la base des inventaires ZICO (zones qui ne constituent pas par elles seules une protection réglementaire).

Un inventaire des Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) a été établi en France et publié en 1994 sur la base de critères méthodologiques précis fixés par l'Europe.

Les Z.I.C.O sont des lieux stratégiques qui ont une importance significative dans la préservation des oiseaux. Ces sites peuvent inclure à la fois des sites terrestres et non terrestres. Ces zones ne s'adressent pas forcément à toutes les espèces d'oiseaux. Pour certaines, elles ne s'appliquent qu'à leur aire de répartition.

Elles ont été recensées dans le cadre d'un inventaire national effectué sous l'autorité du ministère de l'environnement et coordonné par la LPO (Ligue protectrice des oiseaux).

**Il n'existe aucune ZICO à proximité de notre périmètre d'étude. La ZICO la plus proche est située à environ 20 km au sud-est du site : 59NC01 « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut ».**

**Il n'existe aucune ZPS à proximité de notre périmètre d'étude. La ZPS la plus proche est située à 20 km au sud : FR3112002 « Les Cinq tailles ».**

#### **4.3.1.3 Réserves naturelles**

Les propriétés privées présentant un intérêt particulier sur le plan scientifique et écologique quant aux espèces de la faune et de la flore peuvent être agréées comme **Réserves naturelles régionales (ou anciennement « volontaires »)** par Arrêté préfectoral pour une durée de six ans renouvelable.

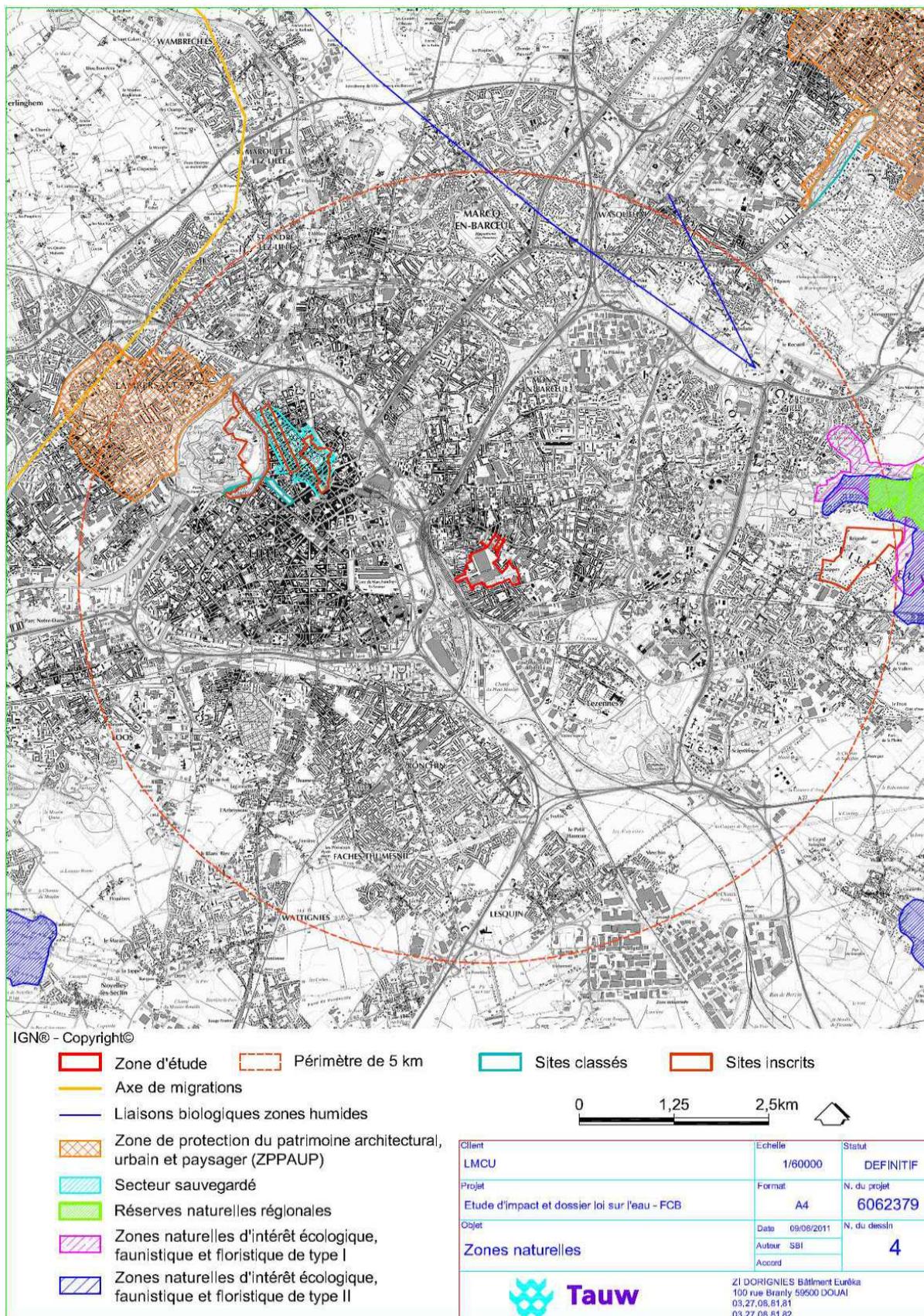
**A 3 km du site on trouve une réserve naturelle régionale, le Jardin Ecologique du Vieux-Lille (n°59RNV08).**

#### **4.3.1.4 Sites inscrits et classés de la loi du 2 mai 1930**

La Loi du 2 Mai 1930 intégrée dans le Code de l'Environnement, articles L234-1 à L 234-22 permet de préserver des sites, paysages et monuments naturels dès lors qu'ils représentent un intérêt du point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Les sites sont inscrits ou classés par arrêtés et décrets.

**Les sites les plus proches du périmètre d'étude sont tous à Lille, il s'agit de :**

- **site classé 59 SC 11, Jardin Vauban du jardin d'arboriculture et du square Daubenton, à 2 km au nord,**
- **site classé 59 SC 15, Quai du Wault et squares Foch et Dutilleul à 2 km a nord,**
- **site inscrit 59 SI 02 : Façade de l'Esplanade, à 3 km au nord.**
- **site inscrit 59 SI 09 : Sites Comtesse Grand Place et rue Royale, à 2 km au nord.**



**Carte 14 : Inventaires écologiques**  
Source : DREAL

#### **4.3.2 Occupation des sols du site**

Cette partie rappelle le contexte actuel de l'occupation des sols du site. La zone d'étude est un ancien site industriel de matériel ferroviaire. Elle est actuellement composée de bâtiments désaffectés, ainsi que de zones de friches. La zone d'étude contient également une partie recouverte d'espaces verts de la ville.



**Carte 15 : Vue aérienne de la zone d'étude  
(Source : Géoportail)**

La zone d'étude rapprochée correspond à l'implantation du projet d'aménagement. Elle est représentée sur la carte 15. Les prospections faunistiques et floristiques se sont concentrées sur l'ensemble de cette surface.

#### **4.3.3 Flore de la zone d'étude**

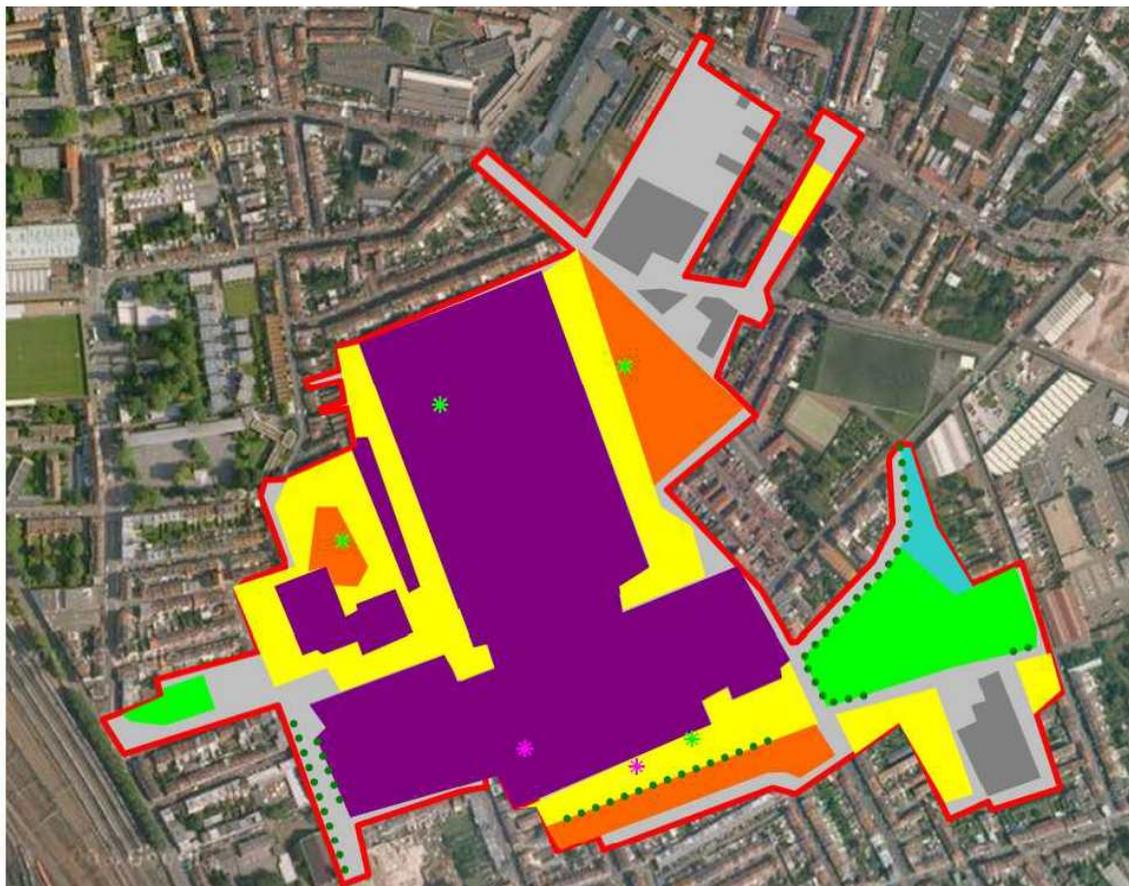
##### **4.3.3.1 Inventaire botanique et types d'occupation des sols**

Un inventaire de la flore a été réalisé sur les parcelles concernées par le projet le 22 juillet 2009 et le 24 mai 2011.

L'inventaire du site a consisté à faire un arpentage des parcelles de friches et de pelouses entretenues du site. Les outils d'inventaires floristiques sont « la Flore illustrée de la région Nord Pas-de-Calais » (Durin, Franck, Géhu, 1996) et « Les quatre flores de France » (Fournier, 2001).

Les différents habitats rencontrés au cours des prospectives feront ici l'objet d'une description sommaire et les principales espèces végétales caractéristiques des groupements seront citées.

La carte ci-dessous localise les différents types d'occupations des sols observés, avec le code Corine Biotope correspondant, ainsi que les espèces végétales peu communes identifiées. Ces habitats et espèces font l'objet d'une description synthétique dans la suite du rapport.



**Carte 16 : Cartographie des habitats et localisation des espèces végétales peu communes**

- |   |  |   |
|---|--|---|
|  Bâtiments : développement localement d'une flore sciaphile (fougères, laitue des murailles...) (86.4)             |  Friches arborées à Saule marsault (87.1) |  Espèce végétale assez rare  |
|  Surfaces artificialisées en cours d'enrichissement : friches à Mélilot et végétation à Sagine couchée (87.1-87.2) |  Pelouse urbaine (85.12)                  |  Espèce végétale peu commune |
|   |  Jardin associatif (85.3)                 |   |
|   |  Alignement arboré (84.1)                 |   |
|   |  |  Zone d'étude                |

#### 4.3.3.2 Espaces internes aux bâtiments

Les bâtiments correspondent à des espaces où le degré d'anthropisation est porté à l'extrême : le sol est constitué de terre battue peu favorable à l'enracinement des espèces et les toitures, toujours présentes, limitent fortement la photosynthèse. Cependant, étant donnée l'ancienneté de l'abandon du site, cet espace est, sur des petites surfaces, également en cours de colonisation par une flore spontanée.

Contrairement au reste du site, les espèces qui y ont été observées ne sont pas des pionnières rudérales de friches mais des espèces sciaphiles, capables de se développer dans des milieux à faible luminosité sur des sols frais. Il s'agit donc d'espèces de sous-bois ombragés ou de forêts de ravins sur éboulis qui trouvent ici un habitat de substitution atypique.

Le milieu se caractérise avant tout par l'abondance de fougères, en particulier la Scolopendre (*Asplenium scolopendrium*), espèce hygrosциaphile des forêts de pente et des rochers ombragés, peu commune en Nord-Pas-de-Calais et particulièrement abondante sur le site. D'autres espèces plus communes sont présentes, comme la Fougère femelle (*Athyrium filix-femina*), typique des milieux forestiers humides et la Fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*), plus ubiquiste.



**Photo 2 : Colonisation par la végétation des espaces internes aux bâtiments**

En dehors de ces fougères, et de quelques nitrophiles, la végétation reste très clairsemée et peu diversifiée. On notera cependant la présence d'une espèce assez rare au niveau régional, la Laitue des murailles (*Mycelis muralis*), elle aussi typique des forêts fraîches en milieu ombragé, quoiqu'aussi observée dans les groupements rudéraux. L'espèce est répartie dans l'ensemble de la partie sud-est des bâtiments.

**Les espaces internes aux bâtiments sont les milieux les plus anthropisés. Ils ne présentent un couvert végétal que sur de surfaces très réduites. Néanmoins, cette flore présente un intérêt particulier du fait de la présence d'espèces peu communes typiques des milieux frais et ombragés.**

### 4.3.3.3 Friches

La flore observée est principalement due à des zones de friche urbaine. Les espèces végétales recouvrant ces zones sont des espèces colonisatrices des milieux perturbés et fortement anthropisés. Le milieu est dominé par les espèces des friches pluriannuelles du **Dauco-Melilotion** : Armoise (*Artemisia vulgaris*), Linaire (*Linaria vulgaris*), Mélilot blanc (*Melilotus albus*), Sénéçon jacobée (*Senecio jacobea*), Tanaisie (*Tanacetum vulgare*)...



**Photo 3 : Friche herbacée à Mélilot blanc et végétation pionnière à Sagine couchée**

Plus localement, dans les espaces perturbés plus récemment, quelques espèces des friches annuelles du **Sysimbrion** sont également présentes, avec notamment l'Orge queue-de-rat (*Hordeum murinum*), le Brome stérile (*Bromus sterilis*), ou la Laitue scariole (*Lactuca scariola*).

Les espaces pavés et les différents interstices sont colonisés par une végétation pionnière à Sagine couchée du **Saginion procumbentis** et quelques espèces de dalles rocheuses du **Sedo-Scleranthetea** qui trouvent ici un habitat de substitution, dont l'Orpin blanc (*Sedum album*), espèce assez rare en région Nord-Pas-de-Calais.

Enfin, par endroits, les murs hébergent des espèces typiques des communautés de murs nitrophiles du **Cymbalarion muralis-Asplenion rutae-murariae** : Ruine-de-Rome (*Cymbalaria muralis*), la grande Chélidoine (*Chelidonium majus*) ou encore Doradille rue-de-muraille (*Asplenium ruta-muraria*).

Plusieurs stades de végétation sont présents sur site, du stade herbacé aux taillis arborés de Saules (*Salix caprea*) et de Bouleaux (*Betula pendula*), espèces pionnières qui constituent les premiers stades préforestiers. Ces milieux abritent notamment une espèce d'orchidée assez commune : l'Epipactis à larges feuilles (*Epipactis helleborine*).

Les friches sont également le type de milieu de prédilection de nombre d'espèces invasives telles que le Buddleia (*Buddleja davidii*) omniprésent sur le site, la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), moins abondante, ou encore la Duchesnée des Indes (*Duchesnea indica*).



**Photo 4 : Friche arborée et alignement de Peupliers d'Italie**

Les espaces en friches sont dominées par une flore rudérale commune qui constitue un des premiers stades de l'évolution naturelle du site. L'intérêt floristique du milieu est faible mais localement, quelques espèces peu communes y ont été observées.

#### **4.3.3.4      Espaces verts et jardin associatif**

Ces zones possèdent une végétation gérée entièrement par l'Homme. La plupart des espèces sont des variétés horticoles. Seule une végétation indigène extrêmement appauvrie se développe.

Il s'agit d'espèces rudérales supportant la pression urbaine. Ce sont des espèces résistantes au piétinement telles que le Plantain majeur (*Plantago major*) ou le Pissenlit (*Taraxacum sp.*).



**Photo 5 : Espace ornamental rue Denis Papin**

Au niveau du secteur de la rue Denis Papin, un jardin associatif est présent. Il s'agit d'un milieu entièrement aménagé, où toutes les espèces présentes ont été introduites. Néanmoins, il a été fait en prenant soin de n'utiliser que des espèces autochtones, dont certaines sont remarquables au niveau régional, et en cherchant à maximiser la biodiversité par le biais d'une gestion adaptée et de divers aménagements : reconstitution de milieux naturels (mares à héliophytes, prairie fleuries à messicoles), « hôtel à insecte » (voir photo), haie champêtre... Il constitue par conséquent un site intéressant pour la

conservation de la biodiversité, tant au niveau pédagogique que pour les espèces qu'il abrite ou pourrait abriter.



**Photo 6 : Jardin associatif et exemple d'un aménagement écologique**

**Le parc de la rue Denis Papin ne présente qu'une flore commune très pauvre. Cependant, le jardin associatif situé à proximité constitue un milieu intéressant pour la biodiversité du fait de la gestion qui en est faite, et est à ce titre à préserver.**

#### **4.3.3.5 Valeur patrimoniale des espèces végétales et des habitats**

##### **a) Espèces végétales**

Au niveau qualitatif, la liste des espèces et les habitats ont été analysés par rapport à la réglementation en vigueur au niveau européen, national et régional.

La valeur patrimoniale du site a été estimée à partir du degré de rareté des espèces défini par l'« Inventaire de la flore vasculaire du Nord/Pas-de-Calais : raretés, protections, menaces et statuts », édité par le Centre Régional de Phytosociologie de Bailleul (V3a, 2005).

Le degré de rareté se décline comme suit :

- E : exceptionnel,
- RR : très rare,
- R : rare,
- AR : assez rare,
- PC : peu commun
- AC : assez commun,
- C : commun,
- CC : très commun.

A ces catégories, s'ajoutent les espèces plantées ou subspontanées (H), et les espèces invasives (I).

L'ensemble des espèces identifiées est détaillé dans les tableaux suivants :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	rareté
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée mille feuille	Asteracées	CC
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Cerfeuil sauvage	Apiacées	CC
<i>Arctium lappa</i> L.	Bardane tomenteuse	Asteracées	AC
<i>Arrhenaterum elatius</i> (L.) P.Beauv.	Fromental élevé	Poacées	CC
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Armoise commune	Asteracées	CC
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	Doradille rue-de-muraille	Aspleniacées	C
<i>Asplenium scolopendrium</i> L.	Doradille scolopendre	Aspleniacées	PC
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Fougère femelle	Woodsiacées	AC
<i>Bellis perennis</i> L.	Pâquerette	Asteracées	CC
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Brome mou	Poacées	CC
<i>Bromus sterilis</i> L.	Brome stérile	Poacées	CC
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	Calamagrostide commune	Poacées	C
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	Campanule à feuilles rondes	Campanulacées	PC
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Bourse-à-pasteur	Brassicacées	CC
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Cardamine hirsute	Brassicacées	CC
<i>Carduus crispus</i> L.	Chardon crépu	Asteracées	AC
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	Ceraiste commun	Caryophyllacées	CC
<i>Chelidonium majus</i> L.	Grande chélidoine	Papaveracées	C
<i>Cirsium arvense</i> L. Scop.	Cirse des champs	Asteracées	CC
<i>Cirsium vulgare</i> Savi T.	Cirse commun	Asteracées	CC
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron des Champs	Convolvulacées	CC
<i>Cymbalaria muralis</i> P. Gaertn., B. Mey. et Scherb. subsp. <i>muralis</i>	Ruine de Rome	Scrophulariacées	AC
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	Poacées	CC
<i>Daucus carota</i> L.	Carotte sauvage	Apiacées	CC
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Fougère mâle	Dryopteridacées	C
<i>Duchesnea indica</i> Focke	Duchesnée des Indes	Rosacées	I
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Epilobe en épi	Onagracées	CC
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Epilobe hérissé	Onagracées	CC
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	Epilobe à petites fleurs	Onagracées	CC
<i>Epilobium tetragonum</i> L.	Epilobe tétragone	Onagracées	CC
<i>Epipactis helleborine</i> Crantz subsp. <i>helleborine</i>	Épipactis à larges feuilles	Orchidacées	AC
<i>Equisetum arvense</i> L.	Prêle des prés	Equisetacées	CC
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	Vergerette annuelle	Asteracées	AR
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Eupatoire chanvrine	Asteracées	C
<i>Euphorbia peplus</i> L.	Euphorbe des jardins	Euphorbiacées	CC
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	Vrillée liseron	Polygonacées	CC
<i>Fragaria vesca</i> L.	Fraisier des bois	Rosacées	C
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz et Pav.	Galinsoge cilié	Asteracées	C
<i>Geranium columbinum</i> L.	Geranium colombine	Geraniacées	CC
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.	Géranium des pyrénées	Geraniacées	C
<i>Geranium robertianum</i> L.	Géranium herbe-à-Robert	Geraniacées	CC
<i>Geum urbanum</i> L.	Benoite commune	Rosacées	CC
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre	Araliacées	CC
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houque laineuse	Poacées	CC
<i>Hordeum murinum</i> L.	Orge queue-de-rat	Poacées	C
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé	Hypéricacées	C
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Porcelle enracinée	Asteracées	C
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Houx	Aquifoliacées	C
<i>Lactuca serriola</i> L.	Laitue scariole	Asteracées	C
<i>Lathyrus latifolius</i> L.	Gesse à larges feuilles	Fabacées	PC
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Linaire commune	Scrophulariacées	C
<i>Lolium perenne</i> L.	Ivraie vivace	Poacées	CC
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotier corniculé	Fabacées	C
<i>Matricaria maritima</i> L.	Matricaire maritime	Asteracées	CC
<i>Medicago lupulina</i> L.	Luzerne lupuline	Fabacées	CC
<i>Medicago sativa</i> L.	Luzerne	Fabacées	C
<i>Melilotus albus</i> Med.	Mélicot blanc	Fabacées	C
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dum.	Laitue des murailles	Asteracées	AR
<i>Myosotis arvensis</i> Hill	Myosotis des champs	Borraginacées	CC
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Pavot coquelicot	Papaveracées	CC
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Panais sauvage	Apiacées	C
<i>Persicaria maculosa</i> S.F. Gray	Renouée persicaire	Polygonacées	CC
<i>Picris hieracioides</i> L.	Picride fausse-épervière	Asteracées	C

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	rareté
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé	Plantaginacées	CC
<i>Plantago major</i> L.	Plantain majeur	Plantaginacées	CC
<i>Poa annua</i> L.	Pâturin annuel	Poacées	CC
<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>aviculare</i>	Renouée des oiseaux	Polygonacées	CC
<i>Polystichum aculeatum</i> Roth	Aspidium lobé	Dryopteridacées	H
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Brunelle commune	Lamiacées	CC
<i>Ranunculus acris</i> L.	Renoncule âcre	Renonculacées	CC
<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante	Renonculacées	CC
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Radis ravenelle	Brassicacées	CC
<i>Reseda lutea</i> L.	Réséda jaune	Resedacées	C
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Renouée du Japon	Polygonacées	I
<i>Rumex crispus</i> L.	Oseille crépue	Polygonacées	CC
<i>Sagina procumbens</i> L.	Sagine couchée	Caryophyllacées	CC
<i>Sedum album</i> L.	Orpin blanc	Crassulacées	AR
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	Sénéçon du Cap	Asteracées	AC
<i>Senecio jacobea</i> L.	Sénéçon jacobé	Asteracées	C
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Sénéçon commun	Asteracées	CC
<i>Sisymbrium officinale</i> Scop.	Sisymbre officinal	Brassicacées	CC
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Morelle douce-amère	Solanacées	C
<i>Solanum nigrum</i> L. subsp. <i>nigrum</i>	Morelle noire	Solanacées	CC
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Laiteron des champs	Asteracées	CC
<i>Sonchus asper</i> Hill.	Laiteron épineux	Asteracées	CC
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Stellaire intermédiaire	Caryophyllacées	CC
<i>Symphytum officinale</i> L.	Consoude officinale	Boraginacées	CC
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Tanaisie	Asteracées	CC
<i>Taraxacum</i> sp.	Pissenlit	Asteracées	CC
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle commun	Fabacées	CC
<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle blanc	Fabacées	CC
<i>Tussilago farfara</i> L.	Tussilage	Asteracées	CC
<i>Urtica dioica</i> L.	Grande Ortie	Urticacées	CC
<i>Verbascum thapsus</i> L.	Bouillon blanc	Scrophulariacées	C
<i>Verbena officinalis</i> L.	Verveine officinale	Lamiacées	C
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	Vesce hérissée	Fabacées	C

**Tableau 12 : Liste des plantes herbacées inventoriées**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	rareté
<i>Acer platanoides</i> L.	Erable plane	Aceracées	PC
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Erable sycomore	Aceracées	CC
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Marronnier d'Inde	Hippocastanacées	H
<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	Aucuba du Japon	Cornacées	H
<i>Betula pendula</i> Roth.	Bouleau verruqueux	Betulacées	C
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	Arbre aux papillons	Buddlejaceae	PC
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Buis	Buxacées	
<i>Carpinus betulus</i> L.	Charme	Corylacées	CC
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Châtaignier	Fagacées	AC
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	Catalpa commun	Bignoniacées	H
<i>Clematis vitalba</i> L.	Clématite des haies	Renonculacées	C
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornouiller sanguin	Cornacées	CC
<i>Corylus avellana</i> L.	Noisetier commun	Corylacées	CC
<i>Fagus sylvatica</i> L. "purpurea"	Hêtre pourpre	Fagacées	C
<i>Juglans regia</i> L.	Noyer royal	Juglandacées	H
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Troëne commun	Oléacées	C
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	Chèvrefeuille des bois	Caprifoliacées	C
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> Planch.	Vigne vierge de Virginie	Vitacées	H
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pin sylvestre	Pinacées	AR?
<i>Populus ×canescens</i> (Ait.) Smith [ <i>Populus alba</i> L. × <i>Populus tremula</i> L.]	Peuplier blanchâtre [Grisard]	Salicacées	AC?
<i>Populus nigra</i> L.	Peuplier noir	Salicacées	R?
<i>Populus tremula</i> L.	Tremble	Salicacées	C
<i>Prunus avium</i> L.	Merisier	Rosacées	C
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	Laurier-cerise	Rosacées	H
<i>Pyracantha</i> sp.	Buisson ardent	Rosacées	H
<i>Ribes rubrum</i> L.	Groseillier à grappes	Grossulariacées	C
<i>Rosa canina</i> L.	Eglantier	Rosacées	CC
<i>Rubus fruticosus</i> L.	Ronce	Rosacées	CC
<i>Salix alba</i> L.	Saule blanc	Salicacées	C
<i>Salix caprea</i> L.	Saule marsault	Salicacées	CC
<i>Salix viminalis</i> L.	Saule des vanniers	Salicacées	AC
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir	Caprifoliacées	CC
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Sorbier des oiseleurs	Rosacées	AC
<i>Syringa vulgaris</i> L.	Lilas commun	Oléacées	H
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Tilleul à petites feuilles	Tiliacées	PC

**Tableau 13 : Liste des plantes ligneuses inventoriées**

**Au niveau réglementaire** la liste des espèces et les habitats ont été analysés par rapport à la réglementation en vigueur au niveau européen, national et régional.

Le statut de protection des espèces a été analysé au regard des textes suivants :

- les espèces inscrites sur la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (arrêté du 31 août 1995),
- les espèces inscrites sur la liste des espèces végétales protégées au niveau régional complétant la liste nationale (arrêté du 1er avril 1991),
- les espèces mentionnées dans la directive Habitat du 21 mai 1992.

**Aucune des espèces observées ne présente de statut de protection.**

Parmi les **131 espèces recensées** sur l'ensemble des parcelles prospectées :

- 64 sont très communes (CC),
- 34 sont communes (C),
- 10 sont assez communes (AC),
- 4 sont peu communes (PC),
- 2 sont assez rares (AR),
- Aucune espèce n'est rare ou très rare (R - RR),
- 4 sont invasives
- 13 sont plantées ou subspontanées.

**2 espèces assez rares** en région Nord-Pas-de-Calais ont été observées :

- La **Laitue des murailles** (*Mycelis muralis*) : cette astéracée pousse dans les lieux humides, bois, décombres, rocailles ou murs. Sur le site, elle est relativement abondante à l'intérieur des bâtiments.
- L'**Orpin blanc** (*Sedum album*) : cette espèce de la famille des crassulacées présente une forte adaptation à la sécheresse du fait de ses feuilles succulentes. Elle se développe sur des substrats rocheux, généralement en situation thermophile. Sur le site, elle est présente en marge de la friche herbacée du sud de la zone d'étude.

**5 espèces peu communes** en région Nord-Pas-de-Calais ont été observées :

- la **Doradille scolopendre** (*Asplenium scolopendrium*) : cette fougère typique des forêts fraîches d'éboulis et de ravins se rencontre aussi sur les murs et décombres. Elle est, sur le site, présente de façon abondante dans les espaces internes des bâtiments.
- la **Gesse à larges feuilles** (*Lathyrus latifolius*) : il s'agit d'une fabacée grimpante poussant dans les bois et buissons, parfois cultivée à des fins ornementales, auquel cas son indigénat peut être discuté. Elle est présente dans la friche herbacée au sud de la zone d'étude.
- La **Campanule à feuilles rondes** (*Campanula rotundifolia*) : cette fleur des prairies et forêts, plutôt sur sol siliceux, est présente dans la friche située à l'est de la zone d'étude. Il est cependant hautement probable qu'elle soit échappée du jardin associatif à proximité.
- L'**Erable plane** (*Acer platanoïdes*) : essence arborée neutrocline, plus fréquente dans l'est de la France et généralement rencontrée dans les forêts mélangées, il est par ailleurs largement utilisé comme arbre d'ornement de sorte qu'il est fréquemment rencontré à l'état subspontané en ville.
- La **Vergerette annuelle** (*Erigeron annuus*) est une plante originaire d'Amérique du Nord, à présent largement répandue en France. Du fait de son caractère exogène, on ne la considérera pas comme participant à la valeur patrimoniale du site.



**Photo 7 : Espèces végétales peu communes à assez rares présentes sur le site : Orpin blanc et Doradille scolopendre**

Par ailleurs, deux espèces invasives au fort potentiel de colonisation ont été recensées sur le site : il s'agit de la Renouée du Japon (*Polygonum cuspidatum*) et du Buddleia ou arbre aux papillons (*Buddleia davidii*). Ce dernier est omniprésent au sein de la zone d'étude. Ces deux espèces devront faire d'objet d'une extrême attention lors de la phase de travaux pour tenter de limiter leur propagation. Les autres espèces invasives identifiées sont nettement moins problématiques.



**Photo 8 : Espèces invasives présentes sur le site : Buddleia et Renouée du Japon**

#### **b) Habitats**

**Les bâtiments** correspondent à :

- 86.4 : sites industriels anciens : Sites industriels abandonnés et les produits dérivés des activités industrielles susceptibles de colonisation par des communautés semi-naturelles.

**Les espaces en friches** correspondent à :

- 87.1 : Zones en friche

**La végétation des murs et décombres** correspond à :

- 87.2 : Zones rudérales

**Les pelouses et alignements du parc de la rue Denis Papin** correspondent à :

- 85.1 : grands parcs
  - 85.12 : Pelouses de parcs
- 84.1 : alignements d'arbres

**Le jardin associatif** correspond à :

- 85.3 : jardins

**Aucun de ces habitats n'est considéré d'intérêt communautaire d'après la Directive Européenne « Habitat » (CEE/92/43).**

Aucun de ces habitats n'est recensé comme « Habitats caractéristiques des zones humides » par l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides (annexe II table B).

A noter cependant que les mares créées dans le cadre du jardin associatif peuvent être considérées comme des zones humides, même si le caractère planté de la flore qui y est présente ne permet pas de les apparenter à un habitat précis.

#### **c) Conclusion sur les enjeux floristiques**

La zone d'étude correspond à un ancien site industriel en milieu urbain. Les milieux observés résultent par conséquent de l'enrichissement de surfaces très artificialisées, où très peu de place était laissée au

développement de la flore. La végétation observée est donc dominée par des espèces pionnières de friche, pour la plupart communes, et aucun habitat à caractère naturel marqué n'a été identifié.

Aucun enjeu floristique fort n'a été mis en évidence. En particulier, le site ne présente aucune espèce protégée, aucun habitat d'intérêt communautaire et aucune zone humide. Néanmoins quelques espèces peu communes à assez rares ont pu être localisées, notamment au sein même des bâtiments et dans les friches environnantes. Leur présence dans ce milieu très artificialisé, qui correspond à un habitat de substitution très atypique pour la plupart des espèces concernées, participe à la biodiversité du milieu urbain environnant mais ne constitue pas un véritable enjeu.

#### **4.3.4 Faune**

Pour tout projet d'aménagement, y compris dans les zones en friche, il est primordial de prendre en compte la richesse faunistique de la zone. L'étude de la faune s'est principalement basée sur l'avifaune, ce qui est justifié en raison de l'impact potentiel des aménagements et d'autre part de leur intérêt patrimonial particuliers (de nombreuses espèces sont protégées). Les autres groupes observés ont été analysés sans avoir fait l'objet d'étude précise.

Deux campagnes d'inventaire ont été effectuées pour recenser la faune (**22 juillet 2009 et le 24 mai 2011**). L'analyse de site a permis de mettre en évidence un territoire de moindre qualité en terme environnemental. En effet, pour ce qui concerne la faune, nous sommes en présence d'un territoire banal, composé d'espèces à dominance anthropique « liées à l'homme » ou ubiquistes.

Pour chaque groupe faunistique inventorié, les points suivants seront précisés dans l'étude :

- La méthodologie utilisée pour effectuer l'inventaire,
- La liste commentée des espèces observées, complétée par des données collectées dans la bibliographie existante.

Cette liste comprendra : le nom vernaculaire, le nom scientifique.

Pour chaque espèce recensée, l'étude précisera :

- Son degré de protection (échelle nationale, européenne ou régionale),
- Ses préférences écologiques dominantes (« biotopes »).

##### **4.3.4.1 Avifaune**

###### **➤ Avifaune recensée**

Les suivis réalisés se sont concentrés essentiellement sur les espèces nicheuses fréquentant la zone d'étude ou proches de celle-ci, ce qui permet d'estimer la valeur écologique des sites en relation avec leur écosystème. Il ne s'agit pas d'effectuer un recensement exhaustif des espèces présentes sur le site d'étude mais d'évaluer la richesse de l'avifaune.

Les inventaires ont été menés en utilisant la méthode des IPA (Indices Ponctuels d'Abondance de Blondel en 1970), qui consiste à noter sur des points d'écoute fixes, tous les contacts visuels et sonores obtenus avec les oiseaux au cours des prospections. Certains bâtiments de la friche ont également été prospectés afin de vérifier l'absence de nidification.

Des points d'écoute sont positionnés sur le site d'étude dans des milieux homogènes en veillant à une bonne représentativité de l'ensemble des milieux mais également en périphérie afin d'appréhender au mieux l'occupation du territoire par les différentes espèces notamment les rapaces qui ont un vaste territoire de chasse. Ces points d'écoute sont matérialisés sur le terrain (piquets métalliques par exemple) et repérés précisément sur une carte pour aider à leur localisation.

Sur chaque point d'écoute, l'observateur note tous les contacts avec les oiseaux, visuellement et auditivement. La durée d'observation sur chaque point d'écoute est fixe et de 20 minutes. Chaque individu ne devra être compté qu'une fois.

Pour aborder ce chapitre, nous commenterons dans un premier temps les cortèges avifaunistiques et par la suite, nous évaluerons les intérêts patrimoniaux de ces cortèges.

Les prospections se sont déroulées par un temps clair, pour avoir une activité optimale de l'avifaune. Afin de simplifier la présentation de l'ensemble des espèces contactées sur l'aire d'étude, nous avons défini différents cortèges correspondant à un habitat respectif. La liste des espèces observées et potentielles sur la zone d'étude est présentée dans le Tableau 14.

- **Avifaune nicheuse des lisières, haies**

La zone d'étude présente plusieurs fragments et linéaires de haies qui sont intéressants pour les passereaux en particulier sur la partie Sud du site. Ces haies sont constituées majoritairement de Noisetier commun, Saule, Sureau noir, de *Buddleja davidii*. On y rencontre quelques Sylviidés, notamment la Fauvette à tête noire inféodée aux haies et lisières.

Le Pouillot véloce est également bien représenté dans les arbres et arbustes notamment sur la zone Sud (linéaire de peupliers) et la friche au Nord-Est du site.



**Photo 9 : Fauvette à tête noire et Pouillot véloce**

- **Avifaune nicheuse des boisements et bosquets**

Seule la friche au Nord-Est du site peut être assimilée à un bosquet. Cette zone est constituée de boisement jeune dû à la colonisation et la plantation récente d'arbres. On y retrouve quelques espèces communes dont le **Pigeon ramier**, le **Corneille noire** et le **Geai des Chênes**.

L'ensemble de la zone d'étude est prospecté par une espèce de rapace, il s'agit du **Faucon crécerelle**, toutefois l'espèce ne semble pas nicher sur le site.

- **Avifaune nicheuse des bâtiments et jardins**

Une grande partie du site est constituée de bâtiments qui sont potentiellement intéressants pour l'avifaune. Lors des prospections, nous avons pu observer des Martinets noirs chassant en vol les insectes. Plusieurs couples de **Rougequeue noir** nichent sur le site (deux couples en 2009, 4 couples en 2011). L'espèce niche au sein des murs des halls. Cette espèce rencontrée principalement dans les villages (les fermes) constitue son nid dans un trou de mur au sein des halls et profite des espaces dégagés pour capturer des insectes sur le site FCB.

La plupart des bâtiments sont prospectés par le **Pigeon biset** (Pigeon de ville) qui profite des ouvertures multiples. A noter que la **Chouette effraie** appelée également « la Dame blanche » peut potentiellement nicher sur le site, cependant aucun indice n'a pu permettre de vérifier sa présence (pelotes de rejection, fientes,...).



**Photo 10 : Rougequeue noir**

Depuis plusieurs mois, une espèce d'intérêt communautaire est présente au centre de la capitale des Flandres, il s'agit du **Faucon Pèlerin**, il n'a pas été observé lors de nos prospections en 2009 et 2011. La ville n'est pas son habitat de prédilection toutefois le Faucon pèlerin est de plus en plus visible au sein des grandes villes où des proies faciles sont présentes : le Pigeon biset (Pigeon des villes). Le Faucon pèlerin est important pour la gestion écologique des Pigeons, qui prolifèrent au sein des villes.

A noter qu'un nichoir à Faucon a été installé le 25/10/2010, placé au sommet de l'église Sacré-Coeur, le couple y a résidé l'hiver 2010/2011 avant de l'abandonner en raison de l'afflux des observateurs.

Cependant, le couple a nidifié à moins d'un kilomètre du site FCB, au 19e étage de la cité administrative à Lille (à proximité de Lille Grand Palais), pour donner naissance à 3 jeunes au début du mois de mai 2011.

**Le Faucon pèlerin** peut potentiellement depuis la cheminée (entre les halles D1 et D3) chasser ces proies au sein du site FCB (voir photo ci-dessous).



**Photo 11 : Cheminée au sein du site FCB**

- **Avifaune ubiquiste**

Une grande partie des espèces rencontrées sont qualifiées d'ubiquiste puisque nous pouvons les rencontrer dans divers habitats (jardins, milieux ouverts, boisements,...). Nous avons pu observer parmi celles-ci : **Le pinson des Arbres, le Troglodyte mignon, l'Accenteur mouchet, le Chardonneret élégant, les Mésanges charbonnière et bleue, le moineau domestique et l'Etourneau sansonnet** qui se nourrit sur les pelouses du parc des métallurgistes.



**Photo 12 : Mésange bleue et Mésange charbonnière**

➤ **Valeur patrimoniale de l'avifaune nicheuse**

Pour évaluer la valeur patrimoniale des espèces présentes sur le site, nous avons utilisé les textes législatifs en vigueur :

- les espèces protégées en France (Arrêté ministériel du 29 octobre 2009 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007),
- les espèces d'oiseaux de l'Annexe I de la Directive 2009/147/CE (Directive "oiseaux") du réseau de protection NATURA 2000 (Directive 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages).

Afin de connaître l'état des populations dans la Région, en France ou en Europe, nous nous sommes également référés aux différentes listes rouges et ouvrages possédant des informations sur les effectifs d'oiseaux nicheurs, soit « Les oiseaux nicheurs de la Région Nord/Pas-de-Calais » (GON et DIREN Nord-Pas-de-Calais, 1996), la liste rouge des espèces menacées en France (MNHN et UICN, 2011) et le statut des oiseaux en France (MNHN et LPO, 2006).

Sur les **31 espèces d'oiseaux** observées (juillet 2009 et mai 2011) ou potentielles sur le site FCB sur l'ensemble des sites, **23 sont classées comme des espèces protégées à l'échelle nationale. Aucune espèce ne présente un statut défavorable de menace d'extension en France.**

Parmi ces oiseaux, on retrouve une espèce d'intérêt communautaire référencée **dans l'annexe I de la Directive Oiseaux**, il s'agit du **Faucon pèlerin** qui est potentiellement présent sur le site pour chasser.

**On peut constater que la diversité avifaunistique est relativement faible mais intéressante dans un contexte urbain. En effet les espèces sont assez communes dans notre région, cependant il ne faut pas les négliger, en particulier les espèces nicheuses protégées en France.**

Le tableau ci-après liste les espèces observées lors de nos prospections sur le site en **2009 et 2011**.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection Nationale <sup>1</sup>	Directive Oiseaux <sup>2</sup>	Biotopes <sup>3</sup>				
				I	II	III	IV	V
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	x						X
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	x						X
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	x		X		X		
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	x						X
Chouette effraie *	<i>Tyto alba</i>	x					x	
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>				X	X		
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>							X
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	x			X	X		
Faucon pèlerin **	<i>Falco peregrinus</i>	x	x				X	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	x		X	X			
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	x		X	X			
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	x			X			
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	x			X			
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>							X
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	x		X		X		
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	x					X	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	x						X
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	x						X
Mésange bleue	<i>Parus minor</i>	x						X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	x						X
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	x						X
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>							X
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>							X
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>				X	X		
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	x						X
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	x		X				
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	x						X
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	x				X	X	
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>							X
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x						X
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	x						X
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>23</b>	<b>1</b>					

**Tableau 14: Valeur patrimoniale des espèces avifaunistiques recensées et potentielles sur la zone d'étude**

Légende :

\* : Espèces potentielles,

\*\* : Espèces observées aux alentours de la zone d'étude.

1: Espèces d'oiseaux protégées en France en application de l'article L. 411-1 du code de l'environnement et de la directive 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, modifié par l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

2 : Espèces d'oiseaux de l'Annexe I de la Directive "oiseaux" (Directive 2009/147/CE) du réseau de protection NATURA 2000.

3 : I : haies, II : boisements, III : milieux ouverts IV : zones bâties, V : ubiquiste.

#### 4.3.4.2 Herpétofaune

Il faut rappeler que la plupart des amphibiens ont une phase de vie aquatique pour se développer à l'état larvaire et se reproduire, ainsi qu'une phase de vie terrestre dans leurs quartiers d'été ou leurs quartiers d'hiver. On distingue deux ordres chez les amphibiens : les Anoures (grenouilles et crapauds) et les Urodèles (tritons et salamandres).

##### ➤ Rappel méthodologique

- **Définition de l'aire de prospection**

La prospection s'est concentrée sur les habitats potentiellement intéressants compris dans l'aire d'étude, notamment le jardin membre de l'association AJOnc : « **Les Amis des Jardins Ouverts et néanmoins clôturés** ».



**Photo 13 : Jardin favorable aux amphibiens**

- **Prospection**

Les méthodes de prospection sont multiples pour l'élaboration d'une étude. Les principales sont :

- ✓ **La détection visuelle** des espèces et des pontes en bordure des mares et zones propices aux amphibiens,
- ✓ **La détection auditive** des mâles chanteurs,
- ✓ **La pêche** au moyen d'une épuisette à petites mailles dans les plans d'eau en particulier pour les larves et les Urodèles. Les individus sont manipulés avec précaution et relâchés aussitôt, 3 coups d'épuisettes sont effectués pour éviter la turbidité des eaux.

Pour ces deux premières méthodes, la recherche sera essentiellement crépusculaire et nocturne, et peut s'accompagner de visites diurnes.

Les données récoltées ne seront pas quantitatives mais nous donneront un aspect qualitatif du milieu et donc de la zone d'étude, un suivi quantitatif est très contraignant en terme de mise en place, par exemple l'installation des barrières bâchées et de seaux enfoncés dans le sol lors des migrations.

- **Restitution**

Pour la restitution de cette étude, nous aborderons les données liées à l'inventaire des espèces. Un tableau récapitulatif des données sera retranscrit avec la valeur patrimoniale de chacune des espèces.

➤ **Herpétofaune recensée**

Lors des prospections réalisées en juillet 2009 et mai 2011, **trois espèces ont pu être rencontrées** sur la zone d'étude, voici une brève description de celles-ci.

**Les Anoures :**

- **La Grenouille rousse (*Rana temporaria*)**

La Grenouille rousse présente la robe la plus colorée et variée et possède deux lignes de glandes sur le dos. Elle a été observée au niveau de la zone Sud (Hall 17). Cette espèce affectionne les bandes enherbées et les prairies à proximité des fossés.



- **Le Crapaud commun (*Bufo bufo*)**

Ce Crapaud gris est facilement reconnaissable par ces bourlets présents à l'arrière de la tête et sa peau d'un aspect verruqueux. Deux individus ont pu être localisés sous des souches qui leurs servent de refuge.



- **La Grenouille verte (*Rana esculenta*)**

La Grenouille verte, identifiable grâce à une ligne verte située sur le dos, a été contactée au sein d'une des trois mares présentes au sein du jardin des AJonc. Cette grenouille, dite « aquatique », ne s'éloigne jamais du bord des fossés ou des étangs. Elle les utilise pour s'y reproduire mais aussi pour y passer l'été. L'hiver, on la retrouve, enfoncée dans la vase.



**Les Urodèles :**

Aucune espèce n'a été observée sur la zone d'étude. Potentiellement, les petites mares au sein du jardin peuvent accueillir le **Triton alpestre**.

**Les Reptiles :**

Aucune espèce n'a été rencontrée, cependant il est probable que le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) soit présent.

➤ **Valeur patrimoniale de l'Herpétofaune**

**Rappels :**

Du fait d'un déclin important des populations (disparitions de populations et extinctions locales d'espèces), de nombreuses espèces sont classées comme étant en danger par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN)

Les causes principales du déclin sont la destruction et la modification des habitats (mares et prairies) qui accentue la fragmentation et par conséquent entraîne l'isolement des ses populations (groupe faunistique à faible capacités de dispersion), ou encore l'introduction d'espèces indigènes concurrentes comme la Grenouille taureau (*Rana catesbeiana*), la pollution et l'assèchement des zones humides des eaux, le changement climatique ou encore l'augmentation du trafic routier qui tue énormément d'individu.

Ainsi, lors des projets de constructions ou d'aménagement, il est important d'évaluer la valeur patrimoniale des amphibiens afin de préserver leurs populations.

Notre évaluation se base sur les statuts de menace et de protection à différentes échelles géographiques.

✓ **Au niveau national :**

En France, tous les amphibiens sont des espèces protégées intégralement par l'Arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Il est donc interdit de détruire ou d'enlever des oeufs, de mutiler ou capturer les individus. La naturalisation des larves et des animaux métamorphosés; qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, colportage, utilisation, vente ou achat; la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers à ces espèces d'amphibiens, tout ceci est strictement prohibé.

Les articles de ce texte précisent que trois types de protections existent selon les espèces.

Selon l'Article 2 : les espèces et leurs habitats sont strictement protégés

Selon l'Article 3 : seules les espèces sont strictement protégées

Selon l'Article 5 : la protection des individus est partielle notamment pour la Grenouille verte et la Grenouille Rousse, qui peuvent être prélevées ou consommées durant une période de l'année.

✓ **Au niveau européen :**

- Natura 2000

Certaines espèces d'amphibiens sont inscrites dans « la Directive Habitats Faune Flore » du réseau européen Natura 2000 (21 mai 1992) qui vise à la protection et la gestion des habitats et des espèces de faune et de flore à valeur patrimoniale que comportent ses États membres.

L'Annexe IV : la protection des espèces est stricte (interdiction de détruire, de déranger les espèces durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration, et la détérioration de leurs habitats).

L'Annexe V : la protection est moins stricte. Les prélèvements effectués ne doivent pas nuire à la conservation des espèces par la limitation dans le temps des récoltes, la mise en place d'un système d'autorisation de prélèvement, la réglementation de la vente ou de l'achat.

- Convention de Berne

La **Convention de Berne** a pour but d'assurer la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (19 septembre 1979)

Les espèces de l'Annexe II et III sont protégées. Ainsi sont interdits :

- ✓ la capture, la détention ou la mise à mort intentionnelles de ces espèces,
- ✓ la détérioration ou la destruction intentionnelles des sites de reproduction ou des aires de repos, ainsi que la perturbation durant la période de reproduction de dépendance et d'hibernation,
- ✓ la destruction ou le ramassage intentionnel des œufs dans la nature ou leur détention,
- ✓ la détention et le commerce interne de ces animaux, vivants ou morts, y compris des animaux naturalisés ou de toute partie ou de tout produit, obtenus à partir de l'animal.

Le tableau suivant présente l'ensemble des espèces que l'on peut rencontrer dans notre région. **Trois espèces ont été recensées au sein de la zone d'étude.**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Livre rouge national	Inscrites dans la Convention de Berne	Inscrites dans la « Directive Habitats »	Espèces observées
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	Article 2	Id	Annexe II	Annexe IV	
Crapaud calamite	<i>Bufo calamita</i>	Article 2	AS	Annexe II	Annexe IV	
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Article 3	AS	Annexe III		X
Grenouille de Lesson	<i>Rana lessonae</i>	Article 2	AS	Annexe III	Annexe IV	
Grenouille des champs	<i>Rana arvalis</i>	Article 2				
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Article 5		Annexe III	Annexe V	X
Grenouille verte	<i>Rana esculenta</i>	Article 5		Annexe III	Annexe V	X
Pélodyte ponctué	<i>Pélodytes punctatus</i>	Article 3	V	Annexe III		
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Article 2	V	Annexe II	Annexe IV	
Salamandre tachetée	<i>Salamandra s. terrestris</i>	Article 3	AS	Annexe III		
Triton alpestre	<i>Triturus alpestris</i>	Article 3	V	Annexe III		
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	Article 2	V	Annexe II	Annexes II et IV	
Triton palmé	<i>Triturus helveticus</i>	Article 3	AS	Annexe III		
Triton ponctué	<i>Triturus vulgaris</i>	Article 3	AS	Annexe III		

**Tableau 15 : Valeurs patrimoniales des amphibiens observés sur la zone d'étude**

**Légende :**

- AS: espèce à surveiller
- V: espèce vulnérable
- Id: statut indéterminé
- X : espèce observée

**Au regard de nos observations, la zone d'étude possède un faible intérêt vis-à-vis de l'herpétofaune.**

#### 4.3.4.3 Autres faunes

##### a) Mammifères

Au niveau des Mammifères, seul le **Lapin européen** (*Oryctolagus cuniculus*), la **Taupe d'Europe** (*Talpa europea*), le **Surmulot** (*Rattus norvegicus*) ont été observés. D'autres mammifères peuvent être potentiellement présents sur le site, notamment ceux appartenant aux micromammifères.

**Il est fortement probable que des Chiroptères (Chauve-souris) soient présents dans l'enceinte des bâtiments, puisque nous avons pu sentir une odeur de guano (excrément) au niveau du Hall B6 en septembre 2009. Cependant lors de notre passage en mai 2011, aucun indice ne permettait d'indiquer la présence éventuelle de chiroptère au sein des halls du site FCB, néanmoins la Pipistrelle commune (espèce protégée au niveau national) est présente dans le secteur d'étude.**

##### b) Entomofaune

La recolonisation herbacée et arbustive de la friche industrielle favorise la présence de Lépidoptères (Papillon diurne). Lors de nos prospections, **neuf espèces** ont été observées (Cf. tableau suivant), en particulier sur le *Buddleia davidii* ou Arbre à papillons.

L'espèce la plus représentée est la **Vanesse du chardon** (*Cynthia cardui*) appelée également « La Belle Dame » où plus d'une centaine d'individus occupent l'ensemble du site FCB. C'est une espèce migratrice hivernant en Afrique du Nord et migrant vers l'Europe (d'avril à juin) pour se reproduire, puis les descendants de cette première génération descendent vers le sud en automne.

Cette concentration importante d'individus s'explique par une migration exceptionnelle de l'espèce dans notre région au printemps 2009.



Photo 14 : Vanesse du chardon (à gauche) et Argus bleu (à droite)

Nom vernaculaire	Nom scientifique
Argus bleu	<i>Polyommatus icarus</i>
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>
Paon du jour	<i>Inachis io</i>
Petite tortue	<i>Aglais urticae</i>
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>
Piérade du navet	<i>Pieris napi</i>
Souci	<i>Colias croceus</i>
Vanesse du chardon	<i>Cynthia cardui</i>
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>

Tableau 16 : Espèces de Rhopalocères observées sur la zone d'étude

Plusieurs espèces d'Hyménoptères (Abeilles et Guêpes) sont également présentes en particulier au sein du jardin de l'association AJOnc (à l'Est du projet).

**c) Valeur patrimoniale des autres groupes faunistiques**

**Hormis la Pipistrelle commune qui est la chauve-souris la plus répandue en France et dans la région, aucune espèce observée n'est protégée au niveau national d'après l'Arrêté du 19 février 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur le territoire et celui du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés en France.**

## 4.4 Paysage

### 4.4.1 La ville de Lille

Lille se situe dans le territoire paysager du Mélantois, en limite des Weppes, voire du Ferrain et de la Flandre intérieure. Le relief est très peu marqué. Le tissu urbain y est très dense, et les seuls espaces non urbanisés sont constitués de zones de cultures ou de bosquets. Il existe très peu de boisements aux alentours immédiats de Lille.

Le **paysage local** est surtout extrêmement marqué par le **contexte urbain de la métropole lilloise**, en particulier pour le site étudié qui se situe à Lille même, au cœur de cette métropole.

### 4.4.2 Le quartier de Fives

**L'industrialisation au XIXe siècle a fait de ce quartier « l'usine » de Lille** et pendant près de deux siècles, Fives a filé, tissé, forgé, fondu, assemblé, usiné. Fives a gardé de cette histoire socialement riche, une identité forte très imprégnée de culture ouvrière, et un paysage fortement marqué par **l'habitat ouvrier et les friches industrielles**. La **restructuration urbaine**, la percée de nouveaux axes de circulation interurbains, la construction de nouveaux logements, d'immeubles de bureaux, ont participé à l'effort de rénovation et de mixité sociale qui se développe tout en permettant le maintien d'une population très attachée à son quartier. Une nouvelle place, place Pierre De Geyter, s'est implantée au cœur de Fives, avec comme objectif que cette place devienne un vrai centre autour de la mairie de quartier avec de nouveaux axes, des activités économiques, des services à la population améliorés (source : Ville de Lille).



Figure 17 : vue de la place De Geyter et du croisement rue de Lannoy – rue P. Legrand



Figure 18 : vue de la place De Geyter et du croisement rue de Bouvines – rue P. Legrand

## 4.5 Contexte socio-économique

### 4.5.1 Contexte humain communal

L'analyse démographique de la commune de Lille a été réalisée à partir des recensements effectués par l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) en 1990, 1999 et 2006 (dernière donnée légale de population), et des données de l'Observatoire du Développement Economique et Social, de la Mairie de Lille.

- Population actuelle

La commune de Lille comptait au dernier recensement de 2006, **226 014 habitants**, pour une superficie de **35 km<sup>2</sup>**, ce qui représente **une densité de 6 489,1 hab/km<sup>2</sup>**. Concernant le quartier de Fives, il comptait au dernier recensement de 1999, **18 999 habitants** (soit 8,9% du total), pour une superficie de **3,07 km<sup>2</sup>**, ce qui représente **une densité de 6 189 hab/km<sup>2</sup>**. La population du quartier a augmenté de 3,9% entre 1990 et 1999.

- Évolution de la population

L'évolution de la population de la commune de 1990 à 2006 est présentée dans le tableau suivant :

	Évolution population totale en nombre d'habitants			Évolution de la population active ayant un emploi
	1990	1999	2006	De 1999 à 2006
Lille	198 691	212 597	226 014	4,4 %

**Tableau 17 : Caractéristiques démographiques de la commune de Lille**  
(Source : INSEE)

- Activité

Les demandeurs d'emploi du quartier de Fives représentent 10,66% du total de la commune de Lille. L'Observatoire du Développement Economique et Social classe la zone comprenant **FCB** comme de « **pauvreté élevée** ». Le profil est celui d'un « **territoire résidentiel de classes populaires** ».

### 4.5.2 Logement

Le quartier de Fives présente un taux de **logements sociaux** de **25%** pour les résidences principales, soit un taux équivalent à celui rencontré sur la commune de Lille entière (24%).

**Le nombre total de logements s'élevait à 8 930 en 1999 et à 10 012 en 2008**, soit une augmentation de 12,12%. A noter que **1 216 logements sont actuellement en construction ou en projet** sur le quartier.

### 4.5.3 Activité agricole

Il n'y a plus d'activité agricole sur la commune de Lille d'après les données du Recensement Général Agricole (RGA) de l'année 2000.

#### 4.5.4 Activités de loisirs

Il existe de très nombreuses activités de loisirs sur le territoire de la commune de Lille, et notamment dans le quartier de Fives.

On recense notamment les clubs de sport et activités sportives suivants :

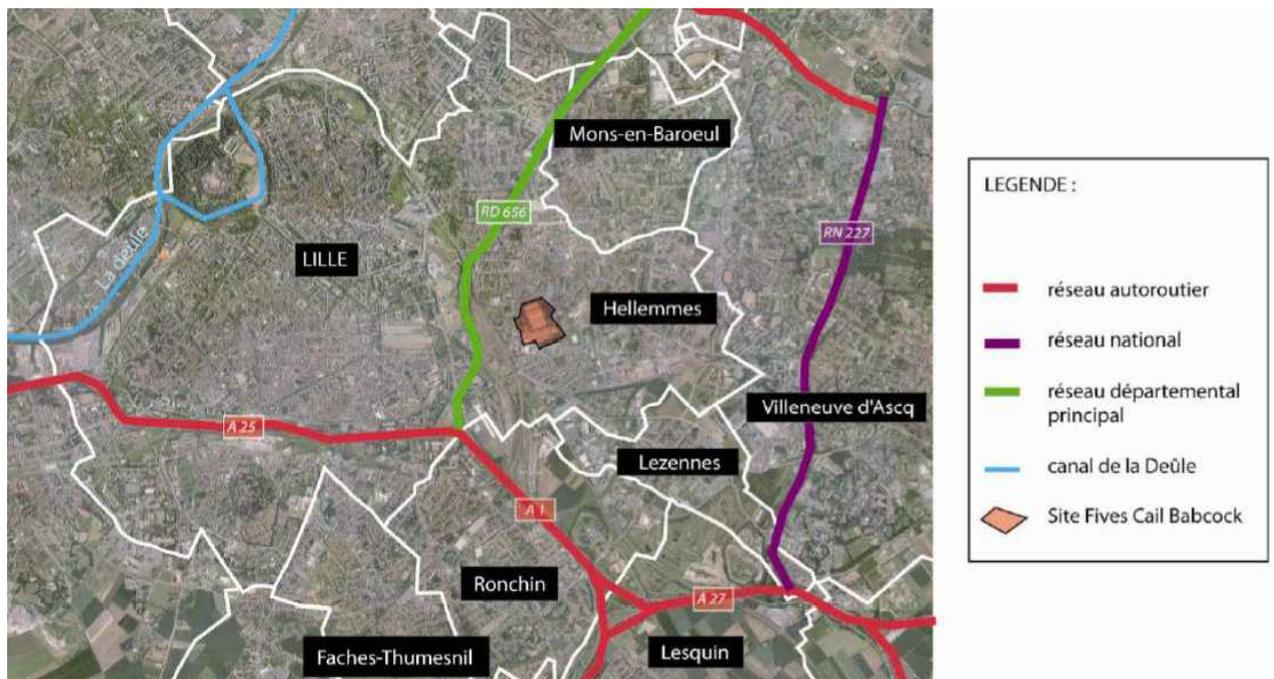
- Lille Omnisport Fivois
- Lille OS Fives Stade Ballet Football
- Iris Club (Rugby)
- Cercle Ouvrier Sportif (Natation)
- AS Saint Maurice – Fives (Gymnastique)
- Activités sportives du Centre Social (Aikido, Badminton, etc.)

On peut citer les activités culturelles suivantes :

- Danse à Lille – Association Majestic Show
- Centre Social Roger Salengro
- Centre Social Mosaïque
- Fête du quartier

#### 4.5.5 Voies de communication

Le site FCB se situe à proximité de plusieurs autoroutes : A1, A27 et A25, la plus proche étant cette dernière. Elle passe à environ 1 km au Sud. La RN 356 passe à 400 m à l'ouest du site.



**Figure 19 : Localisation du site FCB par rapport au réseau routier principal**

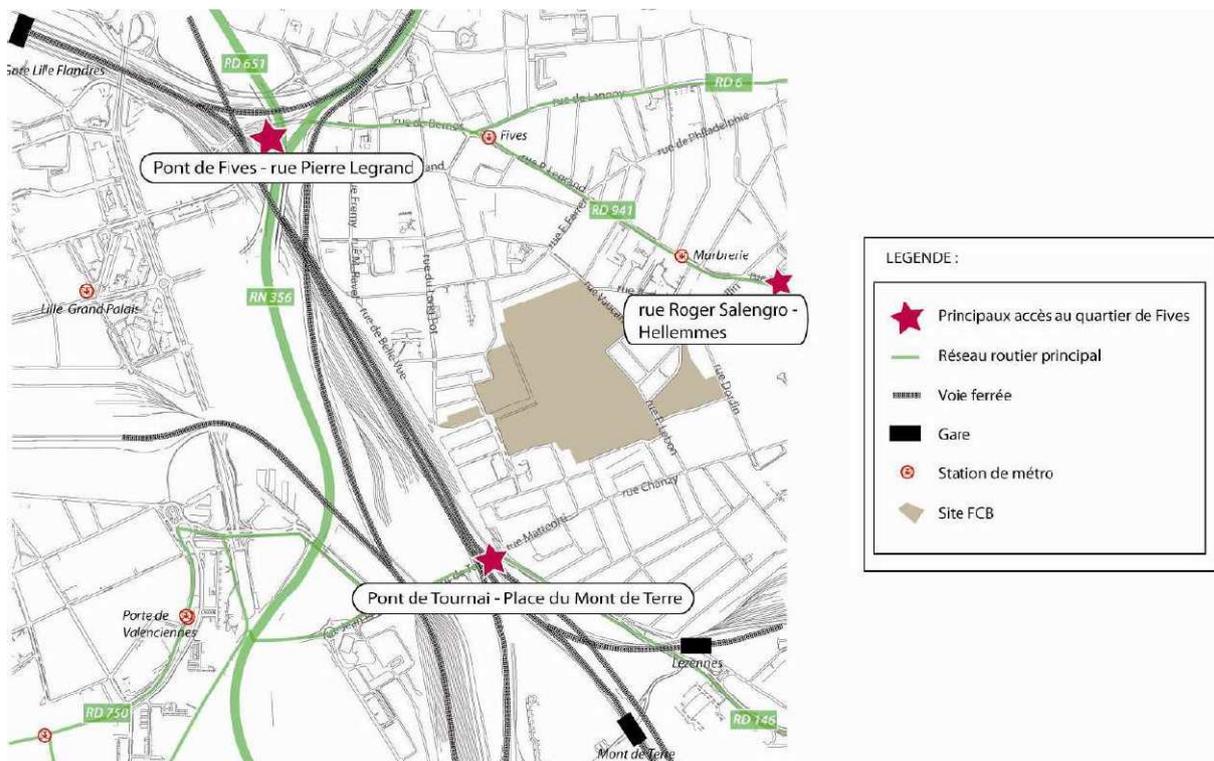
(Source : Etude de déplacements urbains et de stationnement FCB – B&R Ingénierie)

La zone d'étude se situe donc au milieu d'un réseau de grandes infrastructures, nationales et départementales, de types autoroutiers et voies express, permettant les liaisons grandes distances et recevant les trafics de transit et d'échanges.

Le reste du réseau départemental permet de rejoindre les infrastructures précédemment citées et de relier les quartiers et les communes entre eux.

Les principales départementales de ce type sont :

- La RD 941 constituée des rues Pierre Legrand et Roger Salengro reliant le nord du quartier à Villeneuve d'Ascq
- La RD 146, ou boulevard de Lezennes permettant de relier le pont de Tournai à Villeneuve d'Ascq
- La RD 701, prolongée par la RD 48, constituant le Boulevard de l'ouest permettant de relier Lezennes au quartier des Près à Villeneuve d'Ascq
- La RD 6, constituée par la rue de Lannoy, permettant de relier le nord du quartier à Mons.



**Figure 20 : Accès au quartier de Fives**

(Source : Etude de déplacements urbains et de stationnement FCB – B&R Ingénierie)



#### 4.5.6 Transports en commun

Le site FCB est desservi par divers transports collectifs, représentés sur la figure page suivante :

- le **réseau ferré** via les **gares du Mont de Terre** (lignes 16 et 16 bis vers Jeumont et Valenciennes), de **Lezennes** (lignes 3 et 4 vers Liège et Orchies) et de **Lille Flandres** desservie par de plus d'une vingtaine de lignes TER, les deux lignes de métros automatiques VAL, les deux lignes de tramway et de nombreuses lignes de bus ;
- la **ligne 1 du métro**, reliant le CHR de Lille aux Quatre Cantons à Villeneuve d'Ascq, par les stations **Fives** et **Marbrerie** ;
- les **lignes de bus 7** (Marcq-en-Baroeul – Lille Porte de Douai), **44** (Fort-de-Mons – Villeneuve d'Ascq), **et 10** (Point de Bois – Fives) dans une moindre mesure.

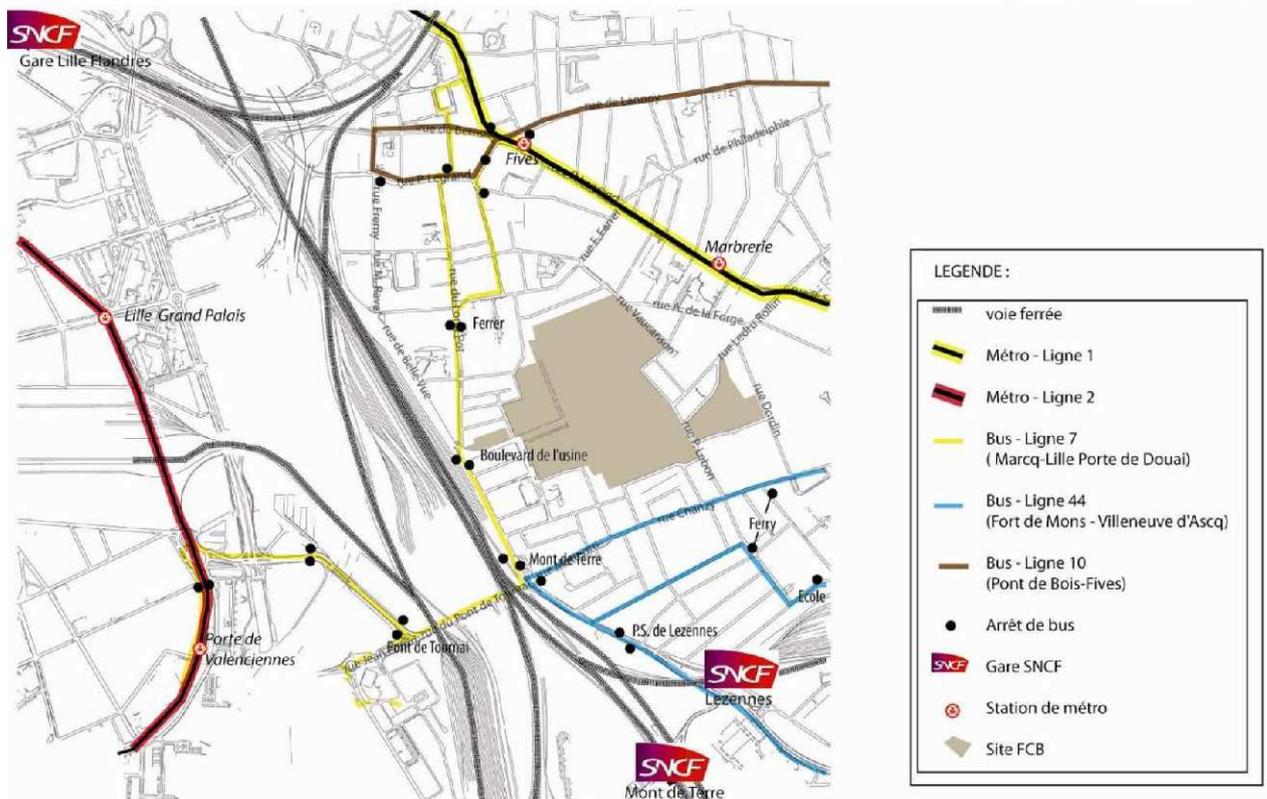


Figure 22 : Transports collectifs desservant le site d'étude

(Source : Etude de déplacements urbains et de stationnement FCB – B&R Ingénierie)

La société Transpole a réalisé une étude des possibilités de desserte du site FCB par le réseau de transports en commun qui donne des détails sur la desserte actuelle du site.

##### 4.5.6.1 Ligne 1 du métro

Ainsi, depuis « **Marbrerie** », il faut compter 4' pour rejoindre « Gare Lille Flandres », 5 à 6' pour le centre ville de Lille et 5' pour « Villeneuve d'Ascq Hôtel de Ville » avec une fréquence de 1' en heures de pointe, 2 à 3' le reste de la journée et 4 à 6' en soirée.

La **station de métro « Marbrerie »** est située à 200m du site via les **voiries nouvelles** qui seront percées et à 600m du site via la rue Ledru-Rollin, soit dans la zone de chalandise du métro qui est de 800m marche à pied.

#### **4.5.6.2 Lignes de bus**

**La ligne 7** est organisée en rabattement sur le tramway (station Buisson) pour un accès direct au centre de Lille ou sur le métro (stations Saint Maurice Pellevoisin, Caulier, Porte de Douai et Porte de Valenciennes) avec une fréquence de 17' en heures de pointe et 22' le reste de la journée sur une amplitude de 06h00 à 21h00.

La ligne 7 dessert le site FCB à l'ouest via la rue du Long Pot et les arrêts « Ferrer », « Boulevard de l'usine » et « Mont de Terre ».

Les arrêts ci-dessus permettent de relier la station de métro « Caulier » située sur la ligne 1 en 7 minutes et les stations de la ligne 2 « Porte de Valenciennes » et « Porte de Douai » en 9 minutes maximum.

**La ligne 44** est une ligne complémentaire, qui a pour vocation d'assurer des déplacements locaux ou de proximité sur les communes de Mons en Baroeul, Hellemmes, Lezennes et Villeneuve d'Ascq. Cette ligne est organisée en rabattement sur le métro (stations Villeneuve d'Ascq Hôtel de Ville, Fort de Mons et Hellemmes) avec une fréquence de 10' en heures de pointe et 15' le reste de la journée sur une amplitude de 05h00 à 21h30.

La ligne 44 dessert le site FCB au sud par la rue Chanzy et la Ferdinand Mathias et les arrêts « Mont de terre » et « Ferry ».

Les arrêts ci-dessous permettent de relier la station de métro « Hellemmes » en 3 à 4 minutes, la station de métro « Fort de Mons » en 12 minutes et la station « Hôtel de Ville » en 15 minutes.

**La ligne 10** est également une ligne complémentaire qui assure les déplacements entre les communes de Fives, Mons en Baroeul et Villeneuve d'Ascq avec des rabattements sur les stations « Pont de Bois », « Fort de Mons », « Mons Sarts » et « Fives » avec une fréquence de 10' en heures de pointe et 15' le reste de la journée sur une amplitude de 06h00 à 21h00.

La ligne 10 dessert le site FCB au nord par la rue Pierre Legrand et les arrêts « Fives » et « Legrand ». Depuis l'arrêt « Legrand », il est possible de relier la station de métro « Fives » en 1 minute et celle de Mons Sarts en moins de 10 minutes.

## 4.6 Contraintes réglementaires

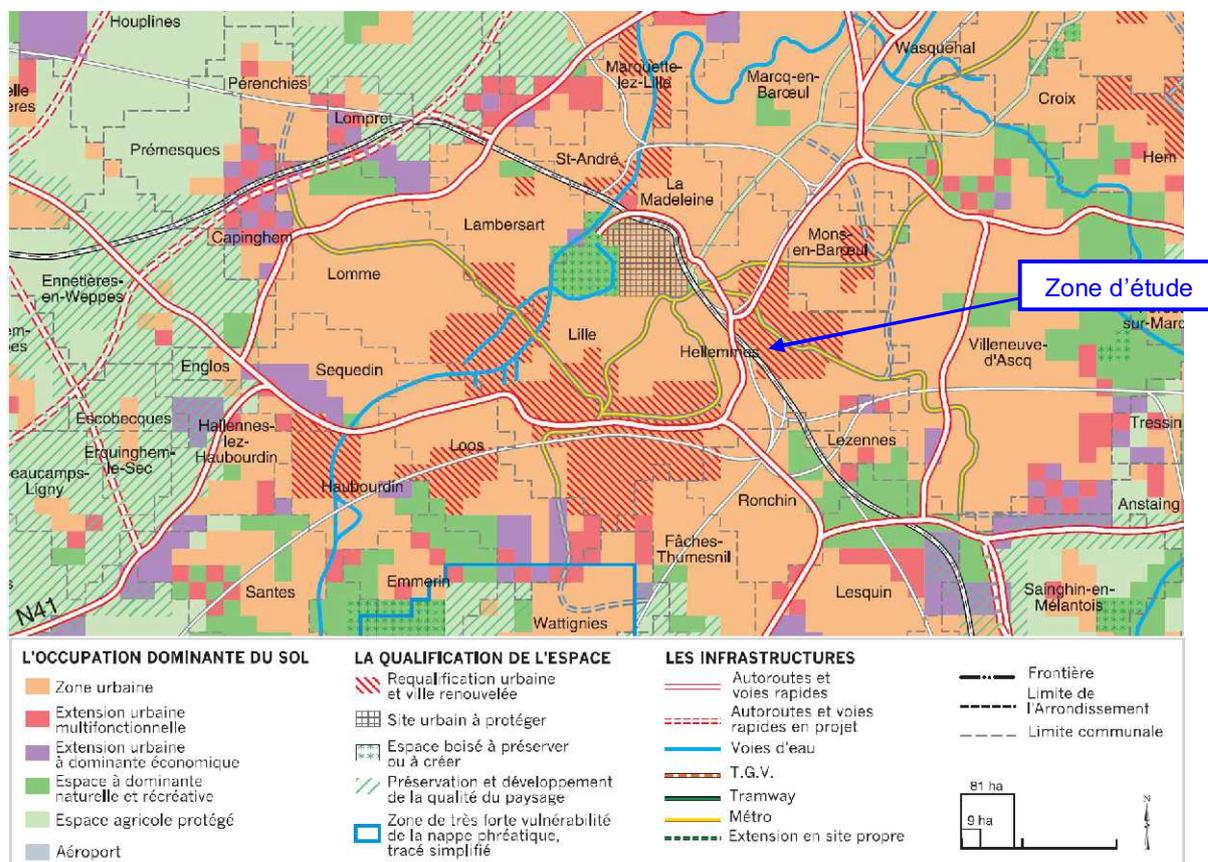
### 4.6.1 Schéma Directeur de Développement et d'Urbanisme

Comme le montre la Carte 17, extraite du Schéma Directeur de Développement et d'Urbanisme de Lille Métropole, approuvé le 6 décembre 2002, le projet se trouve dans une zone de « **requalification urbaine et ville renouvelée** », ce qui est précisément l'objet du projet sur le site de FCB.

Le concept de ville renouvelée exprime la volonté de la métropole d'organiser son développement futur dans une perspective de développement durable. La stratégie de la ville renouvelée vise à apporter une réponse décisive à la dégradation économique, sociale, culturelle, environnementale et urbaine de certains secteurs de la métropole lilloise.

Axe fondamental du projet urbain métropolitain, la stratégie de la ville renouvelée propose six objectifs coordonnés :

- la redéfinition des fonctions économiques et urbaines du territoire.
- la requalification et le traitement systématique des friches industrielles et des espaces pollués et délaissés.
- le renouvellement massif du parc de logements.
- la valorisation systématique des voies et coupures urbaines : voies d'eau et canaux, voies de circulation, voies ferrées.
- le lancement de programmes de rénovation systématique des bâtiments publics et des espaces publics.
- un tel programme doit être coordonné, intégrer la dimension de l'action sociale et prévoir des modalités de participation soigneusement élaborées.



**Carte 17 : Schéma Directeur  
(Source : Lille Métropole)**

#### 4.6.2 Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le PADD de Lille indique que : « les trois grands principes moteurs pour l'aménagement de ce territoire sont les suivants :

- la recherche de **l'équilibre** par la requalification et la restructuration urbaine de tous les quartiers et la consolidation de l'armature commerciale ;
- le développement de **l'excellence** au travers des grands projets d'aménagement, des projets d'équipements culturels et sportifs structurants ;
- la confortation et la préservation de la **qualité**, qualité du patrimoine historique, des espaces publics ainsi que de la voie d'eau et des espaces verts, et enfin qualité des déplacements et de leur intermodalité. »

Les trois objectifs de ce **PADD** sont les volontés d'équilibre, d'excellence et de qualité.

Le projet FCB fait partie de l'action « **renouveler la ville** », elle-même prenant partie dans la volonté d'équilibre : « **le site Fives Cail Babcock (F.C.B.) : sur ce site de 16 hectares, le projet de renouvellement se composera de logements, de services, de commerces, d'activités, d'équipements publics, d'espaces verts et de voiries. Un des objectifs est de désenclaver le site, en améliorant l'accessibilité vers la rue P. Legrand et les autres parties du quartier.** »

#### 4.6.3 Plan Local d'Urbanisme (PLU)

La Carte 18 indique que le site se trouve à la fois en zone UBa, UGn et UBdn EBC, et qu'il contient des emplacements réservés (numéros 11 et 70), voués à l'installation d'infrastructure.

Les règlements des zones UB et UG indiquent qu'il s'agit respectivement d'une « zone urbaine mixte de densité élevée et à dominante d'habitat » et d'une « zone d'activités diversifiées : bureaux-commerces-services ».

Le règlement de la zone UG interdit notamment la construction de logements.

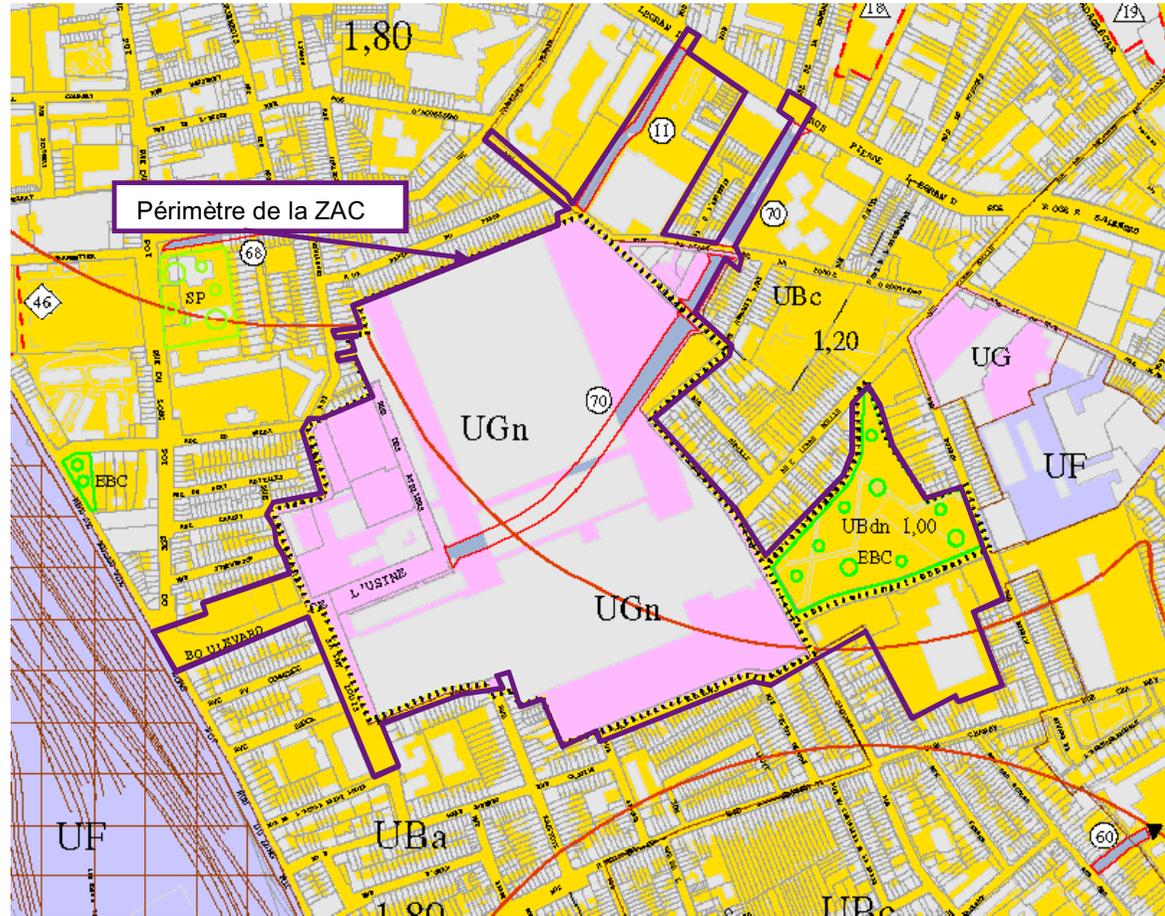
Le PLU est toutefois actuellement en cours de modification. Le projet a été validé par la LMCU, et sera approuvé le 21 octobre. Il est actuellement en enquête publique.

**Le zonage UGbn sera changé en UBzn3**, et les emplacements réservés seront levés, et indiqués en voirie optionnelle. Ces changements sont repris sur la Carte 19.

Le projet de règlement n'interdit plus la construction de logements, et impose notamment le respect de la réglementation en vigueur en matière de sites et sol pollués en cas de modification de l'état des sols. Il prévoit aussi de privilégier l'infiltration et le tamponnement des eaux pluviales.

**Nota** : On peut remarquer que les différents documents d'urbanisme présentés ci-dessus prennent déjà en compte l'esprit du **Grenelle de l'environnement** (retranscrit dans la loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement), notamment les éléments du Titre Ier, Chapitre II, Section I, Article 7 :

- a) Lutter contre la régression des surfaces agricoles et naturelles ;
- b) Lutter contre l'étalement urbain et la déperdition d'énergie, ainsi que permettre la revitalisation des centres-villes ;
- e) Assurer une gestion économe des ressources et de l'espace;
- g) Créer un lien entre densité et niveau de desserte par les transports en commun.


**Carte 18 : Extrait du PLU au niveau de FCB**
**LEGENDE : P.L.U.**

**DESTINATION DES SOLS**

<b>UA</b> ZONE URBAINE VOITTE A CARACTERE CENTRAL ET A DOMINANTE D'HABITAT	<b>UK</b> ZONE DES RIVES DE LA HAUTE DEULE
<b>UB</b> ZONE URBAINE VOITTE DE JARDINS ET DE VILLES ET A DOMINANTE D'HABITAT	<b>UU</b> ZONE D'ÉQUIPEMENTS UNIVERSITAIRES ET D'ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES
<b>UC</b> ZONE URBAINE VOITTE DE DENSITÉ MOYENNE A DOMINANTE D'HABITAT, ASSURANT LA TRANSITION ENTRE LES QUARTIERS CENTRAUX ET LES QUARTIERS DE FAIBLE DENSITÉ	<b>UH</b> ZONE DE LA CITADELLE DE LILLE
<b>UD</b> ZONE URBAINE VOITTE DE FAIBLE DENSITÉ A RARIÉTÉ MODÉRÉE A DOMINANTE D'HABITAT	<b>UV</b> ZONE D'AÉROPORT OL D'AÉRODROME
<b>UE</b> ZONE D'ACTIVITÉS PÉRIPHÉRIQUE	<b>AUC</b> ZONE NATURELLE A URBANISER DÉPRÉCÉE
<b>UF</b> ZONE D'ACTIVITÉS A Vocation INDUSTRIELLE ET AFFINAGE A MANTENIR, PRIVILEGIÉ ET RENFORCER	<b>A</b> ZONE AGRICOLE
<b>UG</b> ZONE D'ACTIVITÉS DIVERSES : URBAINES-COMMERCE-SERVICES	<b>JP</b> ZONE DE PARC JARDIN
<b>UX</b> ZONE A DOMINANTE COMMERCIALE	<b>NP</b> ZONE NATURELLE POLYVALENTE ADAPTABLE DES ZONES RURALES PERMETTANT LA PÉRIURBANISATION DES CITOYENS ET DES PAYSAGES
<b>UL</b> ZONES DE JARDIN (JARDIN ALLEES/JARDIN ALLEES)	<b>NF</b> ZONE NATURELLE DE PROTECTION DES MILIEUX ÉCOLOGIQUES SENSIBLES
<b>UM</b> ZONE DE LA HAUTE BORNE	

**EMPLACEMENTS RÉSERVÉS**

RESERVES D'INFRASTRUCTURE	EMPLACEMENT RÉSERVÉ POUR L'ÉQUIPEMENT PUBLIC	PERMUTATION D'ACTIVITÉS D'UN PROJET D'AMÉNAGEMENT
RESERVES DE SUPERSTRUCUTURE	RESERVE DE PROJET D'ÉQUIPEMENT PUBLIC	

**PROTECTIONS ENVIRONNEMENTALES ET ARCHITECTURALES**

ESPACES BOISÉS CLASSES A CONSERVER OU A CRÉER	JARDINS FAMILIAUX	PRESERVATION SPECIALE ARCHITECTURALE
ESPACES BOISÉS DE QUALITE DE PARC	PROTECTIONS DES HAIES VERTICALEES EN ZONE URBAINE	DÉLIMITATION ARCHITECTURALE
FORÊTS QUALITE PAYSAGÈRE DES BÉDÉURS PRÉSERVÉS PRINCIPALEMENT A L'ÉVALUATION AGRICOLE	ZONES DE PROTECTION DES CHAMPS CRÉPANTES (EBC, EBC)	REZ-DE-CHAUSSEE D'INTERET PAYSAGÈRE

**RISQUES TECHNOLOGIQUES ET NATURELS**

BIEN SENSIBLES PROTEGES AU TITRE D'UN FIG.	INSTALLATION D'ÉQUIPEMENTS PUBLICS A RISQUES D'INONDATIONS
BIENS POLLUES	

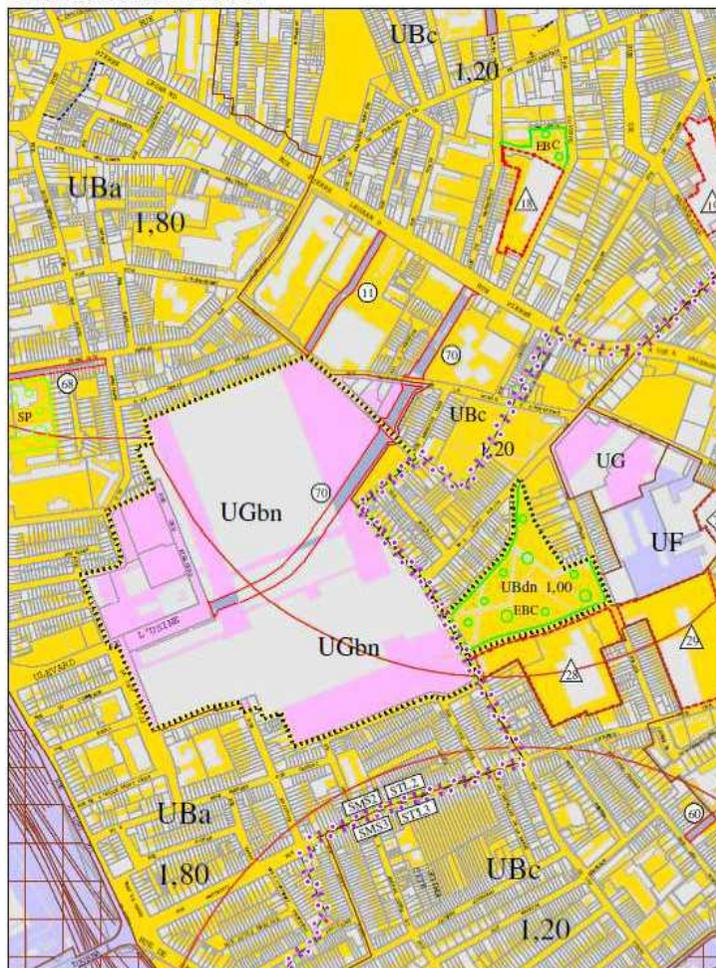
**PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES**

PRESCRIPTION SPECIALE DE VOIRIE	PERIMÈTRE DE MAJORISATION DES STATIONS D'ARRÊT COLLECTIF	PLAFOND DE HAUTEUR SPECIFIQUE
MARGE DE REDUI	EMPIRE FERRONAIRE	SECTEUR A VIGILANCE DOMINANTE DE PARC (URBAIN)
LIMITES DE CONSTRUCTIBILITE	REZ-DE-CHAUSSEE DE LINEAIRES COMMERCIAUX	SECTEUR A CARACTERE PAYSAGER (URBAIN)
COULEUR (VITESSE DE LA HAUTE DEULE)	COULEUR HAUTE DEULE	SECTEUR D'ESPACE DE JARDIN (HAUTE BORNE)
COULEUR (VITESSE DE LA HAUTE DEULE)	CONDUITE D'EAU PLUVIE	LOCALISATION D'ÉQUIPEMENTS PUBLICS ET D'INTERET GENERAL
ORIENTATION DES CONSTRUCTIONS CONTINUE BAITE	CHEMINEMENT PIÉTONNIER EXISTANT (OU A CRÉER)	ESPACES PUBLICS
ANGLE DE DÉPART DES CONSTRUCTIONS	PROTECTION DES VOIES QUADREES (VITESSE PROHIBÉE DES VOIES QUADREES, CHEMINEMENT PIÉTONNIER)	VOIRIE D'INTERET LOCAL
CLOTURE MOBILE	PERSPECTIVE A ORGANISER	ESPACES VERTS
EMPLACEMENT DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES (EAU RAGÉE)	BÂTIMENTS A CONSERVER	AUTRES ÉQUIPEMENTS D'INTERET LOCAL
EMPIRE BÂTIES		
VITESSE D'EAU (RIVES, CANAUX, PLANS D'EAU)	LIMITES COMMUNALES	
	LIMITES PARCELLAIRES	

E. BIELLE : INKOR

**MODIFICATION DU P.L.U.**

PLAN LOCAL D'URBANISME EN VIGUEUR



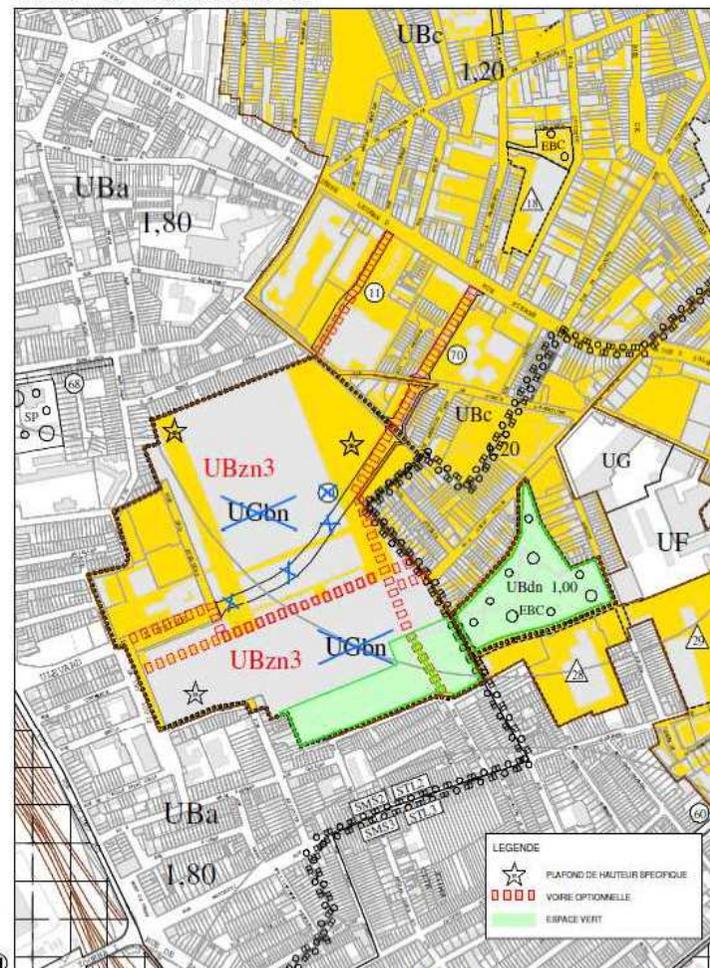
DIRECTION RESSOURCES ET EXPERTISES

ECHELLE DES EXTRAITS CARTOGRAPHIQUES  
1/5000e

PROJET SOUMIS A ENQUETE PUBLIQUE  
DELIBERATION DU 01/04/2011

ZAC FCB - PROJET D'AMENAGEMENT DE ZONE

**LILLE FIVES – HELLEMES**



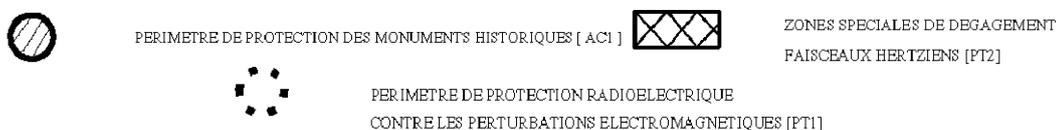
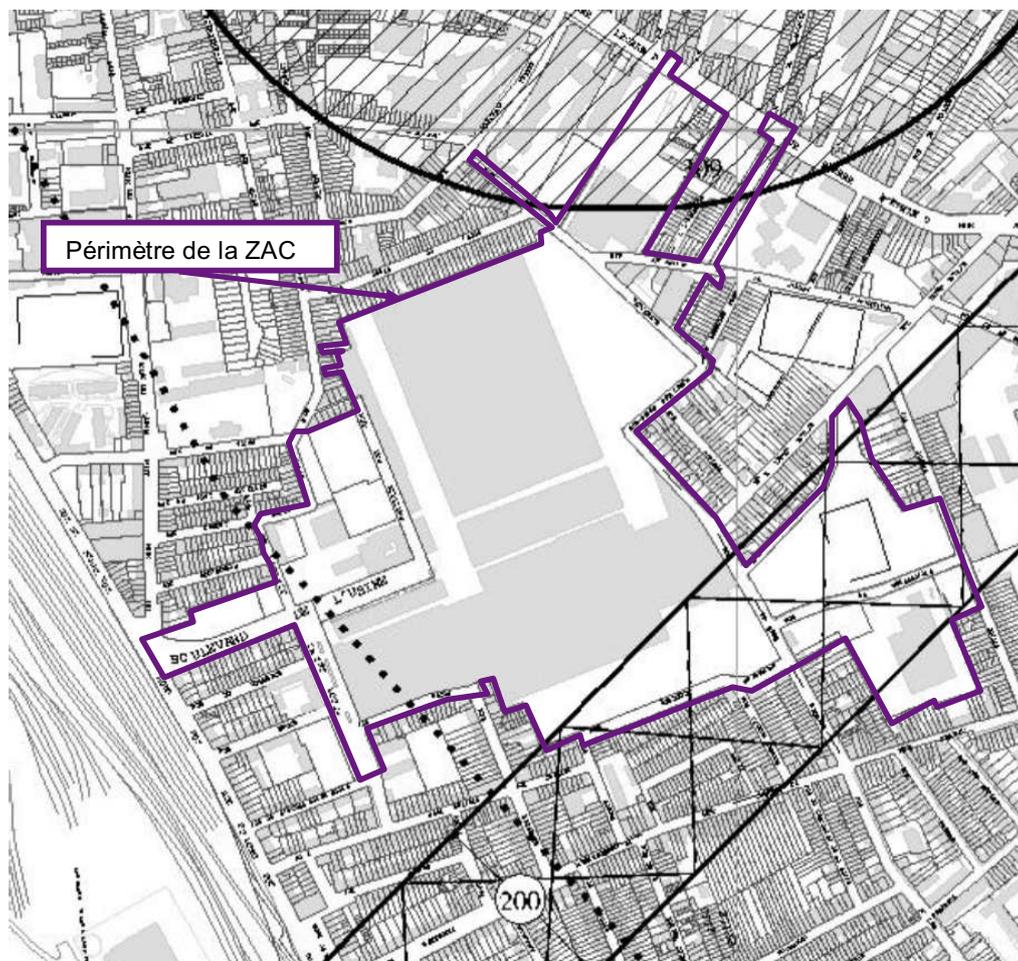
LEGENDE  
 ☆ PLAFOND DE HAUTEUR SPECIFIQUE  
 - - - VOIE OPTIONNELLE  
 ■ ESPACE VERT

Lille Métropole  
COMMUNAUTÉ URBAINE

**Carte 19 : Projet de modification du PLU au niveau de la ZAC FCB**

#### 4.6.4 Servitudes d'Utilité Publique (SUP)

Les SUP présentes sur le site sont **une zone spéciale de dégagement de faisceaux hertziens (PT2) et un périmètre de protection radioélectrique contre les perturbations électromagnétiques (PT1)**. Le site se trouve à proximité d'un périmètre de protection des monuments historiques, à savoir la Salle des Fêtes rue de Lannoy. Les éventuelles constructions nouvelles se trouvant dans ce périmètre seront soumises à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France.



**Carte 20 : Servitudes d'Utilité Publique à Lille-Fives**

#### 4.6.5 Orientations d'aménagement

Le site d'étude n'est pas concerné par une orientation d'aménagement.

## **4.7 Réseaux**

Différents réseaux sont recensés dans ou à proximité de la zone d'étude. Nous ne tiendrons compte dans cette étude que des principaux réseaux. Ils sont présentés Carte 21.

### **4.7.1 Réseau GDF**

De nombreux réseaux de distribution sont localisés le long des rues, aux alentours, et pénètrent sur le site.

### **4.7.2 Réseau EDF**

De nombreux réseaux de distribution sont localisés le long des rues, aux alentours, et pénètrent sur le site.

### **4.7.3 Réseau France Télécom**

De nombreux réseaux de distribution sont localisés le long des rues, aux alentours, et pénètrent sur le site.

Une zone spéciale de dégagement de faisceaux hertziens (PT2) est présente sur le site, comme le montre la Carte 20.

### **4.7.4 Réseau d'assainissement**

Le réseau d'assainissement actuel sur la zone concernée par le projet est unitaire. Le présent projet sera raccordé au réseau actuel, géré par Lille Métropole Communauté Urbaine.

Les eaux usées sont traitées par la station d'épuration de Marquette, exploitée par un groupement SEMEN/Eaux du Nord et propriété de Lille Métropole Communauté Urbaine. Celle-ci est en cours de travaux pour une mise aux normes européennes. La fin de ces travaux est prévue pour février 2013, sa capacité sera alors de 620 000 équivalents-habitants.

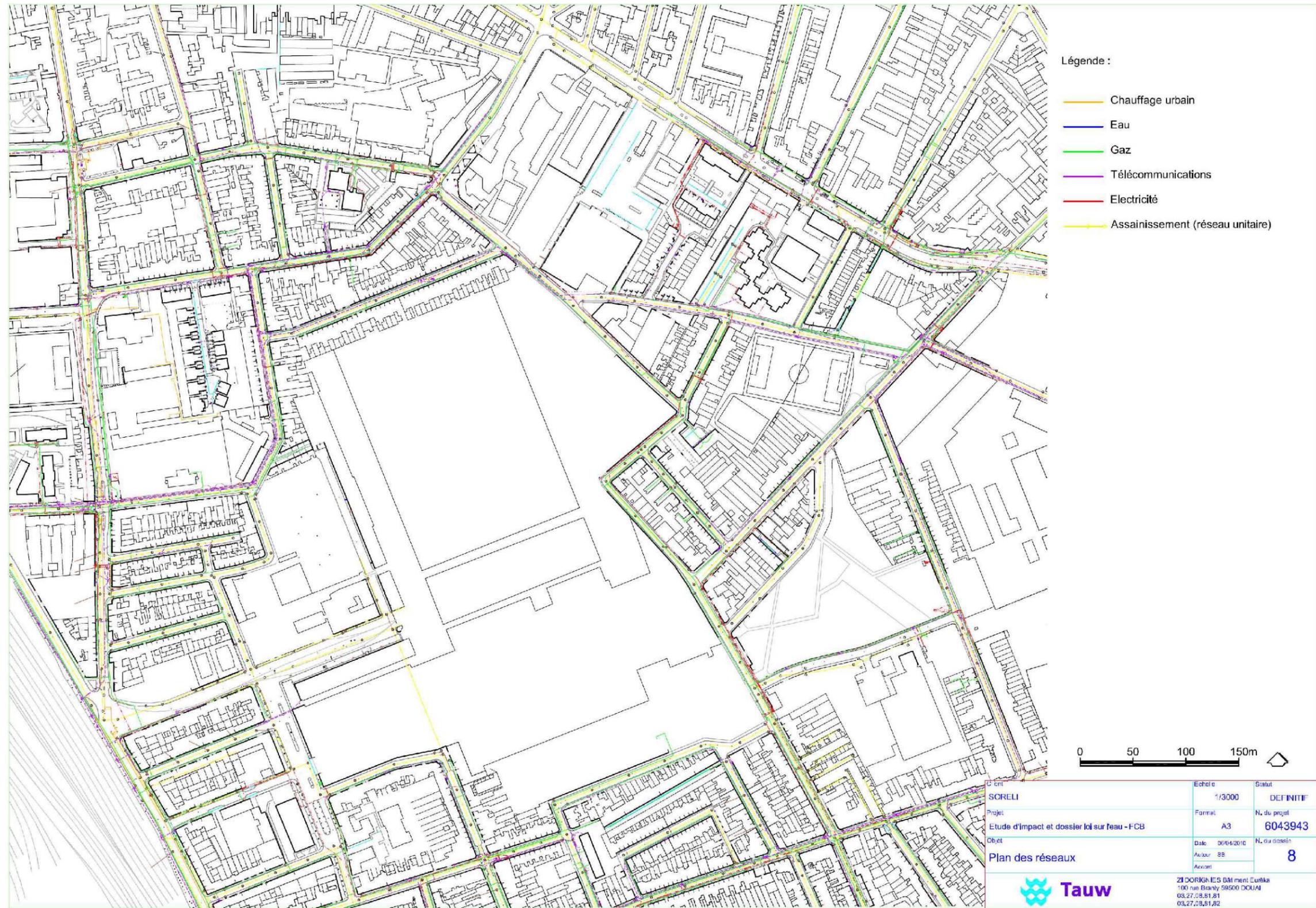
On peut noter qu'actuellement, toutes les pluviales du site sont rejetées au réseau, et ce sans traitement ni rétention préalable.

### **4.7.5 Réseau d'eau potable**

Concernant l'eau potable du réseau public, la commune de Lille fait partie de deux Unités de Distribution, gérées par la Société des eaux du Nord :

- Unité de Distribution de LILLE, qui regroupe 157 212 habitants ;
- Unité de Distribution de HEM, qui regroupe 172 650 habitants ;

La Ville de Lille est chargée, en lien avec les services de l'ARS (Services Santé Environnement), du contrôle sanitaire de la qualité de l'eau potable sur le territoire communal. Des analyses sont ainsi effectuées tous les mois sur 15 points de contrôle (territoire de Lille et d'Hellemmes).



**Carte 21 : Réseaux présents dans la zone d'étude**  
Source : LMCU

## **5. Présentation du projet et du parti d'aménagement**

## 5.1 Justification et objectifs du projet présenté

### 5.1.1 Le contexte général du projet

**La reconversion du site industriel de Fives-Cail-Babcock (FCB) constitue l'un des enjeux majeurs du développement urbain de la ville de Lille et de la commune associée d'Hellemmes.**

L'identité du quartier de Fives et le rapport qu'entretient celui-ci à son passé industriel sont intimement liés à ce site qui porte la mémoire d'un siècle et demi d'activités industrielles. **Son aménagement sera donc un élément phare pour le futur du quartier et ses habitants.**

**La future Zone d'Activité Concertée (ZAC), d'une surface totale de 21,9 ha**, localisée à la jonction du quartier de Fives et de la commune associée d'Hellemmes, **fait partie du projet urbain de Lille mais aussi des grandes opérations urbaines au niveau métropolitain.** La mise en œuvre de la ZAC se fera par le biais d'une **concession d'aménagement** dont le périmètre est plus large que celui de la ZAC elle-même, avec l'intégration de deux sites : la Plaine des Métallurgistes et l'îlot du supermarché. La superficie totale de la concession d'aménagement est ainsi portée à **24,8 hectares.**

**L'objectif est que le site devienne un lieu de destination métropolitain, principalement à vocation résidentielle, mais permettant aussi de compléter l'offre disponible en équipements (notamment sportifs), en espaces verts, en bureaux et commerces, en activités et en établissements scolaires.**

**La reconversion d'une friche industrielle située en cœur urbain s'inscrit dans une démarche durable de renouvellement. L'économie et la valorisation foncière du site représente un engagement environnemental de la ville en matière d'urbanisme.**

**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.**

### 5.1.2 Le marché de définition

Lille Métropole Communauté Urbaine et les Villes de Lille et d'Hellemmes ont souhaité, dès 2004-2005, engager les études pour la restructuration du site de l'ancienne usine FCB. Compte-tenu de l'envergure du projet urbain, les collectivités ont opté pour une procédure de marchés de définition.

Dans ce cadre, trois marchés de définition ont été attribués, qui visent à proposer un projet urbain de restructuration. Les équipes retenues sont les suivantes :

- L'AUC (architecte-urbaniste mandataire)- Lacaton-Vassal (architecte)- Pascal Cribier (paysagiste)
- Lipsky-Rollet (architecte urbaniste mandataire)- Perspective Paysage (paysagiste)- Intégral Ruedi Baur (designer)- Michel Forgue (économiste)
- Devillers et associés (architecte urbaniste mandataire)- Florence Mercier (paysagiste)- OGI (BET VRD)

✓ **Données de programmes communiquées aux équipes dans la phase fermée du marché de définition (2005-2006)**

Les orientations programmatiques remises aux équipes sont les suivantes :

- construction d'un minimum de 500 logements d'usage mixte (accession à la propriété, location privée et sociale) et explorant les formes de densité urbaine,
- réalisation d'un espace vert d'une superficie minimale de 4 ha, sans détermination quant à sa forme et son organisation (parc, serres, jardins...),
- réalisation d'un lycée hôtelier sur une assiette foncière contenue entre 1.5 et 2 ha pour 11 000 m<sup>2</sup> utiles,
- implantation de la bourse du travail dans l'immeuble de bureaux, boulevard de l'Usine (7 200 m<sup>2</sup> utiles).

Ceci, en distinguant une première phase pour amorcer et générer la transformation des usages et de l'image du site :

- la bourse du travail,
- le lycée hôtelier,
- une première tranche de logements
- une première tranche d'espaces verts.

Les ateliers urbains de proximité thématiques qui se sont tenus en mairie de quartier de Fives, avec la population du quartier et de la commune d'Hellemmes, ont souligné quelques points à prendre tout particulièrement en compte :

- le besoin du quartier en espaces d'aération, notamment en espaces verts ;
- la nécessité de désenclaver le quartier, sans pour autant en faire un axe de transit ;
- la question de la mémoire, qui a mobilisé l'assemblée la plus nombreuse, et a généré un certain nombre de suggestions.

✓ **Présentation des projets urbains des 3 équipes sélectionnés dans le cadre des marchés de définition**

 ○ **Intégration des données programmatiques par chaque équipe**

	Elements de programme				
	Nbre de logements	Surface du lycée hôtelier	Espaces verts	Activités économiques	Equipements publics
Equipe Devillers	808	16560 m <sup>2</sup>	<b>4,8 ha</b> d'espaces verts publics incluant la Plaine des Métallurgistes (1,9 ha)  parc public + promenade + cœurs d'îlots verts privatifs	Hôtel d'activités économiques: emprise magasin D1+partie halle B = 6200 m <sup>2</sup>  Rez-de-chaussée commerciaux	7850 m <sup>2</sup>  Piscine Crèche Serre Terrain de sport couvert
Equipe Lipsky+Rollet	677	19400 m <sup>2</sup>	<b>5,84 ha</b> incluant les 1,9 ha de la Plaine des Métallurgistes  parc + campus + cité-jardin	Emprise parcelle triangulaire patte d'oie = 5450 m <sup>2</sup>	2150 m <sup>2</sup>  Ecole
Equipe l'AUC	650 sans la réserve halles E 730 avec la réserve halles E	1,5 ha environ	près de <b>7 ha</b> en réseau  Ambiances contrastées: jardin sec, serres, prairie... composant l'espace public piéton Thématique de l'eau	Hôtel industriel Halle Saint Louis = 10 000 m <sup>2</sup> de SHON  Commerces dans le passage couvert	5500 m <sup>2</sup>  Equipement sportif Ecole Crèche

## ○ Analyse thématique du projet urbain proposé par chaque équipe

	Partis d'aménagement					
	Insertion urbaine / Trame viaire	Posture urbaine	Fonctionnement	Îlots	Dimension mémorielle / Conservation	Mise en valeur de la singularité du lieu
Equipe Devillers	Traversante automobile est-ouest principale, doublée de voies secondaires contournant le parc. Prolongement du maillage viaire environnant jusqu'au quadrilatère originel d'implantation de l'usine, évidé en parc.	Ville circulée fondée sur l'organisation du maillage viaire et la qualité des espaces publics	Centralité organisée autour du quadrilatère originel d'implantation de l'usine accueillant parc + équipements	"Îlots ouverts mais néanmoins clôturés", de formes assez génériques. Cœurs d'îlots verts.	Spatialité et orthogonalité du site industriel: - quadrilatère originel d'implantation de l'usine préservé, - conservation des cours est et ouest dans leurs dimensions. Éléments emblématiques du site industriel (têtes de halles, rails, pavés...) mis en scène. Réutilisation de halles pour équipements publics.	Organisation spatiale orthogonale et témoins du passé industriel dans le parc Aménagement du parc en fonction du parcellaire industriel Statut particulier des deux cours
Equipe Lipsky+Rollet	Grande traverse en patte d'oie est-ouest. Continuation du maillage viaire environnant. Porosités piétonnes.	Ville circulée organisée autour d'une diversité d'espaces publics et d'espaces verts très caractérisés	Centralité organisée autour du Boulevard de l'Usine prolongé et du croisement de la patte d'oie. Fonctionnement autonome de chaque quartier typé.	Continuité des formes urbaines dans les îlots résidentiels périphériques. Formes en plots de la cité-jardin.	Patrimonialisation d'éléments emblématiques du site industriel (têtes de halles, rails, pavés...). Espaces dédiés: musée, espaces verts à thématique mémorielle.	Organisation spatiale orthogonale Ambiance particulière des espaces publics à la thématique mémorielle
Equipe l'AUC	Traversante automobile est-ouest contournant le quadrilatère central, doublée de l'armature verte du parc et du secteur piéton. Porosité et ouverture du parc en réseau au quartier environnant. Articulation avec l'existant: traitement particulier des entrées est et ouest.	Restituer au site sa modernité avec le développement durable: - quartier sans voiture, - parc écologique. Gestion du temps: réserve foncière centrale stratégique de 1 ha. Préserver la singularité du lieu (densité, effets d'échelle du bâti industriel en halles).	Centralité et mixité fonctionnelle au cœur du site piéton. Logique de gestion environnementale guidant l'aménagement du parc en réseau.	Densité et mixité des fonctions comme des formes urbaines, rappelant l'organisation industrielle de l'espace	Absence d'intérêt patrimonial des halles industrielles. Mémoire des effets d'échelle et de la densité du site industriel. Conservation minimale: halles pour passage couvert (F7), parkings (F16, F1 et Saint Louis) et structures couvertes (G et B6) Conservation maximale: halles pour équipements publics	Densité préservée du site industriel. La structure des halles comme révélateur de l'échelle du site. Création de lieux particuliers: le passage couvert, les halles ouvertes.

✓ **Analyse comparative et justification du choix de l'AUC**

	Appréciation du projet	Equipe Devillers	Equipe Lipsky + Rollet	Equipe AUC
Qualité d'articulation entre les différentes échelles d'intervention	<b>Aspects positifs</b>	<p>1/ La complétude du maillage viaire crée le lien entre le nouveau quartier et son environnement immédiat et de l'est Lillois. Conservation de l'orthogonalité du site héritée de l'organisation industrielle</p> <p>2/ Espaces publics dimensionnés et aménagés de manière qualitative accueillant des commerces et des équipements</p>	<p>1/ Le maillage viaire s'appuie sur une grande traversée est-ouest en patte d'oie, autour desquels s'articulent les espaces publics majeurs du nouveau quartier</p> <p>2/ Espaces publics largement dimensionnés avec une thématique mémorielle</p>	<p>1/ La mise à disposition directe pour les actuels riverains du parc en réseau dédié aux circulations piétonnes et cyclables, crée l'articulation entre le nouveau quartier et son environnement.</p> <p>2/ Qualité particulière de traitement accordée aux entrées est et ouest du site, véritables accroches sur l'existant</p> <p>3/ Le cœur du site (équipements, commerces, bureaux et logements) s'organise autour d'un passage couvert sous la halle F7.</p> <p>4/ Place restreinte à l'automobile : voie traversante est-ouest unique dans le prolongement de la rue Ledru-Rollin, stationnement en silo.</p> <p>5/Le parti pris environnemental, l'exemplarité des opérations en matière de développement durable, la qualité singulière des espaces publics due à la préservation des échelles du site industriel, contribuent au rayonnement du nouveau quartier.</p>
	<b>Aspects négatifs</b>	<p>1/ La place faite à la voiture est jugée excessive (voies circulées, stationnement sur voiries)</p>	<p>1/ Spécification fonctionnelle trop marquée de chaque îlot (notamment implantation d'un vaste campus pour le lycée hôtelier au centre du site)</p> <p>2/ Le positionnement du projet à l'échelle du quartier élargi et de la métropole n'est pas abordé</p>	

	Appréciation du projet	Equipe Devillers	Equipe Lipsky + Rollet	Equipe AUC
<b>Qualité d'interprétation du programme fonctionnel</b>	<b>Aspects positifs</b>	1/ Réponse satisfaisante aux éléments du programme: nombre de logements, espaces verts, équipements publics  2/ Formes urbaines classiques, îlots ouverts mais néanmoins clôturés au sud du site. Ces formes urbaines fonctionnent dans le schéma urbain proposé;  3/ Ambiances originales et usages contractés du parc équipé	1/ Développement d'indications précises sur les orientations à donner en matière de développement durable	1/ Vision du quartier de FCB comme un quartier écologique et durable: compacité des logements et innovations dans leur gestion énergétique, gestion alternative des eaux pluviales, parkings silo  2/ La mixité fonctionnelle recherchée en cœur de site se double d'une inscription spatiale originale (passage couvert sous halle, ouvert sur des patios) participant à l'ambiance singulière du lieu.  3/ La localisation de deux équipements majeurs du site, la Bourse du Travail et le lycée hôtelier régional, respectivement à l'est et à l'ouest du site, assure un effet d'adressage fort
	<b>Aspects négatifs</b>	1/ Peu de propositions innovantes en matière de fonctionnement urbain et du développement durable (gestion alternative des eaux, habitat)	1/ Le projet n'arbitre pas entre une vision de la ville circulée et une autre du quartier écologique et piéton	1/ La surface réservée pour l'implantation du lieu paraît restreinte

Le projet de l'équipe AUC comporte plus de points positifs et moins de points négatifs que les autres, particulièrement en ce qui concerne la qualité d'articulation entre les différentes échelles d'intervention.

**Il insiste la vision du quartier de FCB comme un quartier écologique et durable, avec des conceptions innovants de la gestion des eaux, des transports, du stationnement.**

**A l'issue des études de définition simultanées, l'équipe de l'AUC a été missionnée par Lille Métropole Communauté Urbaine pour réaliser les études urbaines du site.**

Les **données programmatiques** développées dans le **Plan directeur** de la mission d'urbanisme sont les suivantes :

- Construction d'un lycée hôtelier sur une assiette de 14 000 m<sup>2</sup> ;
- Création de 665 logements (49 720 m<sup>2</sup> de surface hors œuvre nette [SHON]) ;
- Création de 7 ha d'espaces verts en réseau ;
- Création de 10 000 m<sup>2</sup> de SHON de bureaux et de commerces dans la Halle Saint Louis sur une parcelle de 5 600 m<sup>2</sup> ;
- Développement de commerces dans la halle passage public sur une parcelle de 1 665 m<sup>2</sup> ;
- Proposition de cinéma le long du passage couvert sur une parcelle de 1 665 m<sup>2</sup> ;
- Centre de petite enfance sur une parcelle de 2 550 m<sup>2</sup> ;
- Equipement sportif en lien avec le lycée hôtelier sur une parcelle de 1 250 m<sup>2</sup> ;
- Ecole sur une parcelle de 2 165 m<sup>2</sup> ;
- Piscine intégrée dans le parc - environ 5 000 m<sup>2</sup> de surface utile (SU) ou 6 000 m<sup>2</sup> de SHON (à affiner par le programmiste) ;
- Création de 1 000 places de stationnement en silo ;
- Réserve foncière de 7 400 m<sup>2</sup>.

L'aménagement du site se fera de manière progressive, un phasage de réalisation est proposé, soit en revalorisation du bâti existant, soit en aménagements neufs sur des espaces libres ou des secteurs déconstruits.

Il s'agira de faire en sorte que la desserte et le stationnement du site puissent se faire en lien étroit avec ce phasage et l'avancement du projet.

Deux éléments programmatiques sont d'ores et déjà inscrits prioritairement :

- La réalisation du lycée hôtelier ;
- La réalisation d'une bourse du travail ;

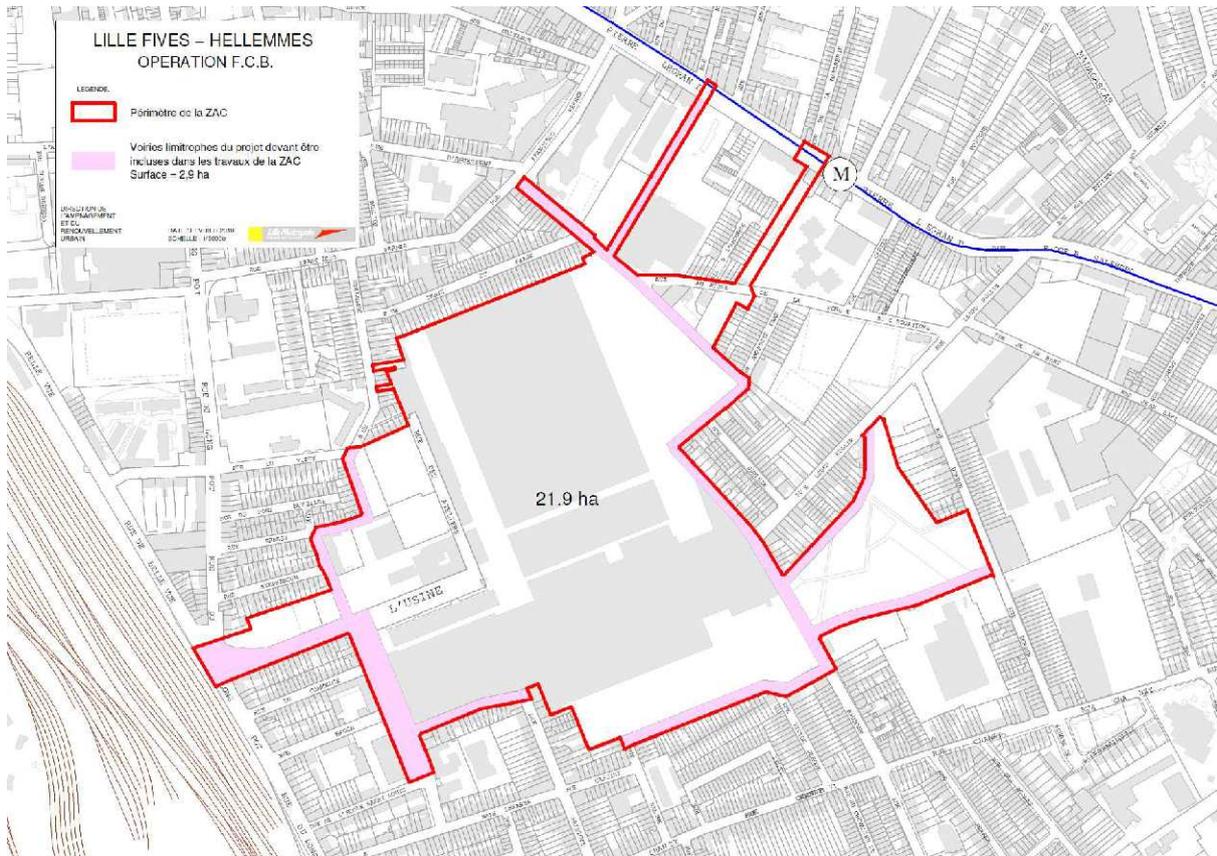
**Ce projet initial a fait l'objet de nombreuses modifications par la suite afin de l'adapter en fonction des résultats des études pré-opérationnelles lancées sur le site et de la concertation avec les collectivités, les services de l'Etat et les administrations concernées par le projet.**

## **5.2 Les grandes orientations urbaines et paysagères**

### **5.2.1 L'aménagement interne**

**Le périmètre de la ZAC de 21,9 ha englobe :**

- **la friche industrielle de FCB, qui représente près des trois quarts de la superficie totale,**
- **certaines voiries limitrophes de la friche,**
- **le tracé de la future voie d'accès menant à la station de métro Marbrerie (rue Pierre Legrand),**
- **un pâté de maison situé entre les rues Anatole de la Forge et Vaucanson,**
- **les emplacements réservés (au PLU) pour les infrastructures,**
- **la plaine des Métallurgistes.**



**Figure 23 : Périmètre de la ZAC**

▪ Evolution des aménagements internes

Le projet a évolué au cours du temps à la lueur de différentes études, notamment celle concernant la pollution, et d'une concertation accrue avec les services communautaires, les services de l'Etat, du Conseil Général (CG) du Nord et de la Région Nord-Pas-de-Calais.

Au stade de l'étude de définition, on retrouve :

- Construction d'un lycée hôtelier sur une parcelle de 15 000 m<sup>2</sup> ;
- Création de 650 logements ;
- Création d'espaces verts en réseau ;
- Création de 10 000 m<sup>2</sup> de SHON de bureaux et d'activités dans la Halle Saint Louis ;
- Développement de commerces dans la halle passage public ;
- Cinéma le long du passage couvert ;
- Centre de petite enfance et école ;
- Equipement sportif en lien avec le lycée hôtelier ;
- Création de 1 000 places de stationnement en silo ;
- Réserve foncière de 9 000 m<sup>2</sup> ;
- Bourse du travail

La Figure 24 page suivante montre le projet à l'étape « étude de définition ». L'organisation générale et le contenu du projet ont surtout été modifiés à la marge, par des précisions et des aménagements spécifiques induits par les résultats de diverses études pré-opérationnelles.

Les principaux éléments présents dans l'étude définition sont encore valables dans la version finale de l'aménagement ou ont été légèrement modifiés.



**Figure 24 : Projet à l'étape étude de définition**

La dernière version du projet repose sur les éléments de programme suivants :

Elements de programme	surface parcelle	surface shon	nombre	surplus concession (métallurgistes)
<b>- logements +logts spécifiques</b>	<b>40480 m<sup>2</sup></b>	<b>68000 m<sup>2</sup></b>	<b>850</b>	<b>17300 m<sup>2</sup></b>
logements localisés	33220 m <sup>2</sup>	62000 m <sup>2</sup>	760 à 790	
opportunité réserve foncière	7400 m <sup>2</sup>	6000 m <sup>2</sup>	60 à 90	
<b>- tertiaire - activités</b>	<b>8140 m<sup>2</sup></b>	<b>16850 m<sup>2</sup></b>		
bourse du travail	1960 m <sup>2</sup>	9800 m <sup>2</sup>		
co-working	580 m <sup>2</sup>	450 m <sup>2</sup>		
locaux tertiaires	1200 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup> (dans le temps jusqu'à 2000 m <sup>2</sup> )		
pépinière + hôtel industriel (ateliers locaux)	4400 m <sup>2</sup>	1600 m <sup>2</sup> + 4000 m <sup>2</sup> (dans le temps jusqu'à 10000 m <sup>2</sup> )		
<b>- commerces</b>	<b>1150 m<sup>2</sup></b>	<b>1000 m<sup>2</sup></b>		
<b>- équipements</b>	<b>20145 m<sup>2</sup></b>	<b>31400 m<sup>2</sup></b>		
lycée (+ restaurant d'application + auditorium + cybercentre)	13100 m <sup>2</sup>	19000 m <sup>2</sup>		
gymnase (dans l'emprise lycée)		1900 m <sup>2</sup>		
halle sport	1250 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup>		
piscine + accpt	4895 m <sup>2</sup>	9500		
piscine		5525 m <sup>2</sup>		
espace de détente en zone humide		575 m <sup>2</sup>		
espace de détente en zone sèche piscine		500 m <sup>2</sup>		
espace convivialité		120		
bains-douches		180		
options (salles de sport de la halle de la piscine)		2600 m <sup>2</sup>		
<b>- équipements +</b>	<b>5335 m<sup>2</sup></b>	<b>5800 m<sup>2</sup></b>		
groupe scolaire		2800 m <sup>2</sup>		
centre multi accueil		500 m <sup>2</sup>		
centre de loisirs		400 m <sup>2</sup>		
Divers (BCD cyberbase + ludothèque +salle de sport école + salle polyvalente )		1000 m <sup>2</sup>		
espace à disposition des habitants (équipement culturel)		1100 m <sup>2</sup>		
<b>- parkings</b>	<b>12260 m<sup>2</sup></b>		<b>1300 places</b>	
sous halles	7060 m <sup>2</sup>		1090 places	
enterrés	5200 m <sup>2</sup>		210 places	

**Tableau 18 : Eléments de programme (AUC, novembre 2010)**

La **réserve foncière** a une surface au sol de **7 400 m<sup>2</sup>**. Elle n'est pas programmée de façon irréversible mais elle trouvera une programmation stable à l'issue du projet.

On peut considérer que, dans le cas où un programme mixte est envisagé, on pourra réaliser environ 6 000 m<sup>2</sup> de SHON de logements. Le nombre de logements s'élèverait donc à 850 sur l'ensemble de la ZAC.

En additionnant les SHON prévues dans le programme et dans la réserve foncière, on arrive à un total de **68 000 m<sup>2</sup> de SHON de logements**.

A noter que l'ajout dans le **périmètre de la concession** des sites des **Métallurgistes** et du **Carrefour Market** pourrait **augmenter de 17 300 m<sup>2</sup> la surface de logements** créée.

La localisation des différents éléments est visible sur les figures pages suivantes.

Le **nombre de places de parking** a été modifié pour s'adapter au nombre de logements, qui a lui-même évolué, pour atteindre **1 300**. Les places de parking seront mutualisées et il reste possible de renforcer le nombre de places de stationnement suivant des ratios de foisonnement acceptables.

Les équipements respectent le plan directeur en intégrant le lycée hôtelier, une salle de sport associée, la bourse du travail, un groupe scolaire et petite enfance. Ce dernier est prévu au sein des parcelles à vocation de programmes hybrides, et en étage.

Des locaux associatifs, une ludothèque, une salle polyvalente et un centre de loisirs pourront être intégrés à ces programmes hybrides.

Concernant le **futur lycée**, l'objectif est de réaliser un **équipement à fort rayonnement régional et international, exemplaire sur les plans pédagogique, architectural, urbain et environnemental. L'offre de formations du futur lycée hôtelier sera complétée par des CAP Fleuriste, Esthétique et Coiffure, ainsi que des BTS Tourisme.**

Il est prévu 1 130 personnes en formation, sur une surface utile de 12 000 m<sup>2</sup>.

Le lycée possèdera un équipement sportif, à savoir une salle de sport de type C (taille 44x22 mètres) qui pourrait être localisée à proximité du lycée.

Enfin, il fera l'objet d'une ambition durable, avec la volonté d'avoir un établissement scolaire certifié Haute Qualité Environnementale.



- espaces verts
- espaces minéraux (couverts et découverts)
- sol perméable sous halle
- chemin en dur
- voirie
- parcours vélo principaux (pas de pistes cyclables)
- arbres de judée
- arbres de milieu sec
- arbres de milieu humide
- jardins d'eau
- trame halles conservées



0 10 50 100 m

plan programme

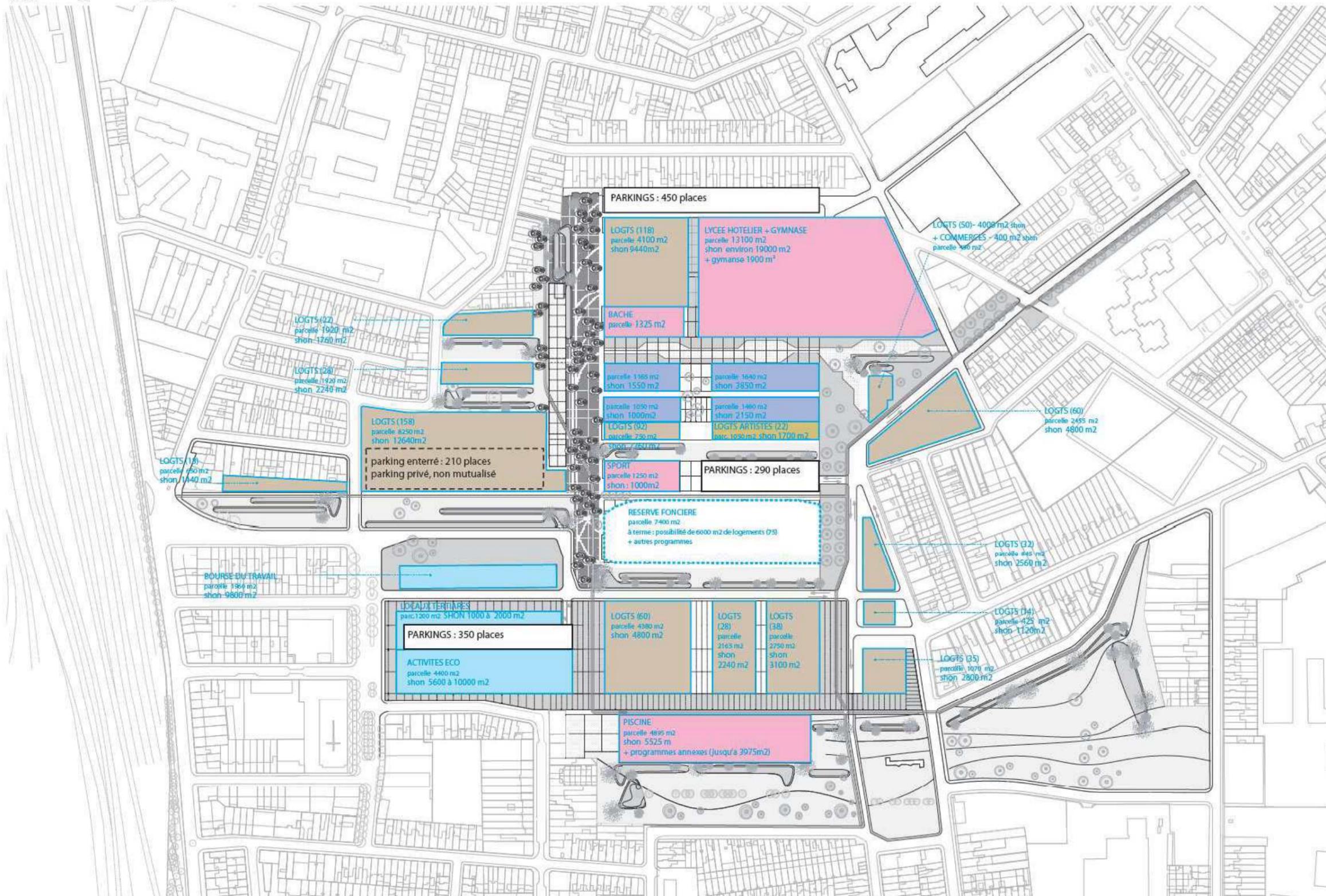


Figure 25 : Plan programme du Schéma directeur (novembre 2010, AUC)

## 5.2.2 Le parti pris paysager

La restructuration urbaine du site de l'usine FCB en quartier à vocation majoritairement résidentielle pose la **question du maintien ou non des structures existantes**.

La démolition n'est pas un préalable : il s'agit de conserver la **mémoire collective du site**, en agissant plus dans une **stratégie de mutation et de développement** que dans une stratégie de réhabilitation.

C'est à trois niveaux qu'il s'agit d'envisager le rapport du projet à la mémoire du site :

### 1. Préserver l'échelle du site, sa monumentalité, sa spatialité.

Les halles peuvent être considérées comme des « **espaces capables** ».

Sans constituer le seul moyen du projet, ces capacités sont mises à profit là où elles sont porteuses de la valeur ajoutée qui fera de cette opération une opération exceptionnelle, exemplaire.

### 2. Réactiver la relation entre les faubourgs Est et le site de l'Usine FCB.

D'un point de vue économique, l'usine FCB a aussi tenu une position stratégique à l'échelle métropolitaine ; c'est aujourd'hui un site mobilisable très vaste (périmètre de ZAC de 21,9 ha), inscrit dans la géographie des grandes opérations urbaines de Lille.

Le renouveau de cette relation passera notamment par la production d'espaces publics partagés et ouverts.

### 3. Régénérer le site dans sa capacité à accueillir des activités humaines.

L'eau sera ici le fil directeur de la reconquête du site : un système d'irrigation utilisant l'eau de pluie, se met en place progressivement au fur et à mesure des aménagements, unifie l'espace public et fait écho aux enjeux de développement soutenable.

Le plan d'aménagement du site FCB, fait de la structure des **espaces publics** et du **Parc urbain des éléments déterminants du projet**. Ce sont les éléments invariants dans le long cours du projet : ils organisent les flux dans le quartier et entre le quartier et son environnement proche.

**Le réseau vert des faubourgs trouve une prolongation qualitative à travers un Parc en réseau mettant en perspective de multiples espaces très différenciés.**

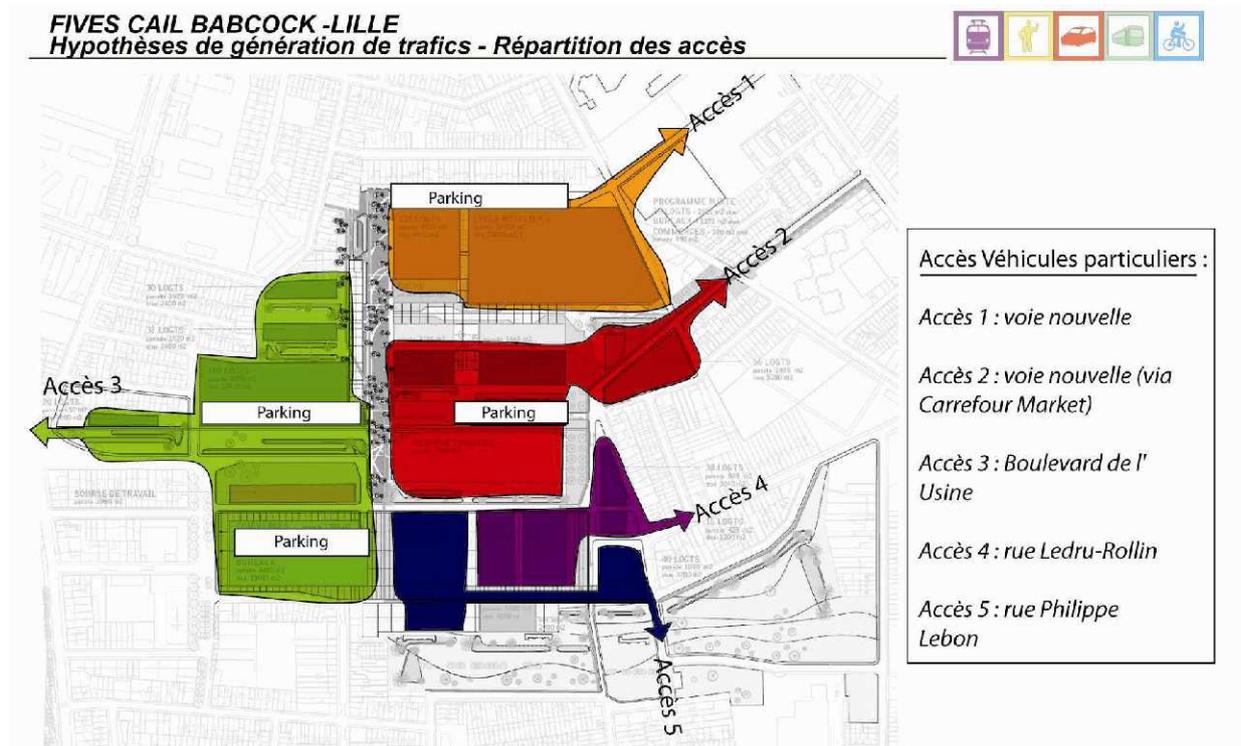
Les grands objectifs du projet sont :

- **Préserver la volumétrie du site et réhabiliter certaines halles ;**
- **Favoriser la perméabilité et l'accessibilité douce du site FCB en lien avec les quartiers de Fives et d'Hellemmes ;**
- **Préserver le site de l'usage de la voiture : une seule voirie transversale et des parkings en silo ;**
- **Offrir une respiration verte au quartier avec le parc urbain et les espaces publics en réseau ;**
- **Inscrire la mutation du site dans une démarche de développement soutenable.**

## 5.2.3 L'accessibilité

L'étude de déplacements et de stationnement de la future zone d'aménagement concerté a été menée par le bureau d'étude B&R Ingénierie.

Les trafics générés par les logements, activités et équipements du site se répartissent selon les différents accès au site. Il a été défini 5 accès différents, comme le montre la figure ci-dessous.



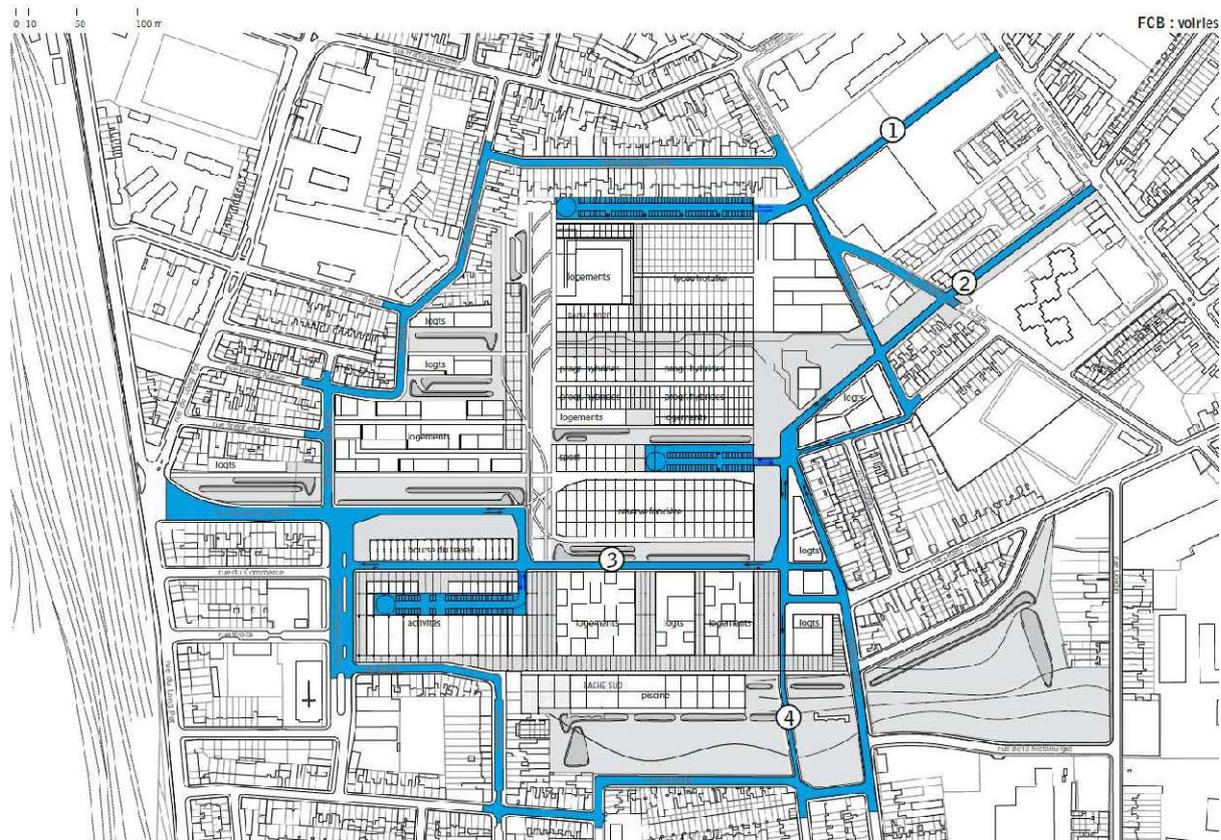
**Figure 26 : Accessibilité**

Source : Etude de déplacements et de stationnement, B&R Ingénierie

Le parti pris urbain est de limiter la place de la voiture dans le site de FCB. Ainsi, la majorité des déplacements vers le site se feront à pieds, notamment via les transports en commun, très présents aux alentours du site, et peut être dans le site, si les lignes de bus Transpole sont déviées pour le traverser.

A noter que le bureau d'étude B&R Ingénierie s'est basé sur les données issues de l'Enquête Ménage Déplacement réalisée sur le territoire de la LMCU en 2006, et plus précisément des données recueillies sur le territoire de la ville de Lille, pour cerner les modes de déplacements des futurs usagers de FCB. C'est en ce sens qu'une part modale importante est dédiée aux déplacements doux et en transports en commun.

La figure ci-dessous représente les voiries dans et aux abords du site. Les chiffres 3 et 4 indiquent les nouvelles traversées permettant de garantir les continuités est-ouest et nord-sud et de laisser rentrer les voitures au cœur du site. Les chiffres 1 et 2 indiquent les nouvelles voies à double sens simplifiant l'accès depuis la rue Pierre Legrand.



**Figure 27 : Nouvelles voies et traversées du site**

Source : Etude AUC

#### 5.2.4 Les transports en commun

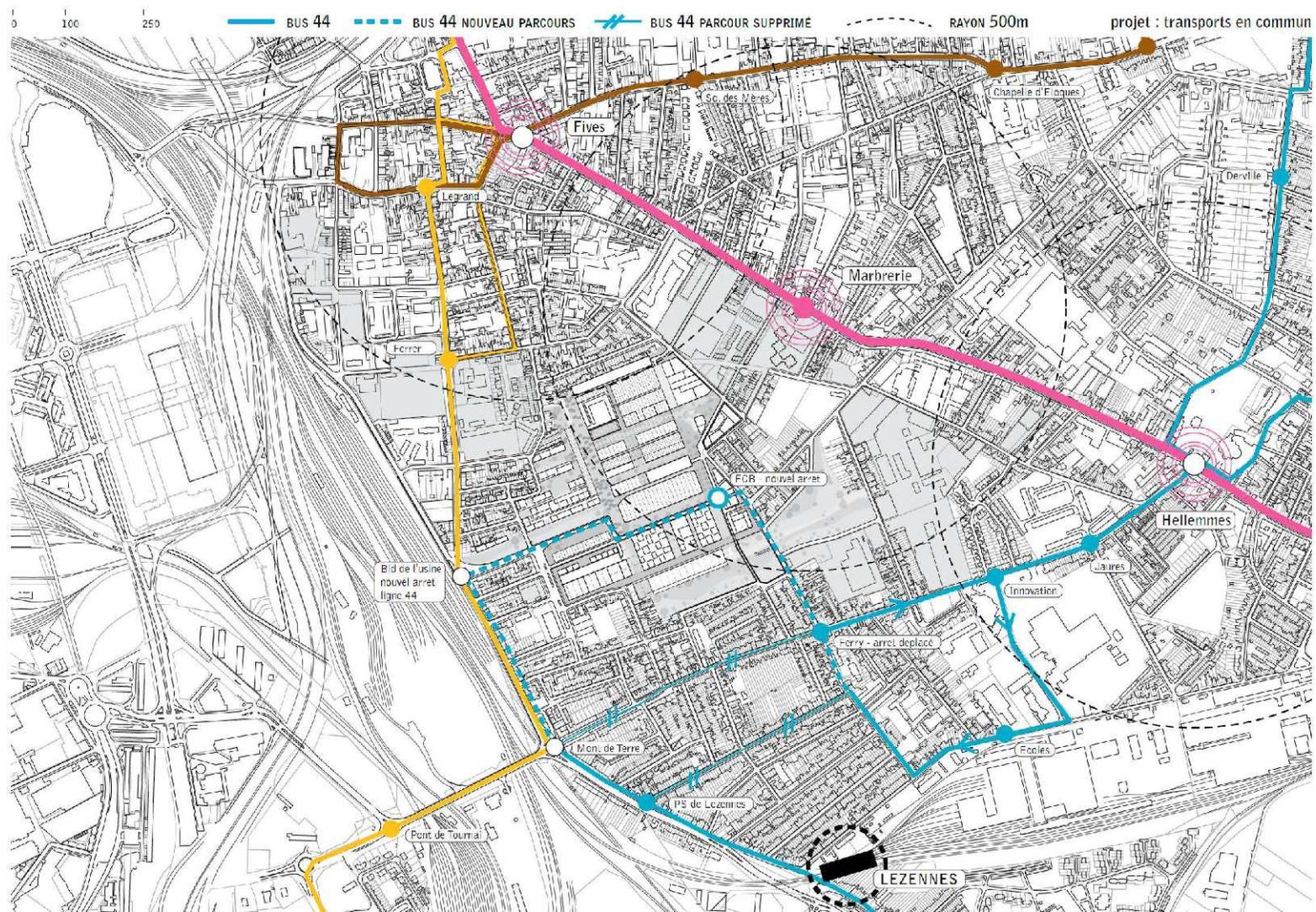
Le projet est desservi par divers transports collectifs, représentés sur la figure ci-dessous :

- le **réseau ferré** via les **gares du Mont de Terre** (lignes 16 et 16 bis vers Jeumont et Valenciennes), de **Lezennes** (lignes 3 et 4 vers Liège et Orchies) et de **Lille Flandres** desservie par de plus d'une vingtaine de lignes TER, les deux lignes de métros automatiques VAL, les deux lignes de tramway et de nombreuses lignes de bus ;
- la **ligne 1 du métro**, reliant le CHR de Lille aux Quatre Cantons à Villeneuve d'Ascq, par les stations **Fives** et **Marbrerie** ;
- les **lignes de bus 7** (Marcq-en-Baroeul – Lille Porte de Douai), **44** (Fort-de-Mons – Villeneuve d'Ascq), et **10** (Point de Bois – Fives) dans une moindre mesure.

La création de logements sur le site FCB, ainsi que la densification prévue sur les sites environnants, doivent être accompagnées par une offre améliorée de transports en commun.

La carte du projet (Figure 28) montre la **possibilité de desservir le site par une ou deux lignes de bus (lignes 44 et 10) déjà existantes par modification ou prolongation des parcours vers l'intérieur du site. La faisabilité technique de ces propositions est acquise. Leur mise en œuvre devra toutefois être décidée par les collectivités.**

D'autre part les connexions du site aux transports en commun doivent être améliorées : en particulier la réalisation de la nouvelle voie reliant le site FCB au métro Marbrerie est indispensable au désenclavement du site. Au même titre la relation du site aux deux gares de Lezennes et Mont de Terre devra être travaillée même si l'enjeu pour le futur quartier est de moindre importance.



**Figure 28 : Projet d'aménagement des transports en commun**

### 5.2.5 La gestion des eaux

Le projet de reconversion de l'usine FCB considère avant tout la récupération des eaux pluviales comme un élément fondateur sur l'ensemble des espaces publics du site. Le système d'eau est construit comme un guide, qui mène d'un point à l'autre et dont le point final est le parc.

Le cœur du projet est axé sur cette **valorisation des eaux pluviales** et sur les deux mots d'ordre que sont la retenue en vue d'une réutilisation et le stockage en vue d'une réinfiltration lente vers le milieu naturel.

Les éléments fédérateurs des espaces publics sont donc :

- Les cuves de stockage des eaux pluviales, points de départ du parcours visible de l'eau dans le site.
- Les jardins d'eau : on les retrouve sur l'ensemble de l'espace public, composés de deux paliers l'un végétal, l'autre minéral.
- Les goulettes de jardin : canaux irriguant le centre du jardin d'eau, points de gestion de l'arrosage des jardins d'eau.
- Le parc : exutoire de l'ensemble des eaux pluviales, avec notamment une réinfiltration vers le milieu naturel.

Le projet permettra donc une gestion alternative des eaux pluviales sur le site.

#### 5.2.5.1 Hiérarchisation des apports d'eaux pluviales :

On distingue :

- Les eaux pluviales collectées sur les toitures, servant à l'arrosage, l'alimentation et le renouvellement des goulettes de jardin. Elles ne nécessitent pas de filtration parfaite mais la réglementation pour la réutilisation des eaux pluviales stipule que : « L'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles peut être utilisée pour des usages domestiques extérieurs au bâtiment. L'arrosage des espaces verts accessibles au public est effectué en dehors des périodes de fréquentation du public. ». Les toitures sont donc des espaces adéquats.
- Les eaux pluviales collectées sur les espaces non circulés (voies piétonnes et cycles) seront stockées dans les jardins d'eau qui jalonnent l'espace public afin d'écrêter les orages et de limiter les rejets vers le réseau d'assainissement.
- Les eaux pluviales recueillies sur les voiries ne seront pas intégrées au système hydraulique de l'espace public. Elles seront collectées par des bouches d'égout avec décantation et filtre demandée par LMCU en amont des structures de rétention, ce qui permet d'envisager une infiltration au niveau de la base des structures pour les pluies les plus fréquentes et de ne rejeter vers le réseau d'assainissement avec un débit limité à 2 l/s/ha que les pluies plus rares (limite en fonction de la perméabilité des sols).

L'ensemble des paramètres sur la qualité d'eau et son utilisation dans l'espace public conduit au schéma général de gestion des eaux pluviales suivant :

- Le stockage à l'échelle annuelle pour l'alimentation des goulettes des jardins d'eau et pour l'arrosage de ces jardins,
- La rétention temporaire pour limiter les rejets au milieu naturel à 2l/s/ha,
- L'infiltration en relation avec les capacités d'accueil des sols.

### **5.2.5.2 Typologie des bassins versants producteurs d'eau de pluie**

Pour cela, du point de vue hydrologique et hydraulique, les différents sous-bassins versants du site sont ordonnancés en 6 types selon leur nature, leurs modalités de collecte et de stockage fonction des usages attendus et des potentialités de rejet au milieu naturel par infiltration en relation avec la capacité d'accueil des terrains en place ou au réseau d'assainissement.

- Type 1 : les toitures des halles collectant les eaux pluviales pour un stockage dans des cuves permettant l'utilisation des eaux pluviales pour le renouvellement de l'eau des goulettes des jardins d'eau, puis pour l'arrosage des jardins.
- Type 2 : les toitures des halles et des bâtiments collectant les eaux pluviales pour un stockage dans des bâches de rétention permettant le contrôle des débits rejetés au milieu naturel principalement par infiltration,
- Type 3 : les espaces publics vers les jardins d'eau à deux paliers associés aux goulettes permettant le contrôle des débits rejetés au milieu naturel principalement par infiltration ou au réseau d'assainissement,
- Type 4 : le parc, ses jardins d'eau, ses goulettes et son système de rejet au milieu naturel principalement par infiltration ou au réseau d'assainissement qui, à la différence du type 3 et du fait de sa position en aval hydraulique du système, est susceptible de recevoir les excédents d'eau de pluie en cas de très forts orages.
- Type 5 : les espaces publics vers les bâches permettant le contrôle des débits rejetés au milieu naturel principalement par infiltration ou au réseau d'assainissement,
- Type 6 : les voiries vers les réservoirs permettant le contrôle des débits avant rejet au réseau d'assainissement de la ville,

**Les planches suivantes, extraites de l'étude de l'AUC, explicitent les circuits et le devenir des eaux pluviales sur le site. Toutefois, l'emprise des jardins d'eau et des goulettes a été modifiée depuis la création de ces planches, elle est reprise sur la Figure 29.**

**Le débit de fuite prévu est de 2 l/s/ha (débit imposé par Lille Métropole Communauté Urbaine).**

**Des bouches d'égout avec décantation et filtre seront installées afin de retenir la pollution chronique (Matières en suspension, huiles, hydrocarbures) avant la sortie des eaux au réseau.**

Des opérations de surveillance et d'entretien des ouvrages de collecte et de traitement devront être réalisées notamment en période estivale (qui éviter que les débris de végétaux ne s'accumulent au fond des noues en période hivernale).

A noter que des toitures végétalisées seront utilisées sur certaines parties du programme, en particulier sur les opérations périphériques. Toutefois, du fait de l'importance de la conservation des halles et donc de leur structure générale, il sera impossible d'y installer des toitures végétalisées.

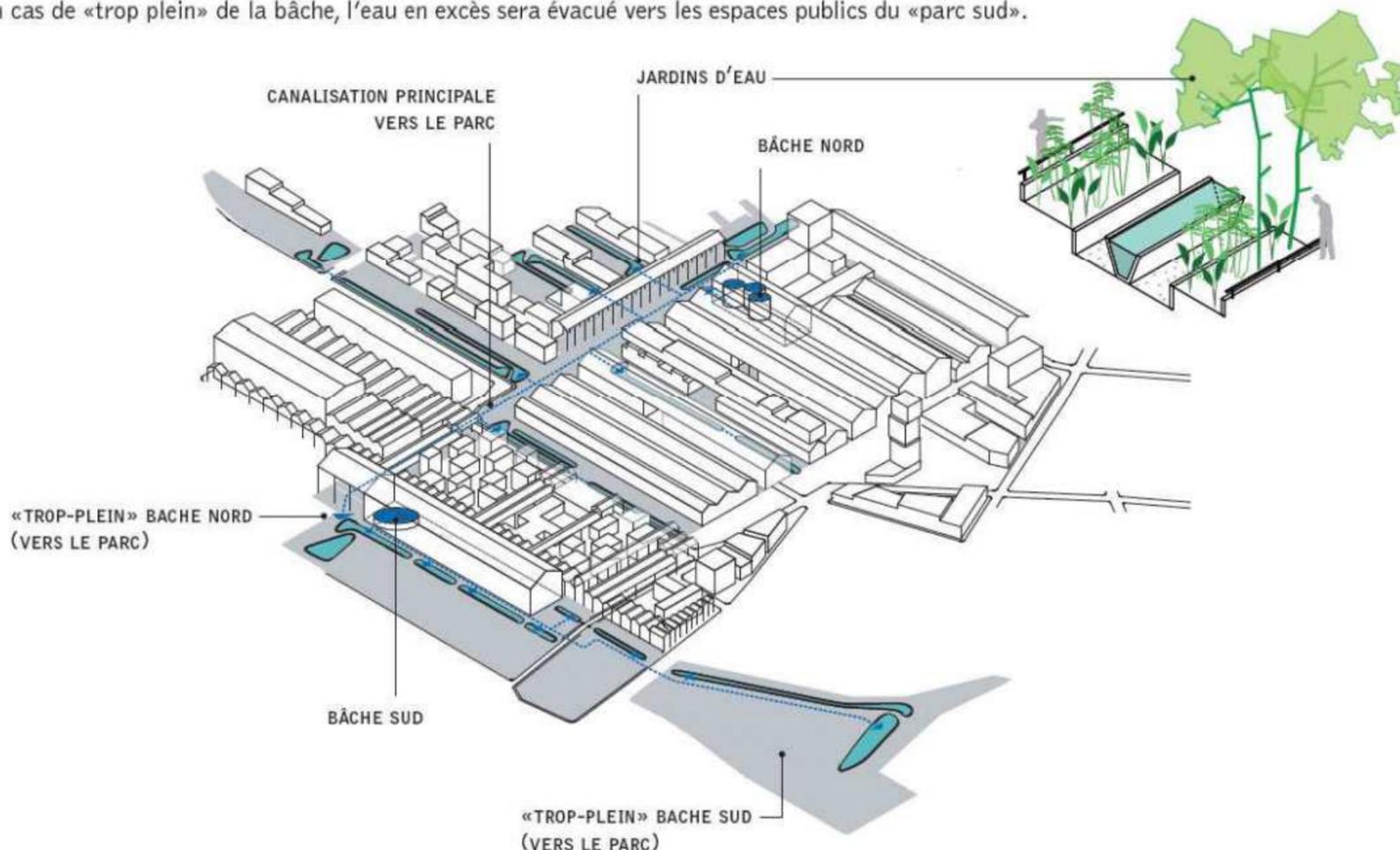
### CIRCUIT DES EAUX DES TOITURES alimentation de «goulettes de jardins»

Depuis les baches de stockage l'eau de pluie est envoyée, par système gravitaire via des canalisations enterrées, dans les «goulettes de jardin» qui sillonnent l'espace public.

Comme des ouvrage d'irrigation à ciel ouvert, les goulettes permettent d'arroser des espaces plantés en longueur, non accessibles et caractérisés par une végétation spécifique, luxuriante tout au long de l'année et très gourmande en eau.

Goulettes et plantation sont des éléments indissociables qui ensemble fabriquent les «jardins d'eau».

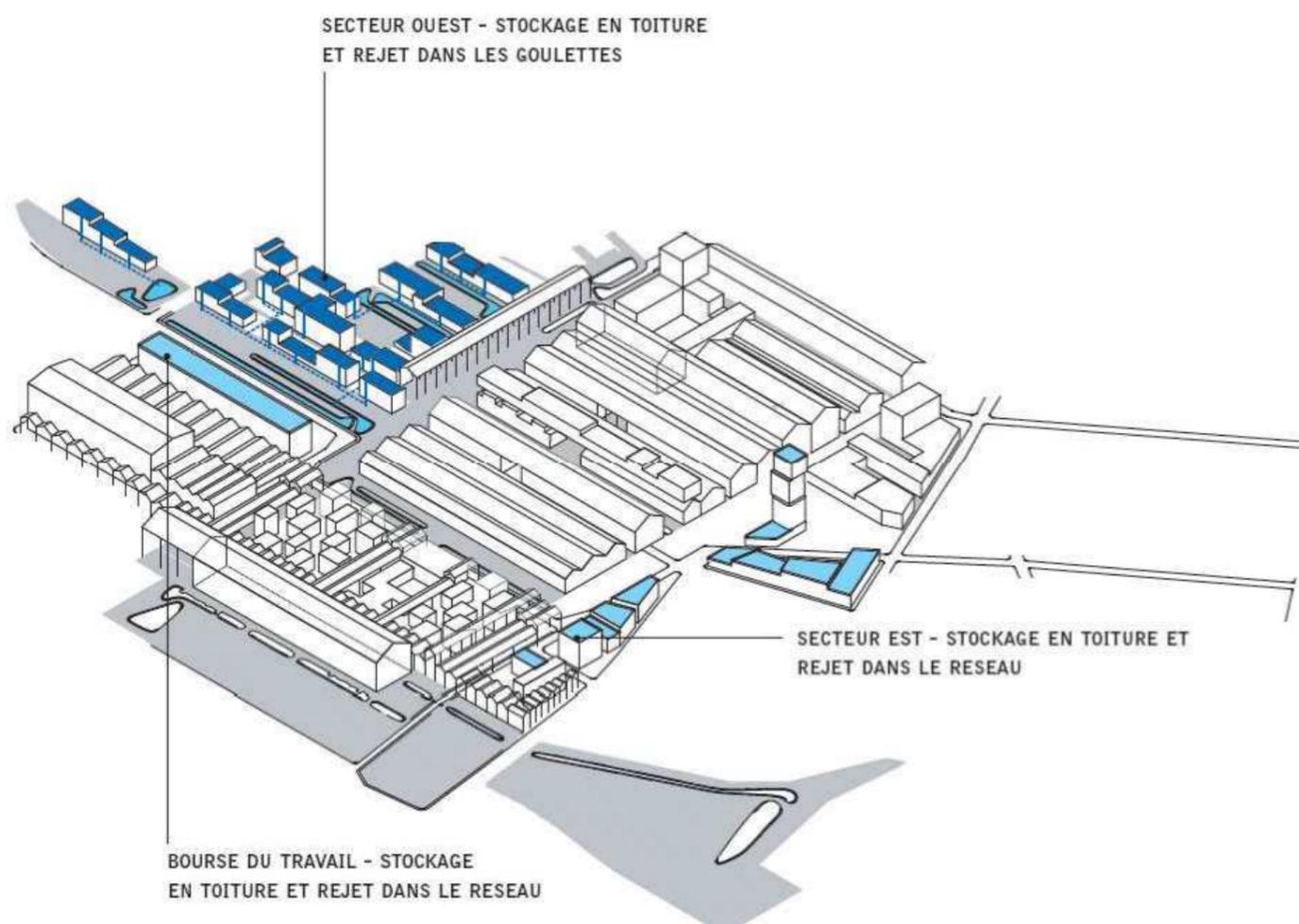
En cas de «trop plein» de la bache, l'eau en excès sera évacuée vers les espaces publics du «parc sud».



### CIRCUIT DES EAUX DES TOITURES rétention de l'eau de toiture à la parcelle (pour les opérations hors «matière vivante»)

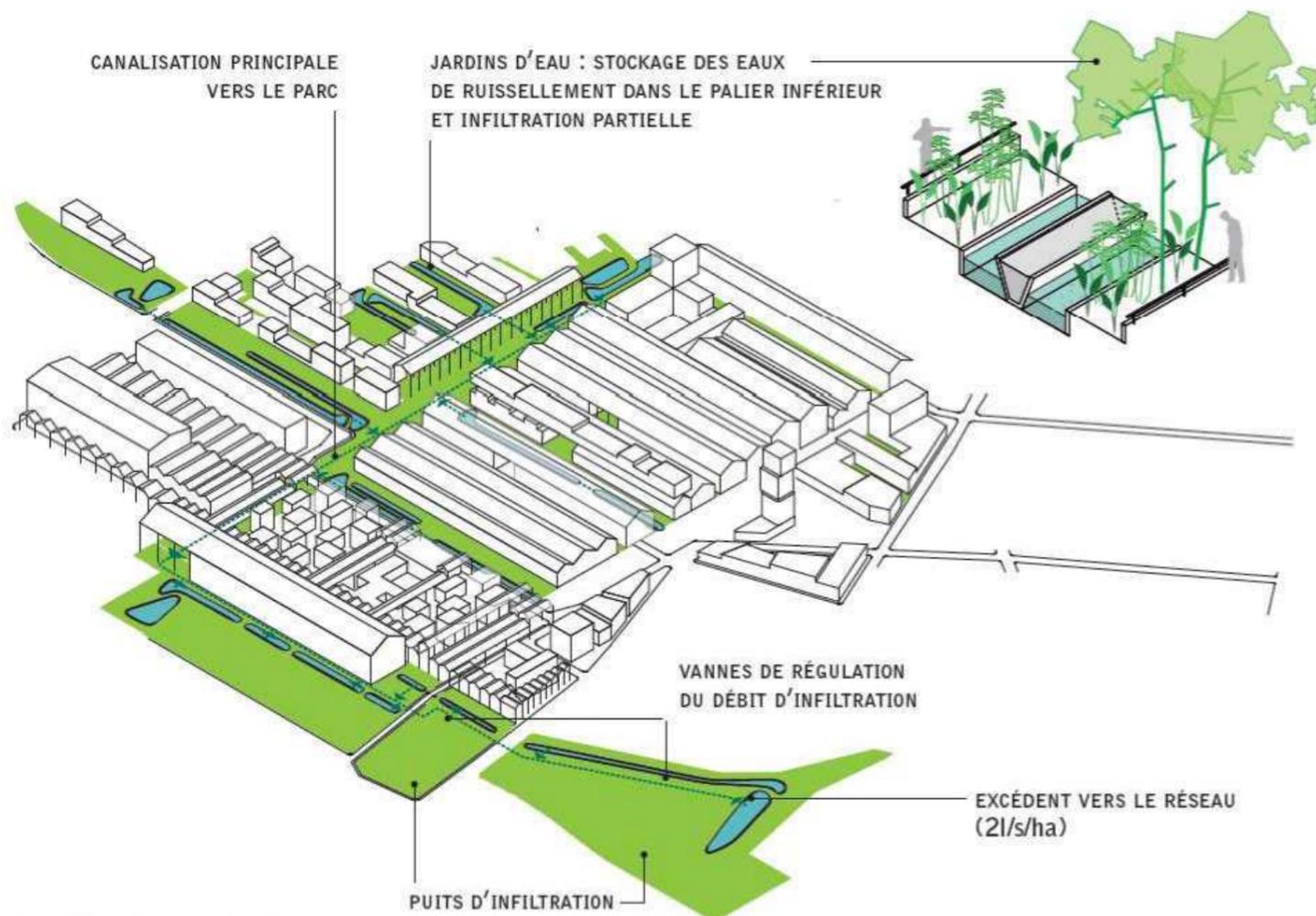
Sur les opérations plus périphériques, extérieures à la «matière vivante» des halles, le stockage de l'eau de pluie se fait à la parcelle par des toitures réservoir végétalisées (végétalisation extensive).

Le secteur à l'ouest sert de complément à l'alimentation des goulettes situées à proximité ; les bâtiments à l'est et la bourse du travail rejettent dans le réseau dans le respect du débit imposé par la réglementation (2l/s/ha)



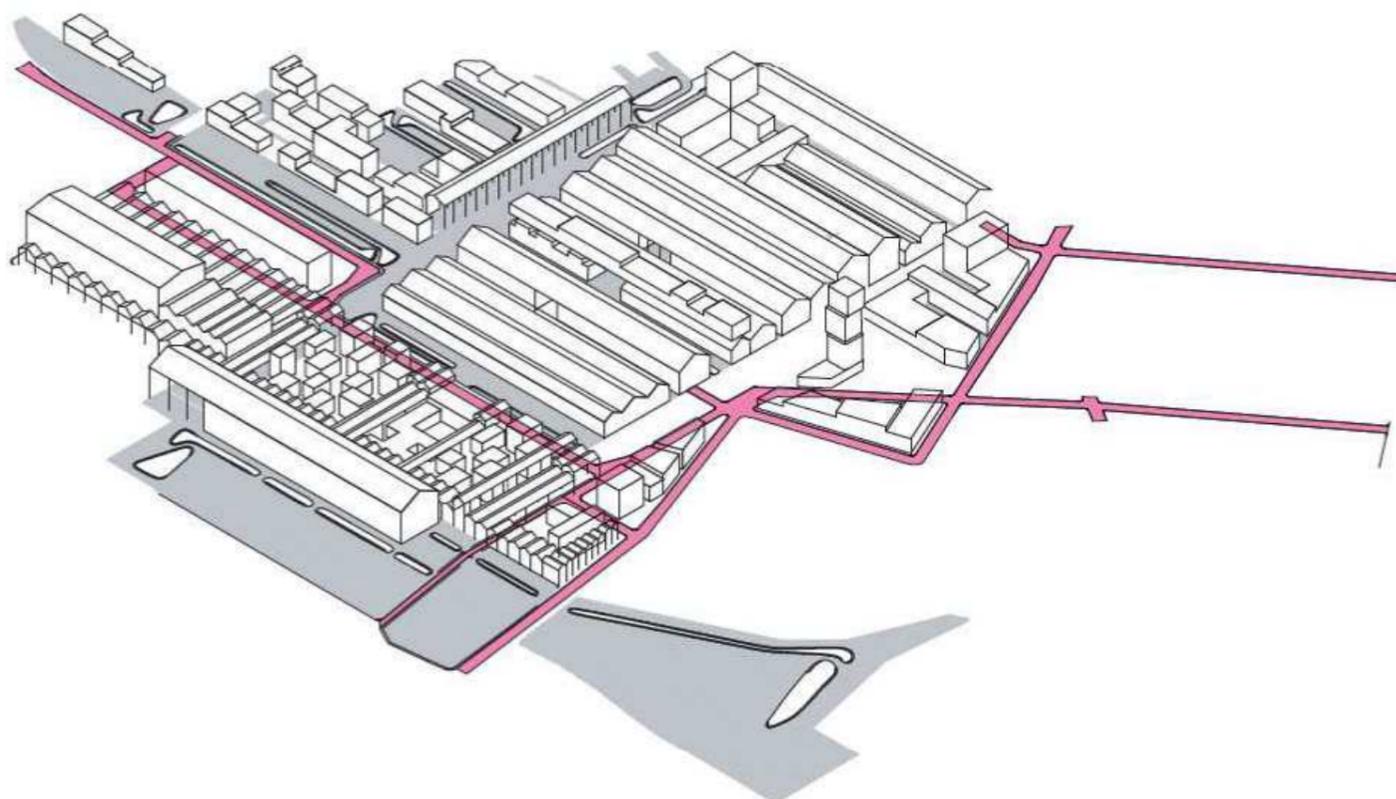
**CIRCUIT DES EAUX DES RUISSELLEMENT**  
**espaces non circulés - eaux claires**

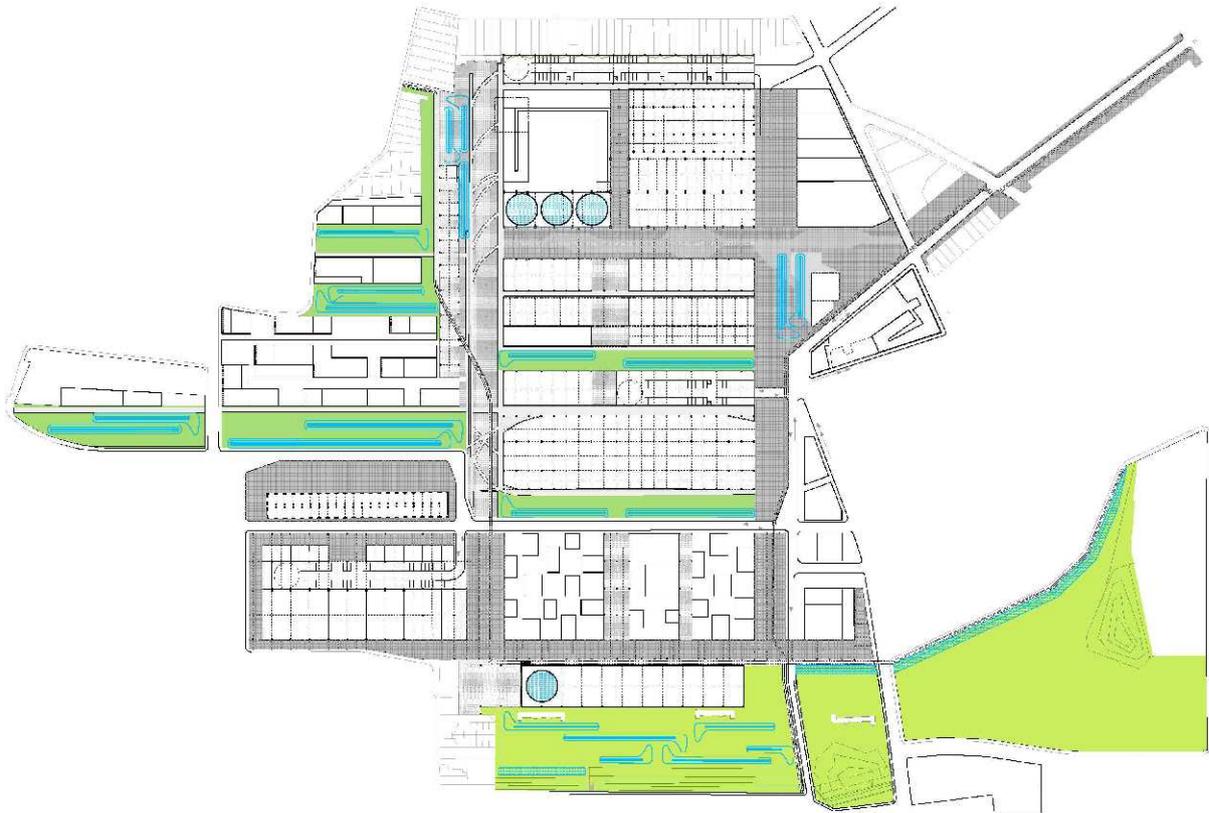
L'eau de pluie qui tombe sur les espaces non circulés (espaces verts ou piétons) ruisselle et est retenue dans le palier inférieur des jardins d'eau où elle s'infiltré en partie (zones filtrantes à définir en fonction des données sur la pollution). Elle est ensuite amenée, via une canalisation spécifique enterrée, jusqu'au parc Sud où elle rejoint les eaux souterraines grâce à des puits d'infiltration profonds. L'excédent est envoyé au réseau (2l/s/ha).



**CIRCUIT DES EAUX DES RUISSELLEMENT**  
**espaces circulés - eaux chargées.**

L'eau de pluie qui tombe sur les espaces circulés est potentiellement chargée en hydrocarbures et n'est donc pas rejetée dans le parc. Elle ruisselle afin d'être collectée dans un ouvrage réservoir qui la renverra au réseau à un débit de 2l/s/ha.





**Figure 29 : Emprise actualisée des jardins d'eau et des goulettes**

### **5.2.5.3 Eaux usées**

Les eaux usées sont traitées par la station d'épuration de Marquette, exploitée par un groupement SEMEN/Eaux du Nord et propriété de Lille Métropole Communauté Urbaine. Celle-ci est en cours de travaux pour une mise aux normes européennes. La fin de ces travaux est prévue pour février 2013, sa capacité sera alors de 620 000 équivalents-habitants.

### **5.2.6 Le phasage de l'opération**

Le périmètre d'étude est très vaste ce qui implique un temps de réalisation relativement long.

La gestion du temps est donc déterminante pour une mise en place qui soit à la fois rapide et à la fois capable de structurer le projet à long terme.

Un sous-découpage en «ensembles cohérents» relativement indépendants est nécessaire ainsi qu'une mise en place astucieuse du chantier afin de réduire au maximum les nuisances.

L'occupation temporaire de certaines halles peut se révéler déterminante pour la vie du quartier en phase transitoire.

Ainsi la gestion temporaire des halles est un enjeu important pour la réussite du projet.

L'étirement sur des temps très longs des opérations d'aménagement et des chantiers risque de produire des nuisances sur le quartier et demande impérativement à être compensé par une nouvelle offre d'espaces dont les habitants actuels et à venir, ainsi que les visiteurs, peuvent profiter pour en faire le levier d'une transformation douce du site.

L'ambition de réaliser un quartier durable et solidaire repose en grande partie sur l'intégration de l'initiative privée et associative au projet, tout au long de sa réalisation : par la mise à disposition d'espaces de rencontre et de production, ainsi que par une offre immédiate d'espaces de loisirs et d'animation, le site devient un laboratoire de projets où les habitants deviennent acteurs de la transformation.

Autrement dit, il s'agit de devancer la mise en place du projet par des pratiques urbaines qui vont s'ancrer sur le site et "préparer le terrain" pour l'arrivée des nouveaux bâtiments et programmes.

Ainsi, la **phase A** verra la mise en place des **nouvelles voiries**, pour accéder plus facilement au site, la construction du **lycée hôtelier**, de la **bourse du travail**, d'un **parking en silo** (ainsi qu'un parking provisoire destiné à la bourse du travail), du **passage couvert**, des premiers **logements**, ainsi que la réalisation de la **bâche de stockage** des eaux de pluie, avec mise en place du réseau de récolte des eaux. Enfin le « **parc sud** » sera aménagé et permettra d'« utiliser » le site avant sa finalisation. Les installations du chantier pourront prendre place dans les halles existantes.

La **phase B** verra l'opération se poursuivre avec en particulier le **prolongement de la voie nouvelle** vers l'ouest, la **réalisation de parkings silos en parallèle de celle des logements**. De la même façon, les **équipements**, notamment **scolaires**, seront construits au fil de l'eau. La **cour ouest** sera ouverte à ce moment là. Enfin la **piscine** sera réalisée ainsi que la **deuxième bâche de stockage**.

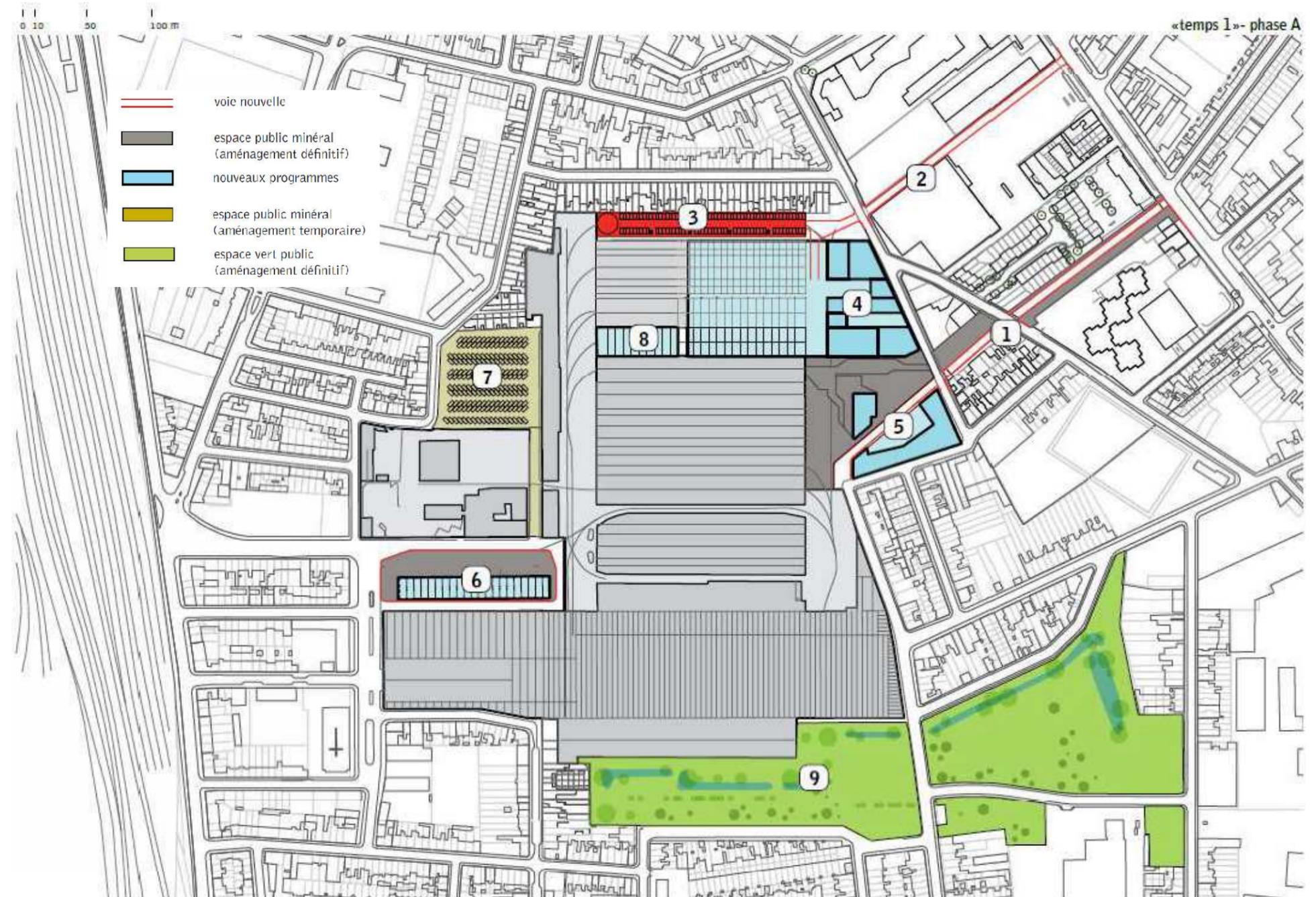
### 5.3 Les variantes d'aménagement

Comme cela a été évoqué dans les points précédents, le projet n'a pas fait l'objet de réelle variante d'aménagement une fois le Plan directeur de l'équipe d'urbanistes validé.

Le projet s'est construit autour des atouts et des contraintes du site pris en compte en amont, dans un souci d'intégration et d'économie environnementale.

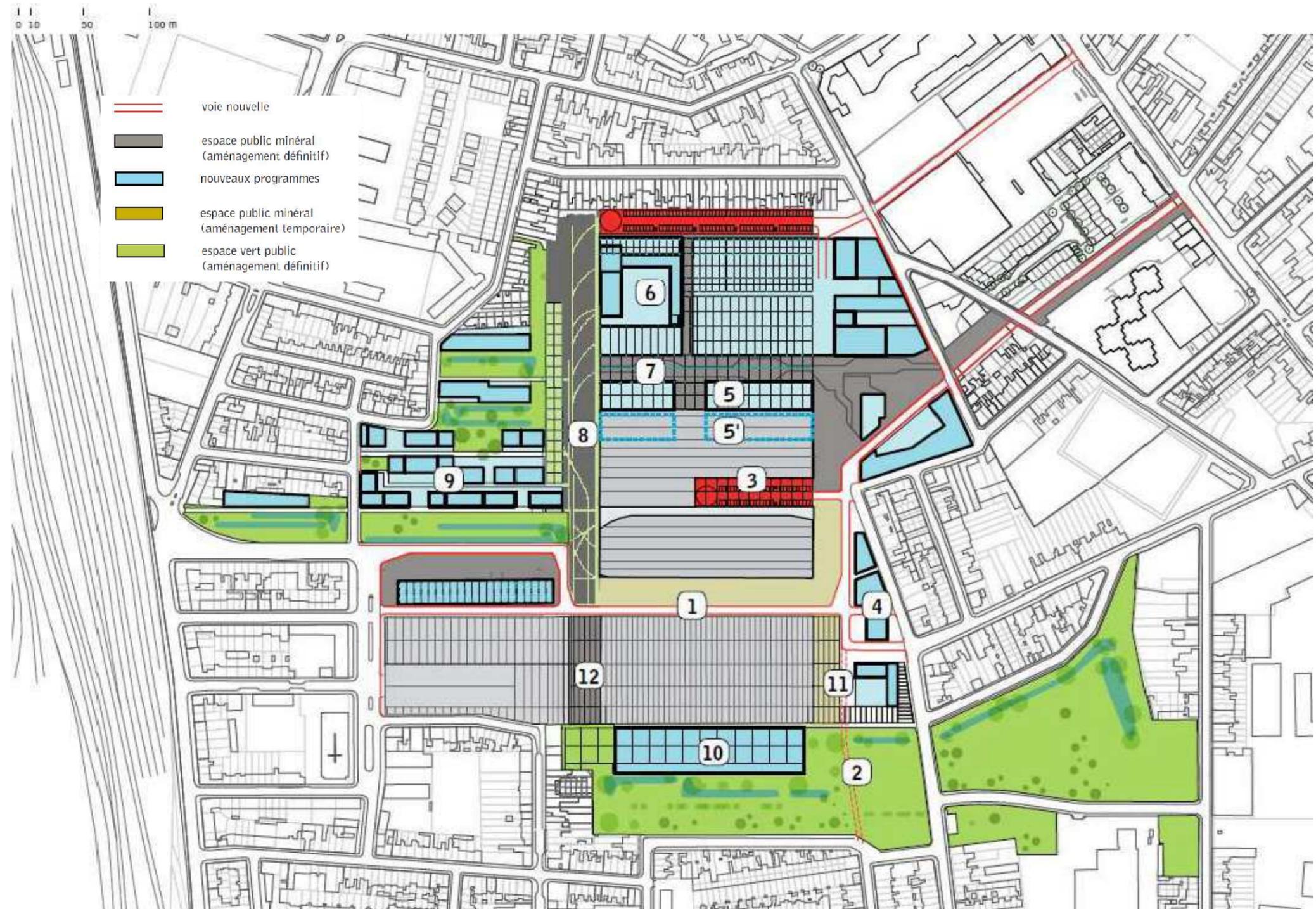
1. Création d'une nouvelle voie principale qui relie le métro Marbrerie et la rue Legrand au site FCB
2. Création d'une nouvelle voie secondaire qui relie la rue Legrand au site FCB et qui donne accès au parking silos dans la halle F16.
3. Réalisation d'un parking silos de 360 places dans la halle F16 destiné au lycée, aux logements et au stationnement du public.
4. Construction du Lycée hôtelier
5. Construction d'environ 110 logts neufs en face du lycée hôtelier (environ 80m<sup>2</sup>/logt)
6. Réalisation de la Bourse du travail dans l'ancien bâtiment des bureaux de l'usine FCB. Création d'un nouveau parvis et d'une nouvelle voie à l'arrière du bâtiment.
7. Aménagement d'un parking provisoire destiné à la Bourse du travail.
8. Réalisation de la bache de stockage et mise en place du réseau de récolte des eaux des toitures : la plupart des toitures nouvelles ou rénovées sont connectées à la bache par des canalisations en hauteur. (dans cette phase sont connectés : le lycée, la halle parking, la halle de la bache)
9. Ouverture et aménagement du «parc sud» avec mise en service des goulettes et des jardins d'eau.

\* Pour la plupart des opérations les installations du chantier peuvent prendre place dans les halles existantes.



**Figure 30 : Phasage de l'opération : phase A**  
 Source : Schéma directeur AUC, 2010

1. Prolongement de la voie nouvelle vers l'ouest jusqu'à la Bourse du Travail et au «Boulevard de l'Usine»
  2. Création d'une traversée carrossable à sens unique qui traverse le parc vers la rue Victor Derode.
  3. Réalisation d'un parking silo de 290 places dans la halle F1 destiné aux logements qui seront réalisés à l'est du site.
  4. Construction d'environ 80 logts neufs à l'est du site. (environ 80m<sup>2</sup>/logt)
  5. Réalisation de nouveaux programmes dont des équipements scolaires et de la petite enfance dans la halle F7, au sud du passage couvert. Branchement de leur toiture à la bache de stockage.
  - 5'. La halle F6 pourrait aussi être réhabilitée pour réaliser le groupe scolaire dans sa totalité. Cette option sera choisie si les besoins en nombre de classes se révèlent déjà importants à cette étape du projet)
  6. Construction de 118 logts au nord du site. Branchement de leur toiture à la bache de stockage
  7. Ouverture du passage couvert. Branchement de la toiture à la bache de stockage
  8. Ouverture de la cour ouest. Réhabilitation de la halle G2 en préau. Branchement de la toiture à la bache de stockage
  9. Construction d'environ 225 logts neufs à l'ouest du site. (80m<sup>2</sup>/logt) et réalisation d'un parking mutualisé de minimum 210 places sous les logements. Aménagement du «Boulevard de l'Usine» et de l'espace public adjacent aux logements avec mise en service des goulottes et des jardins d'eau.
  10. Réalisation de la piscine dans la halle B6 et d'une deuxième bache de stockage qui est destinée à récolter l'eau des toitures de la partie sud du site. Pour cette phase seul le toit de la piscine est connectée à la deuxième bache.
  11. Aménagement d'un parking provisoire pour la piscine.
  12. Aménagement d'une connexion piétonne entre la piscine et la cour ouest.
- \* Pour la plupart des opérations les installations du chantier peuvent prendre place dans les halles existantes.



**Figure 31 : Phasage de l'opération : phase B**  
 Source : Schéma directeur AUC, 2010

## 5.4 Grenelle de l'environnement

La loi Grenelle I du 3 août 2009 définit une série d'objectifs et d'orientations avec lesquels les nouveaux projets d'aménagement doivent être compatibles :

9. Réduire les consommations d'énergie des bâtiments (démarche d'éco-construction)
10. 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 par les transports en commun et vélos)
11. Lutter contre la régression des surfaces agricoles et urbaines (densification)
12. Lutter contre l'étalement urbain et la déperdition d'énergie (densification)
13. Créer ou renforcer les infrastructures de transports en commun (rationalisation des déplacements domicile-travail)
14. Préserver la biodiversité au travers de la conservation et la restauration les continuités écologiques (plantation d'arbres pour connecter les boisements et création de bassins paysagers)
15. Créer un lien entre densité et niveau de desserte en transports en commun
16. Développer l'usage des transports en commun (amélioration desserte et incitation à l'utilisation des transports en commun)

Les caractéristiques du projet, détaillées dans les points précédents, montrent bien à quel point ses principes directeurs et sa mise en œuvre rejoignent les orientations de la loi Grenelle I :

**Urbanisme : lutter contre l'étalement urbain, préserver la biodiversité à travers la conservation, la restauration et la création de continuité écologique, concevoir l'urbanisme de manière globale et créer un lien entre densité et niveau de desserte par les transports en commun :**

- Reconversion d'un site industriel de 16 ha en cœur de faubourg
- Valorisation du site par la création d'un projet mixte qui propose des logements, des équipements phares comme un lycée hôtelier et une piscine, des commerces de proximité
- Densité et diversité de la forme urbaine
- Quartier bien desservi par les transports en commun et qui est conçu pour les modes doux
- Place limitée faite à la voiture
- Parc urbain et espaces publics en réseau favorisant la biodiversité

**Transports : diminuer de 20% des gaz à effets de serre d'ici 2020 de manière à les ramener à cette date au niveau qu'elles avaient en 1990 :**

- Bonne desserte en transports en commun et volonté de renforcer cette offre
- Liaison directe à créer entre le lycée et la station de métro Marbrerie
- Volonté de limiter la place de la voiture dans le site
- Espaces publics conçus en priorité pour les modes doux

**Energie : Réduire d'au moins 20% des émissions de gaz à effets de serre, porter la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique de l'Union Européenne à 20%, améliorer l'efficacité énergétique de 20%**

- Potentiel photovoltaïque du site
- Performance des bâtiments au minimum « Bâtiment Basse Consommation » (BBC) et correspondant aux exigences réglementaires

**Biodiversité : arrêter la perte de la biodiversité (protection des espèces animales et végétales en danger, mesures de protection, de conservation et restauration des milieux, constitution de trame verte et bleue), aide à la transformation de l'agriculture :**

- Parc urbain et espaces publics en réseau
- Aménagement paysager, avec réflexion sur la qualité des espèces plantées
- Présence importante de l'eau sur le site
- Accompagnement/suivi des espaces animales déjà présentes sur le site et de celles s'y installant à terme

**Risques et santé : réduire les atteintes à l'environnement afin de contribuer à l'amélioration de la santé, repérer et prévenir l'exposition des populations aux substances nocives, améliorer la qualité de l'air intérieur et extérieur et lutter contre le bruit excessif, renforcer la prévention des risques majeurs**

- Mise en œuvre d'un schéma directeur de gestion environnementale : ces mesures de gestion auront pour objectif de garantir des risques résiduels acceptables au vu des futurs projets pour les usagers du site
- Qualité de l'air intérieur : objectif de garantir un environnement sain pour les nouveaux logements
- Qualité de l'air extérieur : pas d'augmentation significative du trafic routier
- Bruit : protéger les constructions nouvelles des nuisances sonores et préserver la qualité de l'environnement sonore là où elle est satisfaisante

## **5.5 Etude sur la faisabilité et le potentiel de développement en énergies renouvelables**

Conformément au II de l'article 8 de la loi Grenelle, une étude sur la faisabilité et le potentiel de développement en énergies renouvelables a été réalisée.

Cette étude a été réalisée par la société 3E, au niveau du périmètre de concession. Elle est fournie en ANNEXE 1.

Elle a pour but de :

- établir un potentiel brut du site en termes de ressources renouvelables ;
- proposer des solutions techniques afin de valoriser au maximum les différents potentiels du site ;
- donner des éléments techniques, économiques et juridiques sur les solutions proposées ;
- conseiller le maître d'ouvrage sur les études importantes à réaliser afin de mettre en places les solutions proposées.

Les potentiels étudiés sont les suivants : solaire, éolien, biomasse, aérothermie, hydrothermie/géothermie, récupération de chaleur sur les eaux usées.

Un bilan du potentiel de chaque ressource renouvelable a été produit. Les conclusions sont les suivantes :

- Le potentiel brut du site est très élevé. Pour la suite du projet, il est donc fortement recommandé de le valoriser au maximum (photovoltaïque et solaire thermique) ;
- Le potentiel en vent reste faible. Il serait cependant intéressant de valoriser cette ressource dans le cadre d'un projet test pour le petit éolien ;
- Il a été décidé d'écarter la ressource biomasse dans le cadre d'une utilisation propre au site du fait de son trop faible potentiel. Cette ressource sera considérée seulement au vu d'une connexion au réseau de chaleur passant à proximité ;
- Il serait possible d'extraire une puissance thermique de la nappe comprise entre 233 et 408 kW/forage. Cependant cette estimation ne peut en aucun cas se substituer à la réalisation d'une étude sérieuse sur l'hydrogéologie locale ;
- Le potentiel en géothermie très basse température avec forage vertical est d'une puissance de 5 kW/forage ;
- Le potentiel en aérothermie est considéré comme infini. Cependant le potentiel net dépend fortement du système de pompe à chaleur (PAC) choisi et l'intérêt économique d'une telle installation est loin d'être certain ;
- Le potentiel brut de récupération de chaleur sur les eaux usées du site s'élève à environ 920 MWh/an.

Puis sont présentées des solutions techniques permettant de valoriser les ressources renouvelables existantes sur le site :

- En ce qui concerne le solaire photovoltaïque, la production électrique maximale qu'il serait envisageable de produire sur le site permettrait de couvrir 73% des besoins électriques du site ;
- Une installation optimisée de capteurs solaires thermiques permettrait de produire 37% de la demande estimée en eau chaude sanitaire de la totalité du projet ;
- La solution du petit éolien sur site ne présente en aucun cas un investissement rentable ;
- Du fait du fort potentiel du site en diverses ressources renouvelables, il n'est pas jugé intéressant de valoriser le potentiel en aérothermie ;
- L'implantation d'un réseau de chaleur fonctionnant grâce à une solution PAC sur aquifère pourrait produire 22% des besoins en chaud du projet ;
- La solution géothermie très basse température pourrait répondre à la totalité des besoins en chauffage du site. Malgré ce potentiel, la société 3E estime que cette solution ne serait que peu rentable au vu du nombre de puits qu'il faudrait forer ;
- La solution de récupération de chaleur sur les eaux usées n'est pas préconisée par 3<sup>E</sup> en premier lieu.

Il serait intéressant d'étudier plus en détails, durant la suite du projet, les scénarios suivants :

- connexion au réseau de chaleur existant ;
- système de PAC sur aquifère ;
- récupération de chaleur sur les eaux usées.

Les avantages et inconvénients de chaque scénario sont détaillés, ainsi que le bilan des études qu'il reste à mener sur le site.

**Le scénario le plus avantageux semble être la connexion au réseau de chaleur existant, accompagnée de l'installation de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques.**

## **6. Analyse des effets du projet de création d'une zone d'activités sur l'environnement et la santé, et les mesures compensatoires associées**

Cette partie de l'étude consiste en une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet de ZAC sur l'environnement.

**Le chapitre concernant les mesures compensatoires est intégré au chapitre sur les impacts du projet pour une lecture plus facile du document.**

Le projet d'aménagement s'insère dans un objectif de reconversion d'un site dont l'état actuel complexe a nécessité des adaptations en faveur de l'économie urbaine, du développement durable et de la mixité socio-économique.

Deux grands types d'impacts sont distingués :

- ceux qui modifient l'état actuel du site : patrimoine bâti et paysage, gestion des sols et de l'eau, écologie, etc.
- ceux qui sont générés par la nature même des activités et des services prévus par le projet d'aménagement : le développement socio-économique, l'offre viaire, la gestion du trafic, etc.

## 6.1 Impacts sur le milieu physique

### 6.1.1 Impact sur les sols et les sous-sols

Le site est actuellement occupé par une friche industrielle, des zones en friche végétale, et un parc.

**Le projet n'entraînera pas d'imperméabilisation des sols car les surfaces nouvellement imperméabilisées seront inférieures à celles qui le sont actuellement et qui seront transformées en espaces verts et/ou perméables.**

**L'aménagement du site prévoit la mise en place d'espaces verts sur des zones actuellement imperméabilisées, la plantation d'arbres, d'arbustes et de diverses plantes le long des jardins d'eau, au cœur du site et dans les parcs au sud de la ZAC.**

Le projet entraînera des **opérations de terrassement** pour l'aménagement des halles, la construction des nouveaux bâtiments, la mise en place des goulettes, des jardins d'eau, etc.

Les caractéristiques des jardins d'eau impliquent une excavation de terres sur 1 m voire 1,5 m de profondeur au droit de ceux-ci. Une partie de ces terres étant impactées, elles devront soit être gérées sur place, soit être évacuées selon des filières adaptées.

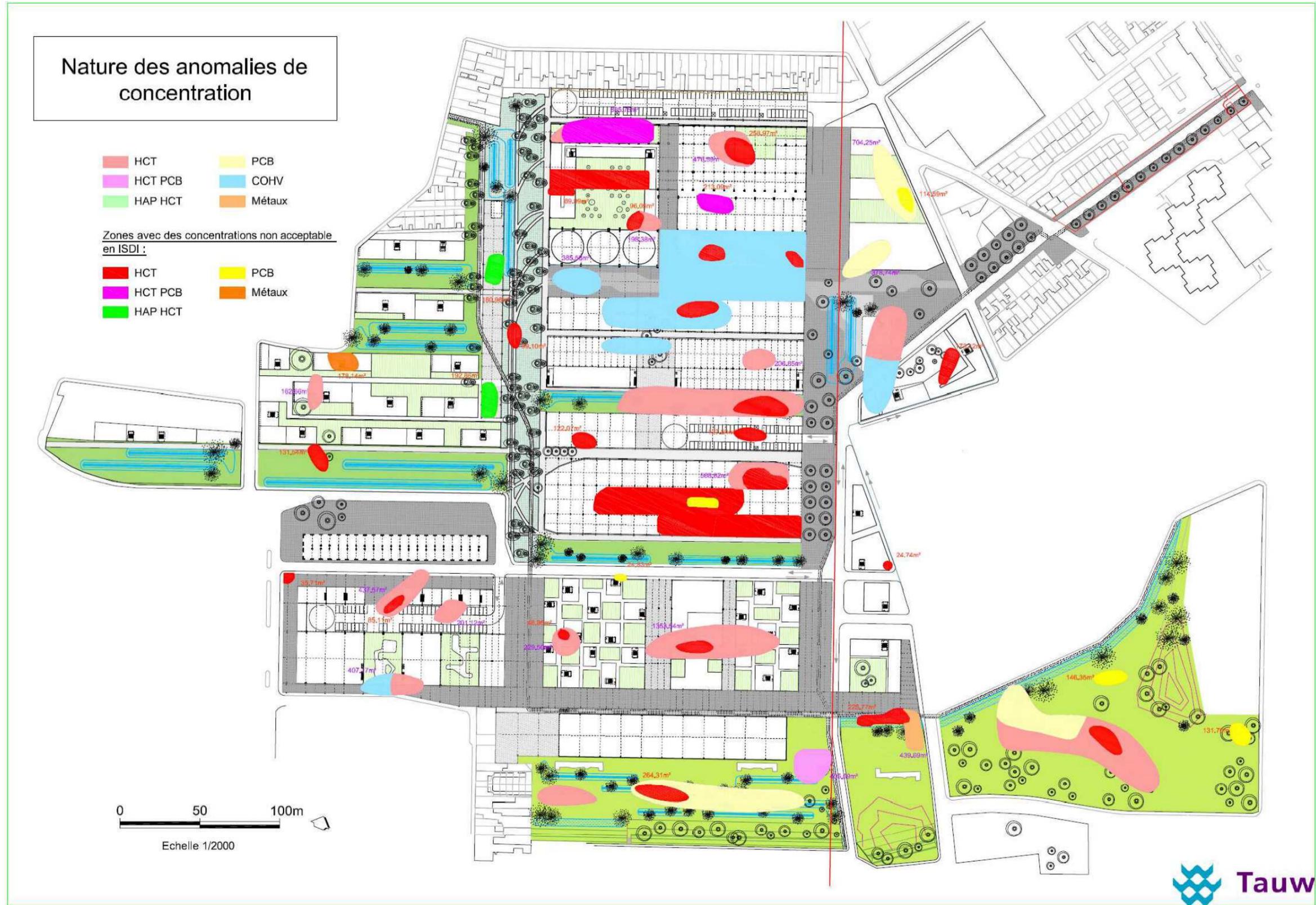
**Conformément à la méthodologie nationale de gestion de sites pollués, les sources locales de pollutions concentrées seront traitées et un plan de gestion des pollutions adapté aux enjeux sera mis en place au niveau de chaque aménagement (celui concernant le lycée a d'ailleurs déjà été réalisé, il est fourni en ANNEXE 4). Ces plans de gestions garantiront la compatibilité entre l'état des milieux et leur usage, les usages prévus au niveau de la ZAC étant plus sensibles que ceux existant actuellement. Les zones présentant des anomalies de concentration et devant faire l'objet de plans de gestion sont représentées sur la carte suivante. Les plans proposés sont présentés en ANNEXE 3.**

**⇒ Le projet engendrera donc des impacts permanents sur le sous-sol. Ceux-ci seront globalement positifs car des terres polluées seront évacuées ou confinées et la qualité générale des sols sur le site sera donc améliorée.**

### 6.1.2 Impact sur la qualité de l'air

La qualité de l'air est bonne à moyenne sur la zone d'étude. Le trafic routier et l'urbanisation y constituent les sources émettrices prépondérantes ; les principaux émetteurs industriels ayant disparu ou ayant engagé des actions de réduction de leurs rejets.

Un bilan des mesures réalisées de la station Lille-Fives entre novembre 2008 et mars 2009 produit par Atmo Nord-Pas-de-Calais, a permis de montrer que **le trafic automobile influence de manière prédominante les niveaux de concentrations des oxydes d'azote, que les sources de poussières en suspension semblent provenir de directions diffuses, que l'impact de la chaufferie du Mont de Terre, rue du Pont de Tournai à Lille, est visible sur les concentrations en dioxyde de soufre.**



Carte 22 : Nature des anomalies de concentration

**Enfin, l'influence potentielle de la centrale sur les concentrations en oxydes d'azote est masquée par la contribution majoritaire des autres sources, en particulier le trafic automobile**, ce qui n'est pas le cas du dioxyde soufre dont les sources d'émissions sont beaucoup moins diversifiées.

Afin d'estimer l'impact du projet sur la qualité de l'air, il nous faut évaluer les effets des flux de trafics générés par l'aménagement. Pour cela nous allons utiliser le logiciel IMPACT de l'ADEME pour connaître les rejets atmosphériques de la circulation engendrée.

L'évaluation sera maximaliste, en considérant que tous les déplacements de véhicules sur le site prendront le parcours le plus long possible (à savoir 1 km) et à 50 km/h. D'après l'étude de déplacements réalisée sur site, il y aura à terme (c'est-à-dire à l'horizon 2030), 4 045 entrées/sorties de véhicules personnels par jour sur le site. Nous avons pris comme hypothèse le passage de 10 poids lourds par jour. Cela nous amène aux résultats de la première ligne du Tableau 19.

Ces résultats sont mis en perspective par rapport aux données du cadastre des émissions atmosphériques réalisé par ATMO Nord-Pas-de-Calais, afin de connaître l'impact réel du projet. Ce cadastre donne des masses de polluant émises par an et par unité de surface. En multipliant cette valeur par la surface du site (24,8 hectares), on obtient 2 valeurs de rejet comparables sur la zone.

Rejets	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COV	Particules
<b>Projet d'aménagement (en tonne / an)</b>	95,5	0,00244	0,25	0,27	0,0242	0,0124
<b>Cadastre des émissions (en tonne / an)</b>	5 500 – 28 600	6,6 – 15,4	44 – 112,2	4,62 – 12,54	5,5 – 47,96	0,88 – 6,38
<b>Pourcentage</b>	0,3 – 1,7	0,016 – 0,037	0,22 – 0,57	2,1 – 5,8	0,05 – 0,44	0,19 – 1,4

**Tableau 19 : Rejets atmosphériques dus au trafic généré par le projet et comparaison avec les données du cadastre d'émissions**

**Ce tableau nous montre que l'impact du projet sur les rejets locaux est au maximum de l'ordre du pourcent. Dans le contexte urbain lillois, l'augmentation des émissions de polluants atmosphériques due à la hausse du trafic routier engendrée par le projet sera négligeable et peu perceptible par la population locale.**

On peut aussi remarquer que, comme le montre l'étude réalisée à Fives, l'augmentation de trafic aura comparativement un très faible impact sur les rejets en SO<sub>2</sub> et un plus important sur les oxydes d'azote.

**➤ De plus, le projet d'aménagement de la ZAC, par la valorisation des déplacements doux ou collectifs, permet de limiter les impacts sur la qualité de l'air.**

### 6.1.3 Impacts acoustiques

**Les activités développées sur le site entraîneront une hausse du niveau sonore, en particulier du fait de l'augmentation de trafic induite. Pour étudier ses caractéristiques, une modélisation acoustique (reprise en ANNEXE 2) a été réalisée par la société SIM Engineering.**

Celle-ci s'est basée sur les éléments fournis par la LMCU, et notamment la description du projet et l'étude déplacements. A partir de cette dernière, des hypothèses de trafic sur les différentes voiries ont été formulées, entraînant des incertitudes notables.

Les résultats obtenus par modélisation sont repris Figure 32 et pages suivantes.

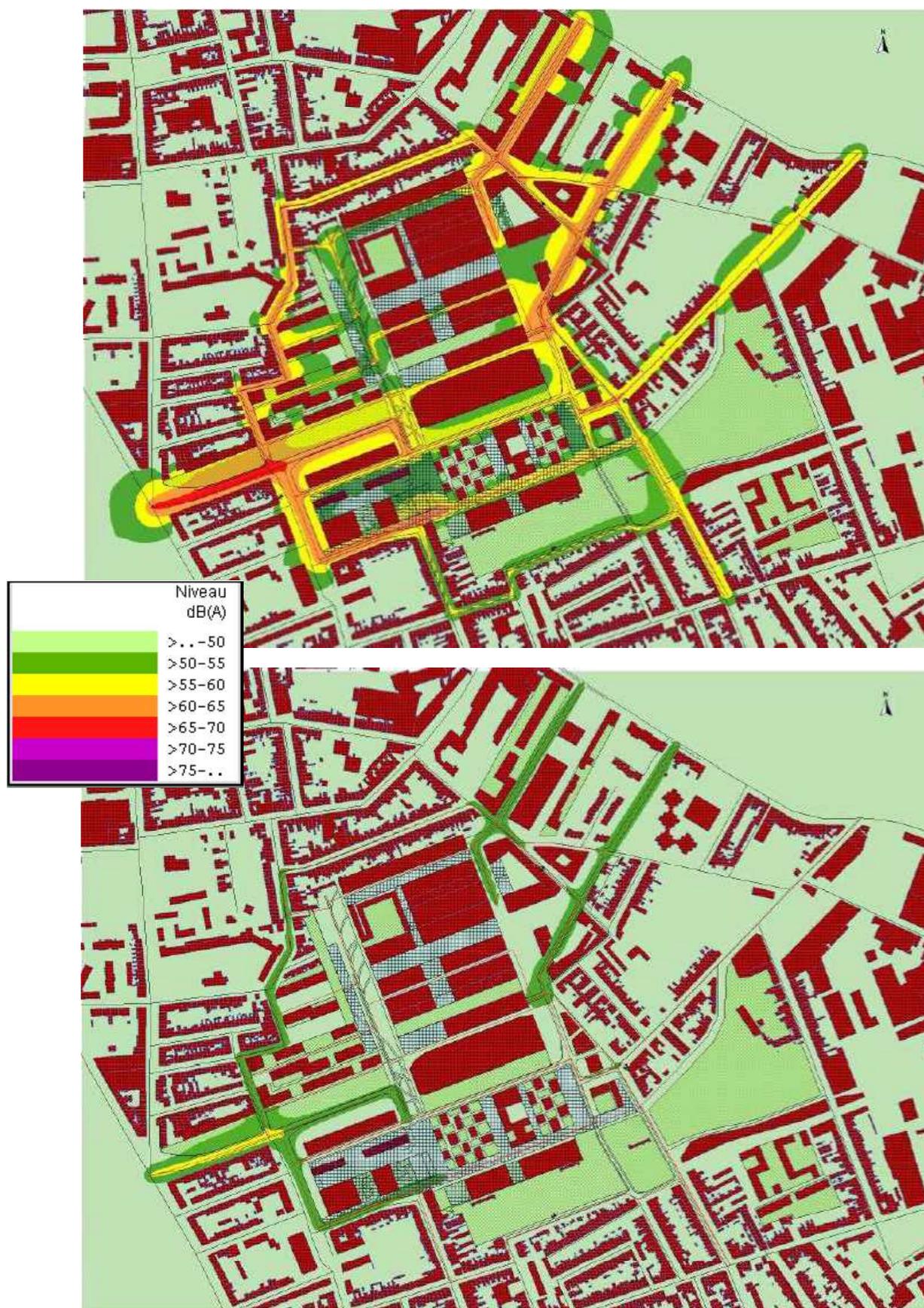


Figure 32 : Indicateur  $L_{DEN}$  et  $L_{Night}$  (22h-6h)

Le Tableau 20 ci-dessous présente l'estimation de l'évolution des niveaux sonores avant et après implantation de la ZAC.

Point	L <sub>Aeq</sub> diurne	L <sub>Aeq</sub> nocturne
Point 1 (883)	+ 3 dB(A)	+2,5 dB(A)
Point 2 (884)	+ 0,5 dB(A)	0 dB(A)
Point 3 (886)	+ 1 dB(A)	+ 0,5 dB(A)
Point 4 (885)	+ 1,5 dB(A)	+ 2 dB(A)

**Tableau 20 : Estimation de l'impact sonore de l'implantation de la ZAC**

L'augmentation de trafic engendrée par la ZAC au niveau du voisinage à proximité des principales voies d'accès ne devrait avoir qu'un impact limité (de l'ordre du décibel) sur les niveaux sonores, au niveau de ces axes, en dehors de l'accès par le boulevard de l'Industrie.

Cet axe sera en effet soumis à des modifications plus importantes. L'augmentation du trafic devrait y être plus marquée entraînant une augmentation significative du niveau sonore. Cette tendance semble être confirmée par la comparaison des niveaux sonores au point 1, situé à proximité immédiate du boulevard de l'Industrie.

Des nuisances pourront être générées ponctuellement au niveau des carrefours potentiellement saturés aux heures de pointes (voir §2.1.3.1 de l' « étude de déplacements et de stationnement – Lille FCB »).

Cependant, ces augmentations de niveaux sonores seront limitées aux seuls axes fréquentés, et ne devraient pas engendrer d'augmentation du niveau sonore sur les voies adjacentes pour lesquelles les niveaux sonores resteront dimensionnés par les sources actuelles (N356 et faisceaux ferroviaires à l'Ouest, rue Matteotti/Chanzy au Sud, rue Pierre Legrand).

#### **6.1.3.1 Sur la voirie à proximité du site / comparaison par rapport aux mesures.**

La répartition de ce trafic sur les voiries à proximité du site devrait entraîner des augmentations sensibles du niveau sonore (de 1,5 à 3 dB(A) de jour, de 2 à 2,5 dB(A) de nuit) au niveau des zones Nord-est et Ouest. Les augmentations devraient être plus modérées voire faibles sur les zones situées au Sud, Sud-est, Nord et Nord-ouest du site.

#### **6.1.3.2 Perméabilité du site aux nuisances sonores en provenance des principales infrastructures de transport terrestre à l'extérieur du site.**

L'implantation de la ZAC ne devrait pas modifier la perméabilité de l'ensemble de la zone aux sources de bruit extérieures. Il pourrait être intéressant de mettre en œuvre un dispositif de limitation de la propagation des nuisances sonores en provenance de la N356 et des faisceaux ferroviaires sur la partie Est, ce qui permettrait éventuellement d'améliorer la situation actuelle.

#### **6.1.3.3 Points Noirs Bruit.**

L'implantation de la ZAC ne devrait pas engendrer de Points Noirs Bruit (zones sur lesquelles une route ou une voie ferrée provoque, en façade des bâtiments existant, des niveaux sonores supérieurs à 70 dB(A)).

#### **6.1.3.4 Bruit routier.**

Les accès limités et restreints à l'intérieur de la ZAC permettent de limiter le niveau sonore à l'intérieur de celle-ci. L'ambiance sonore devrait être modérée, voire calme.

Les logements les plus exposés aux nuisances sonores engendrées par le trafic routier se situeront au niveau du boulevard de l'Industrie. Ils seront exposés aux nuisances extérieures et au trafic engendré sur cet axe. Il conviendra également de traiter avec soin les zones d'accès parking afin d'éviter des nuisances sonores localement.

**Aussi, l'augmentation du trafic routier due aux trajets engendrés par l'activité du site aura un impact limité sur les niveaux sonores**, notamment du fait de l'importance du trafic supporté par les axes entourant la zone.

On peut signaler que le projet d'aménagement de la ZAC, en lui-même, permet indirectement de limiter les impacts acoustiques :

- Par la valorisation des déplacements doux ou collectifs
- Par la limitation de la vitesse au sein du site
- Par la plantation de nombreux arbres et arbustes qui feront office d'écran végétal

Concernant les impacts acoustiques sur les utilisateurs du site, les éléments développés dans l'état initial montrent que les niveaux mesurés à l'intérieur du site diminuent fortement par rapport aux sources principales, à savoir la RN 356 et des voies ferrées. On peut noter que le lycée se situant au nord-est du site, sera éloigné de celles-ci. De même, les logements comme les écoles ne sont pas en limite directe côté boulevard de l'Usine, et ne seront donc pas soumis aux nuisances sonores les plus fortes.

Toutefois, la conception des futurs bâtiments, en particulier pour les équipements sensibles, devra prendre en compte le contexte sonore et favoriser une isolation acoustique maximale afin de protéger les futurs habitants/utilisateurs des conséquences des nuisances sonores, et ce par les meilleures techniques existantes. Une étude acoustique devra être réalisée lors des phases d'étude de chaque bâtiment du projet, en particulier ceux présentant des sources sonores identifiées comme potentiellement gênante pour le voisinage. Il s'agit par exemple de locaux accueillant des activités bruyantes, d'équipements de traitement d'air, de climatisation et/ou chauffage situés en façade, toiture, local semi-ouvert,...

Le respect des valeurs limites en façade visées à l'article 3 du décret n° 2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme sera un enjeu important lors de la phase de réalisation de la ZAC.

De plus, les éventuelles installations bruyantes, et notamment les Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE), devront se conformer à la réglementation en vigueur, à savoir l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

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.

#### **6.1.4 Impact sur les eaux superficielles**

##### **6.1.4.1 Eaux pluviales : aspect quantitatif**

Le site n'est traversé par aucun cours d'eau.

Il n'existe aucune zone humide dans la zone étudiée.

La zone d'étude ne se situe pas en zone inondable, et ne montre pas de sensibilité aux remontées de nappe.

La perméabilité des sols est moyenne à très faible selon les zones.

Actuellement, l'emprise du projet est en très grande majorité imperméabilisée, et toutes les eaux pluviales vont au réseau sans aucune rétention.

**Au niveau du projet global, il n'y aura pas d'imperméabilisation supplémentaire des sols car les surfaces nouvellement imperméabilisées (principalement à l'est du site) seront inférieures à celles qui le sont actuellement et qui seront transformées en espaces verts et/ou perméables.**

La surface d'absorption sera donc supérieure par rapport à la situation actuelle, ce qui entraînera une vitesse d'arrivée des eaux à l'exutoire moins importante.

**Le projet prévoit des zones d'infiltration et un tamponnement dimensionné pour des orages de période de retour trentennale voire centennale.**

Le traitement des eaux pluviales sur le site permettra d'obtenir en sortie un rejet limité au débit fixé par LMCU, 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.**

#### **6.1.4.2 Eaux usées et pluviales : aspect qualitatif**

Les eaux usées seront traitées par la station d'épuration de Marquette-lez-Lille. Suite aux travaux de remise aux normes des réseaux et de cette station prévus pour être terminés en février 2013, elle sera à nouveau à même de recevoir des eaux usées supplémentaires et de respecter les normes européennes. **L'échéance de finalisation des travaux pour février 2013 est compatible avec le planning prévisionnel de début du fonctionnement de la ZAC, qui est prévu pour 2014.**

D'après nos estimations (qui se basent sur l'occupation des logements, des bureaux et du lycée), les eaux usées du site représenteront environ 3 300 équivalents-habitants.

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

↻ **Les eaux de ruissellement infiltrées ne traverseront pas de terres polluées (surface d'infiltration dans le terrain naturel non pollué) et ne sont donc pas susceptibles d'être contaminées par des éléments résiduels.**

Ainsi, les dispositions des servitudes conventionnelles imposées au niveau du site qui stipulent que « tout rejet des eaux de ruissellement vers les eaux de nappe est interdit » ne sont pas respectées. Toutefois, **la démonstration que les eaux infiltrées seront propres et ne traverseront pas de sols pollués, le fait que l'infiltration et fortement recommandée, voire exigée, à la fois par le règlement d'assainissement de la LMCU et par le SDAGE Artois Picardie, nous pousse à conclure que l'infiltration reste une option intéressante et respectueuse de la qualité des eaux souterraines.**

Pour le traitement des eaux pluviales en provenance des voiries, la mise en place de bouches d'égout avec décantation et filtre demandée par LMCU (afin de retenir la pollution chronique : Matières en suspension, huiles, hydrocarbures) en amont des structures de rétention permet d'envisager une infiltration au niveau de la base des structures pour les pluies les plus fréquentes et de ne rejeter vers le réseau d'assainissement avec un débit limité à 2 l/s/ha que les pluies plus rares (limite en fonction de la perméabilité des sols).

#### **6.1.4.3 Mesures préventives**

Toutes les eaux de pluie provenant des surfaces imperméabilisées (toitures, voiries) et les eaux de ruissellement sont collectées par le système de récupération des eaux de pluie, avant rejet au réseau. Les eaux de toiture (propres) seront stockées et réutilisées pour l'arrosage des jardins d'eau et les sanitaires de la piscine.

Certains jardins d'eau comporteront des tranchées drainantes, qui permettront d'infiltrer une partie des eaux de pluie. De la même façon, les toitures végétalisées des programmes périphériques absorberont une partie des eaux pluviales reçues. Ces dispositifs limiteront les rejets au réseau.

L'aménagement du site prévoit la plantation de nombreux arbres et arbustes, notamment au sein des parcs au sud du site, ainsi que de nombreuses plantes au sein des jardins d'eau. Ces plantations de ligneux permettent de favoriser la rétention et l'infiltration naturelle de l'eau dans le sol, par le réseau racinaire.

↻ **Le système général de récupération des eaux de pluies permettra d'assurer un débit de fuite de 2 l/s/ha, conforme aux prescriptions de Lille Métropole Communauté Urbaine.**

#### **6.1.4.4 Déroulement du chantier**

**Les travaux d'aménagement du site peuvent entraîner des impacts temporaires sur la qualité des eaux de surface (eaux pluviales allant au réseau).**

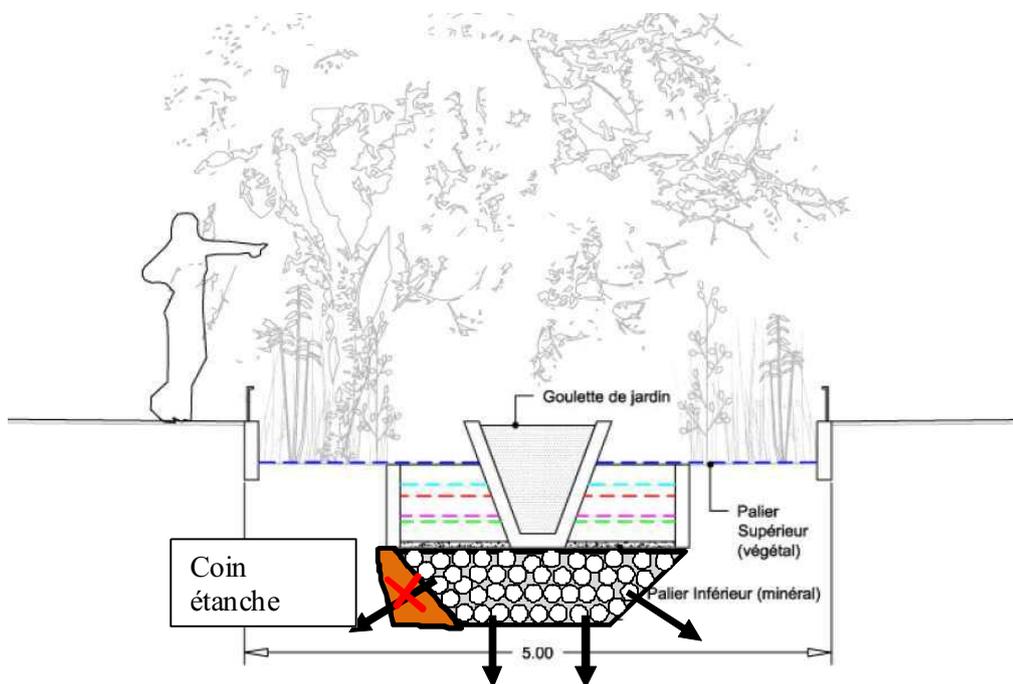
Les eaux de ruissellement seront susceptibles d'être chargées de matière en suspension lors du décapage des terrains et des travaux de terrassement.

### 6.1.5 Impact sur les eaux souterraines

La nappe de la craie est la plus exploitée dans la région. Son toit se situe à une dizaine de mètres de profondeur. Elle est faiblement protégée par des couches de limons. Les nombreux prélèvements qu'elle subit, incite les pouvoirs publics à favoriser l'infiltration des eaux pluviales, quand elle est possible, afin de la régénérer.

Le site ou ses abords directs ne sont concernés par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable.

**Les eaux infiltrées ne traverseront pas de terres polluées, car la surface d'infiltration se situera dans le terrain naturel non pollué. De plus, des coins étanches supprimeront le risque de migration des eaux latéralement vers des zones éventuellement polluées. De plus, les propriétés non lixiviables de polluants sont mis en évidence.**



**Figure 33 : Schéma de principe du dispositif d'infiltration et du coin étanche**  
 Source : Hydratec, Note de synthèse, mai 2010

Ces eaux ne sont donc pas susceptibles d'être contaminées par des éléments résiduels.

L'évacuation des sources de pollution concentrées permettra également d'éliminer des pollutions susceptibles de migrer vers la nappe au cours du temps.

Au même titre que les eaux pluviales, les eaux souterraines peuvent être impactées par des polluants d'origine accidentelle ou chronique depuis notamment, les parties perméables des jardins d'eau.

Une mesure préventive de répartition des eaux par sous bassin a permis de mettre à part les eaux recueillies sur les voiries, eaux qui sont concernées par le plus grand risque de pollution chronique ou accidentelle. Ces eaux passeront par des bouches d'égout avec décantation et filtre demandée par LMCU avant infiltration et rejet dans le réseau d'assainissement du surplus.

Il reste néanmoins la probabilité des pollutions accidentelles ou intentionnelles par déversement de substances polluantes directement dans les parties perméables des jardins d'eau. Le risque de pollution reste faible mais non négligeable.

➤ Le choix constructif des jardins d'eau engendrera l'élimination des remblais éventuellement contaminés sur l'ensemble de leur emprise.

Les jardins d'eau permettant l'infiltration des eaux pluviales seront donc déconnectés des éventuelles terres polluées. Dans tous les cas, les terres situées en profondeur sont non polluées.

**Ainsi, le risque de transfert de pollution du sol vers la nappe sera donc maîtrisé. Il est considéré comme nul à très faible.**

#### 6.1.6 Impact sur la ressource en eau

Les consommations d'eau annuelles de la piscine (hors périmètre de réalisation de ZAC) sont estimées à environ 41 315 m<sup>3</sup>. La consommation pour le reste de la zone (bureaux, logements, etc.) est estimée à 500 m<sup>3</sup>/jour

**En prenant en compte l'ensemble du projet, on peut estimer l'augmentation de la consommation en eau potable sur le site à environ 613 m<sup>3</sup>/jour (dont 113 pour la piscine), soit 223 745 m<sup>3</sup>/an.**

**Il faut rapprocher cette consommation journalière de l'estimation de la facturation moyenne quotidienne pour le secteur Eaux du Nord de la Communauté Urbaine qui représente environ 135 000 m<sup>3</sup>/jour. La consommation du projet n'est donc pas prépondérante dans l'alimentation de l'agglomération.**

**D'autant plus qu'il est important de signaler que la piscine créée sur le site FCB remplacera celles de Fives (rue du Long Pot) et de Hellemmes, qui seront fermées. Cet aménagement répondra donc aux besoins des populations, sans créer d'offre superflue.**

➤ L'infiltration des eaux pluviales aura tendance à recharger les nappes, et va directement dans le sens des consignes du SDAGE et des règlements de la LMCU.

#### 6.1.7 Emissions de lumières

La ZAC sera équipée d'un éclairage routier et piéton. Les caractéristiques de ces éclairages ne sont pas encore définies et devront être en accord avec les règlements correspondants des communes de Lille et de Hellemmes.

➤ Les émissions de lumières provenant de l'éclairage public, non continu, ne constituent pas une gêne pour les riverains.

#### 6.1.8 Mesures 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 :

- Excavation puis traitement (sur site ou hors site) des zones de pollution concentrées et celles qui génèrent des risques sanitaires incompatibles pour les usages étudiés par le plan de gestion et du schéma de requalification,
- Traitement sur site par confinement des matériaux non inertes qui ne génèrent pas de risques sanitaires en cohérence des hypothèses d'aménagement pris en référence par les études réalisées,
- Gestion des matériaux inertes contenus dans la matrice sol sur site ou hors site en fonction des capacités d'utilisation.

**Un Schéma directeur de gestion environnementale a été réalisé par Tauw France en juin 2010, il est fourni en ANNEXE 3. Celui fournit la synthèse des données existantes sur l'état des milieux, leur interprétation, de laquelle est déduit le schéma conceptuel global d'exposition aux polluants. Sont ensuite décrits les différents scénarios de gestion envisageables pour garantir l'innocuité, ainsi que la manière d'optimiser la gestion environnementale.**

Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, les scénarios de gestion envisageables ont donc recherché, à bilan coûts - avantages comparables :

- En premier lieu les mesures visant à l'élimination de la source ;
- En second lieu celles conduisant à désactiver, à couper les voies de transfert, c'est à dire les possibilités de mise en contact avec les polluants.

Au regard de l'état de pollution du site, différents scénarios de gestion ont donc été proposés. Ces scénarios sont listés dans ce document selon un ordre inversement proportionnel à l'ampleur des travaux de dépollution et donc des coûts qu'ils engendreraient.

**Les plans de gestion de la pollution qui seront mis en place garantiront ainsi une compatibilité des milieux avec les usages prévus, que ce soit pour les immeubles d'habitation, les parkings ou les équipements sensibles.**

Les recommandations pour préserver le sol et la ressource en eau (eaux pluviales et eaux souterraines) sont les suivantes :

- Eviter les mouvements de terres et les passages répétés et inconsidérés des engins de travaux pouvant entraîner des modifications sur l'infiltration de l'eau,
- Eviter, 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, création de fossés étanches, et la mise en place de fosses septiques pour les sanitaires.

Concernant la limitation de l'impact sur la qualité de l'air, il convient de mettre en place une série de recommandations pour les futures installations. Par exemple :

- veiller à la bonne isolation thermique des bâtiments et des équipements,
- veiller à ce que lors des livraisons, les véhicules en cours de chargement ou de déchargement aient l'obligation d'avoir leur moteur à l'arrêt, etc.

**Prescription à respecter lors de la phase chantier** (à adapter aux plans de gestions appliqués) :

- Le recouvrement des zones présentant des concentrations en plomb supérieures à 500 ppm par 50 cm de matériaux sains.
- Les affouillements de la couverture de remblais et des terres souillées sont limités aux seuls travaux de construction ou de fouilles pour travaux de terrassement et d'assainissement.
- La réalisation de projets ou travaux pouvant comporter un contact direct ou indirect (par le biais de poussières notamment) avec les terrains ou les eaux contaminés devra être précédée d'une évaluation des risques. Cette évaluation définira, en conformité avec la réglementation en vigueur, les mesures de prévention qui pourront être mises en œuvre lors des travaux, de manière à protéger :
  - la santé et la sécurité des travailleurs ;
  - l'environnement et notamment les sols, les eaux souterraines et superficielles, la qualité de l'air
  - la sécurité des riverains et la santé publique.
- Lors des travaux d'excavation et de purge concernant des zones polluées, des précautions doivent être prises pour éviter le contact avec les sols pollués et notamment :
  - Contrôler l'accès du chantier ;
  - Clôturer le chantier ;
  - Baliser les zones excavées si elles existent ;
  - Prendre des précautions pour éviter l'envol de poussières ;
  - Porter des équipements de protection individuels adaptés aux risques ;
  - Se changer et laver les mains après chaque poste ;
  - Ne pas fumer, boire ou manger au droit des 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.
- Un protocole de gestion des terres polluées sera défini afin de :
  - Contrôler l'état des terres excavées afin de déterminer la filière de traitement adéquate,
  - Contrôler l'état des terres en fond et flancs de fouilles afin de confirmer l'absence de pollution résiduelle.

## 6.2 Impacts sur le milieu naturel

### 6.2.1 Impacts sur les zonages d'espaces remarquables

- Le périmètre d'étude ne possède pas de valeur patrimoniale écologique spécifique à la présence de zones protégées. La zone remarquable la plus proche est la ZNIEFF de type II N°133 « Vallée de la Marque entre Ennevenin et Hem » située à 4,5 km à l'est du site.

➤ La distance des zonages d'espaces remarquables par rapport au projet, et la nature de celui-ci permet d'estimer que l'aménagement du site FCB n'aura aucun impact sur ces espaces et les écosystèmes qu'ils renferment.

- La zone Natura 2000 la plus proche du site d'étude est la zone de protection spéciale FR3112002 « les cinq tailles ». Cette zone est à plus de 15 km au sud du site FCB.

➤ Une évaluation des incidences du projet sur le réseau Natura 2000 est présentée dans un chapitre spécifique.

### 6.2.2 Impacts sur la faune et la flore

#### 6.2.2.1 Effets sur la végétation

Les conclusions de l'inventaire floristique mettent en avant l'absence de végétation et d'habitat écologique remarquable. En effet le site Fives Cail Babcock est constitué d'une végétation de friche, de quelques alignements d'arbres et arbustes. Quelques espèces peu communes à assez rares ont été observées mais il est à noter qu'aucune espèce relevée sur le site n'est protégée au niveau régional et national. Aucune espèce n'est inscrite à la liste rouge régionale.

- **Impact direct sur la flore**

#### Destruction d'espèces et d'habitats

Le site fera l'objet d'un réaménagement complet. L'ensemble de la végétation présente sur le site est donc amené à disparaître. Etant donnée la faible valeur de la flore présente, qui ne se distingue que par la présence de quelques espèces peu communes à assez rares, **cet impact sera modéré.**

Par ailleurs, compte-tenu de la nature du plan d'aménagement prévu, qui prévoit des mesures très intéressantes en faveur de la biodiversité, incluant notamment des zones d'aménagements écologiques, riches en biodiversité et inaccessibles au public, on peut s'attendre à observer sur le site une biodiversité plus forte après travaux qu'avant leur réalisation. Dans ces conditions, **l'impact peut donc être positif après mise en œuvre de ces aménagements.**

**En ce qui concerne les habitats**, aucun habitat remarquable n'a été identifié. A l'inverse, les aménagements écologiques prévus prévoient notamment la présence de zones humides plantées d'espèces héliophytes autochtones, de sorte que **l'impact sera positif si le plan d'aménagement est respecté.**

### Destruction du jardin associatif

Le jardin associatif présent rue Denis Papin constitue un milieu très intéressant dans le contexte urbain dense du projet. Les espèces qui y sont présentes ont toutes été implantées mais il conserve à la fois un rôle de refuge du fait de la gestion extensive qui en est faite et un aspect pédagogique important. **Sa destruction correspondrait à un impact fort pour la flore. On recommande par conséquent de le conserver.**

### Impact lié au défrichement

Quelques milieux arborés, essentiellement des taillis de Saule marsault, sont présents sur la zone d'étude. Dans le cadre de l'aménagement du site, ces milieux seront détruits. La surface de ces boisements reste limitée et concerne des habitats à très faible intérêt floristique, cependant, étant donnée leur position en milieu urbain, ces boisements participent à la trame verte locale de fait que, sans mesure complémentaire, **l'impact lié à leur destruction sera modéré.**

Néanmoins, **le projet anticipe largement cet impact négatif** dans la mesure où les milieux enrichés et boisés seront végétalisés avec des aménagements spécifiques (création de prairies et d zones humides) et seront plantés de ligneux sur une surface importante. Ces mesures sont détaillées dans la partie mesures du présent rapport.

### Propagation des espèces invasives

Plusieurs espèces invasives ont été recensées sur le site, dont le Buddleia qui y est particulièrement abondant. La Renouée du Japon a également été observée.

Au niveau mondial, les espèces invasives sont considérées comme la troisième cause de perte de biodiversité par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Au niveau local, dans un milieu urbain comme la métropole lilloise, les plantes invasives colonisent les friches en empêchant le développement des espèces autochtones et peuvent poser des difficultés pour l'entretien des espaces verts, notamment dans la mise en place d'une gestion différenciée, moins intensive, plus favorable à la biodiversité.

Les espèces invasives du type Buddleia et Renouée sont toujours favorisées par les travaux de terrassement. Le transport et la réutilisation non contrôlée de remblai constitue pour elles un vecteur de colonisation essentiel. On rappellera que la Renouée du Japon peut se reproduire par bouturage à partir d'un fragment de tige de 0,5 cm.

En conséquence, **des mesures spécifiques, détaillées dans la partie mesures de ce rapport devront être prises pour éviter que le projet ne favorise la propagation des espèces invasives.** En particulier, l'usage de ces espèces invasives doit être proscrit dans les aménagements qui seront effectués.

#### • **Impacts indirects sur la flore**

Les impacts indirects correspondent essentiellement à la perte d'habitat du fait du réaménagement de la zone.

Les habitats concernés sont les habitats de friche, qui céderont la place à des milieux artificialisés ou gérés, et les espaces internes aux bâtiments, qui sont colonisés par des fougères et qui seront réhabilités. Les autres habitats présents (pelouses, surfaces artificialisées) ne permettent pas le développement d'une flore spontanée et ne sont pas à considérer pour ce type d'impact.

Etant donnée la faible potentialité de ces habitats (surfaces encore artificialisées, espaces en tout début de phase de renaturation spontanée) l'impact sera faible. Les espaces internes aux bâtiments accueillent certes des espèces peu communes mais leur potentiel reste extrêmement faible pour le développement de la flore. Par ailleurs, le projet d'aménagement prévoit la mise en place de milieux à diversité biologique nettement supérieure, tant du point de vue des espèces qui y seront implantées que de celles qu'ils pourront accueillir.

**Les impacts indirects sur la flore seront faibles à positifs si le projet d'aménagement prévu est mis en place.**

➔ Les impacts sur la végétation « naturelle » sont donc très limités que ce soit en termes qualitatif et quantitatif mais sont permanents. Etant donnée la nature du projet d'aménagement, on peut s'attendre à un impact positif s'il est respecté en ce qui concerne la mise en place de zones semi-naturelles.

### 6.2.2.2 Impacts prévisibles sur la faune

#### Impacts prévisibles sur la faune

Ce type d'aménagement est rarement à l'origine d'impacts directs sur les animaux, c'est-à-dire des disparitions directes, immédiates et irréversibles.

L'impact potentiel sur la faune est plutôt lié :

- d'une part, à la perte ou la diminution de la capacité d'accueil d'un milieu favorable à la reproduction, au refuge et à l'alimentation,
- d'autre part, au dérangement temporaire des animaux par le bruit et les mouvements engendrés par les engins et les personnes lors des travaux.

Ces impacts dépendent également, d'une part, de la capacité à trouver des lieux équivalents à proximité en cas de disparition d'un biotope particulier, et d'autre part, de la valeur patrimoniale et du degré d'exigence écologique du peuplement faunistique existant.

➔ Dans le cas présent, ces impacts resteront minimales en raison d'un programme des travaux sur plusieurs années, la faune pourra se réfugier durant la période des travaux, sur les zones qui ne seront pas perturbées par le projet.

#### Effets sur l'avifaune

Les oiseaux sont la principale richesse faunistique du site, toutefois en raison de leurs mobilités, ils pourront se réfugier dans les parcs, les jardins, et les plantations des avenues aux alentours.

*Nb : D'après l'Arrêté du 29 octobre 2009, fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire français :*

- *Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids.*
- *Sont interdits la destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel.*
- *Sont interdits, la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction.*
- *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.*
- *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.*

L'étude sur l'avifaune nicheuse a montré qu'il existe sur les parcelles des espèces d'oiseaux protégées au niveau national.

Les effets engendrés par les aménagements envisagés, sur l'avifaune nicheuse sont les suivants :

**- Effets directs des travaux :**

- Perturbation des sites de nidification d'oiseaux protégés ; comme le Rougequeue noir. Cette espèce niche au sein du site dans les bâtiments (voir mesures compensatoires sur le milieu naturel) ;
- Perte d'habitat, notamment de friche utilisée comme ressource alimentaire par le Verdier d'Europe ou le Chardonneret élégant.

**- Effets indirects des travaux :**

La perte de surface en friche et boisée induira un impact indirect négatif mais restreint au projet, étant donné la quantité de zones refuges déjà présentes ou qui seront créées sur le site.

**- Perturbation des sites de nidification :**

La réalisation des travaux peut porter préjudice à la nidification de certaines espèces d'oiseaux qui nichent. En effet ces derniers peuvent déranger les oiseaux cantonnés sur le site FCB, de part les nuisances sonores causées par les engins et la poussière. De même, les engins peuvent détruire certains nids lors de leur manœuvre.

Les travaux de ces aménagements ne seront pas mortels pour l'avifaune locale, car elle pourra se réfugier dans des sites voisins qui peuvent répondre à leurs besoins. En effet, l'avifaune, inventoriée sur le site, ne présente pas d'exigences très particulières. Les zones de friches présentes sur l'ensemble du site peuvent donc se substituer aux zones en travaux. Certaines espèces pourront potentiellement revenir sur le site après les aménagements.

➡ 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, jardins et arbres plantés pour retrouver un équilibre biologique (zone de nourrissage, lieu de reproduction et de refuge,...).

### **Effet sur les autres groupes faunistiques**

Les autres groupes faunistiques présents sur le site subiront les mêmes effets que l'avifaune (destruction et diminution des habitats favorables au nourrissage ou à la reproduction, dérangements et perturbation du site), tout en ayant les mêmes possibilités d'évitement ou d'adaptation face aux aménagements prévus (refuge vers les zones proches avec possibilité de retour sur le site après les travaux).

## **6.2.3 Evaluation des incidences Natura 2000**

### **6.2.3.1 Cadre réglementaire de l'évaluation des incidences 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 dans des listes 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.

Il « 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 **4° Les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude ou notice d'impact au titre des articles L.122-1 à L.122-3 et des articles R.122-1 à R.122-16.** La liste des projets devant faire l'objet d'une étude ou notice d'impact figure dans les articles susmentionnés. Les installations classées pour la protection de

l'environnement (ICPE) relevant du régime de l'autorisation sont soumises à étude d'impact donc à évaluation des incidences Natura 2000.

Il « Sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listés au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000 ».

**Il convient donc, dans le cas présent, de vérifier l'éventuelle existence d'incidences qualifiées de « notables » sur les sites Natura 2000 présents à proximité.**

**Le site Natura 2000 le plus proche du site FCB est la Zone de Protection Spéciale (ZPS) N°FR3112002 « Les cinq tailles » localisée à environ 15 kilomètres à l'est du site de FCB.**

Le **Document d'Objectifs (DOCOB)** est actuellement en cours d'élaboration. L'évaluation des incidences Natura 2000 est donc effectuée sur la base de la fiche de présentation du site Natura 2000 disponible sur le site de la DREAL Nord-Pas-de-Calais.

**La présente étude d'incidence porte donc sur les espèces ayant justifié le classement de la zone Natura 2000 N°FR3112002 nommée « Les cinq tailles » .**

#### 6.2.3.2 Contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000

L'évaluation des incidences comprend plusieurs parties :

- **Étape 1: Evaluation préliminaire** : une description du projet accompagnée d'une carte de situation du projet par rapport aux sites Natura 2000, **une analyse de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces** pour lesquels le ou les sites concernés ont été désignés. Ainsi qu'une **analyse démontrant si le projet a ou non des effets directs ou indirects, temporaires et permanents sur l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.**
- **Étape 2: Dans le cas où le projet porte atteinte à la conservation des espèces et des habitats, l'étude d'incidence Natura 2000 complète devra être réalisée. Notamment, une partie supplémentaire détaillant les mesures envisagées pour supprimer ou réduire les conséquences dommageables du projet sur l'état de conservation des habitats et des espèces,** accompagnées de l'estimation des dépenses correspondantes sera réalisée. Une conclusion sur l'atteinte portée ou non par le projet sur l'intégrité des sites Natura 2000 sera établie.

Il s'agit d'apprécier l'impact résiduel non réductible du projet et de définir si celui-ci est notable sur les habitats et espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire. **Le principe est, qu'un projet ne doit pas avoir d'effet notable sur l'état de conservation d'une ou plusieurs espèces ayant désigné le site Natura 2000.**

- Dans le cas où le projet porte atteinte à l'état de conservation des habitats ou aux espèces d'intérêt communautaire malgré les mesures de réduction envisagées précédemment, une partie supplémentaire est demandée conformément à l'article L414-4 III et IV du code de l'Environnement :

Il est nécessaire de donner les raisons justifiant la réalisation du projet :

- L'absence de solution alternative de moindre incidence, avec la justification du choix parmi les solutions examinées,
- Les raisons impératives d'intérêt public (notamment socio-économique, de santé et de sécurité publique...),
- Les mesures envisagées par le maître d'ouvrage pour compenser les conséquences dommageables du projet sur l'état de conservation des habitats et des espèces accompagnées de l'estimation des dépenses correspondantes,

Dans le cas où des impacts résiduels subsistent suite au projet, il convient de proposer des **mesures compensatoires**. Il s'agit de mesures différentes des mesures de suppression ou de réduction d'impact, les mesures compensatoires étant caractérisées par une distance entre l'impact prévu et la mise en œuvre de

ces dernières. Cette distance peut être une distance dans l'espace, une distance dans le temps ou encore une distance entre la nature de l'impact et la mesure proposée.

Il s'agit d'offrir des contreparties à des effets dommageables non réductibles, mesures exigées au titre de l'article L 122-1 à L 122-3 du code de l'Environnement.

### 6.2.3.3 Evaluation préliminaire des incidences Natura 2000

#### a) Localisation du projet par rapport au site Natura 2000

Le site Natura 2000 le plus proche du projet est la **ZPS FR3112005 « Les cinq tailles »** située à 15,5 km au sud du site **FCB**.

#### b) Présentation du site Natura 2000 ZPS FR3112002 « Les cinq tailles »

##### - Caractéristiques

La **Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Les cinq tailles »** a été proposée au titre de la Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 modifiant la Directive 79/409 (Directive oiseaux) du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux. Elle s'étend sur **123 ha**, il s'agit d'un espace naturel sensible du département du Nord.

La ZPS des cinq tailles accueille une des plus remarquables populations françaises de **Grèbe à cou noir**, espèce nicheuse emblématique du site. On retrouve également sur le site, la **Mouette mélanocéphale**, espèce rare qui niche au sein d'une colonie de mouette rieuse.

##### - Milieux naturels présents

Le périmètre de la ZPS « Les cinq tailles » englobe deux grands bassins se situant au nord du site d'environ **35 ha** et une couronne boisée de **86,60 ha**. Le site est composé de la manière suivante en termes de milieux naturels :

- Forêts caducifoliées : 63 %
- Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes) : 29 %
- Forêt artificielle en monoculture (ex: Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques) : 6 %
- Prairies améliorées : 2 %

Ce site se caractérise donc par un fort taux de boisement ainsi que des grands bassins d'eaux douces.

##### - Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZPS des cinq tailles

La fiche de la ZPS fait état de **21 espèces inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux** qui utilisent le site comme site de reproduction, site d'hivernage ou comme étape migratoire.

Les espèces inscrites à l'annexe I font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution. La liste des espèces est présentée dans le tableau suivant.

On remarquera que la plupart de ces espèces sont plus ou moins strictement inféodées aux milieux humides et que les espèces restantes sont essentiellement forestières.

Le site des Cinq tailles accueille également d'autres espèces remarquables, notamment l'emblématique **Grèbe à cou noir**, où plusieurs dizaines de couples s'y reproduisent chaque année, le site est considérée comme d'intérêt national pour cette espèce.

Espèces	Etape migratrice	Reproduction	Hivernage
Aigrette garzette ( <i>Egretta garzetta</i> )	X		
Avocette élégante ( <i>Recurvirostra avosetta</i> )	X		
Balbusard pêcheur ( <i>Pandion haliaetus</i> )	X		
Barge rousse ( <i>Limosa lapponica</i> )	X		
Bondrée apivore ( <i>Pernis apivorus</i> )	X	X	

Busard des roseaux ( <i>Circus aeruginosus</i> )	X		
Butor étoilé ( <i>Botaurus stellaris</i> )	X		
Cigogne blanche ( <i>Ciconia ciconia</i> )	X		
Combattant varié ( <i>Philomachus pugnax</i> )	X		
Echasse blanche ( <i>Himantopus himantopus</i> )	X	X	
Gorgebleue à miroir ( <i>Luscinia svecica</i> )	X	X	
Guifette moustac ( <i>Chlidonias hybridus</i> )	X		
Guifette noire ( <i>Chlidonias niger</i> )	X		
Héron pourpre ( <i>Ardea purpurea</i> )	X		
Marouette ponctuée ( <i>Porzana porzana</i> )	X		
Martin-pêcheur d'Europe ( <i>Alcedo atthis</i> )	X	X	
Mouette mélanocéphale ( <i>Larus melanocephalus</i> )	X	X	X
Pluvier doré ( <i>Pluvialis apricaria</i> )	X		
Pic mar ( <i>Dendrocopos medius</i> )			X
Pic noir ( <i>Dryocopus martius</i> )		X	
Sterne pierregarin ( <i>Sterna hirundo</i> )	X		

**Tableau 21: Liste des espèces inscrites à l'annexe I de la directive Oiseaux avec leur utilisation du site**



**Photo 15 : Espèces de l'Annexe 1 présentes sur la ZPS : à gauche, le Martin-pêcheur, à droite, la Gorgebleue à miroir**  
(Photographies : M. Larivière, Tauw France)

### c) Evaluation de l'incidence du projet sur la ZPS

Le site FCB est très éloigné de la **Zone de protection spéciale (ZPS) « les cinq tailles » FR3112002** (plus de 15 km). Par ailleurs, les milieux qui y ont été observés, friches urbaines, bâtiments et pelouses, sont très différents des milieux de la ZPS qui se caractérisent par leur richesse en zones humides et en milieux boisés. Les potentialités de la zone d'étude sont par conséquent nulles en ce qui concerne l'avifaune patrimoniale de la ZPS, qui est inféodée aux milieux humides et forestiers.

Aucune espèce d'intérêt communautaire n'a été observée sur le site. Une espèce d'intérêt communautaire, le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) niche à proximité et est susceptible d'utiliser la zone d'étude comme terrain de chasse. L'impact du projet sur cette espèce sera faible dans la mesure où le projet n'affectera qu'une petite partie de son territoire et où les aménagements qui sont prévus (création d'espaces à gestion écologique) lui seront favorables. Par ailleurs, le Faucon pèlerin est absent de la ZPS.

Etant donnée la distance, le projet n'aura aucun impact indirect sur la ZPS, notamment en ce qui concerne les habitats d'espèce. Le projet en lui-même n'est pas de nature à impacter des populations d'oiseaux situées en dehors du site.

**En raison de l'éloignement de la ZPS au projet et de l'absence des espèces d'intérêt communautaire de la ZPS sur le site, ou de milieu leur étant favorable, les aménagements prévus n'engendreront pas d'incidence notable sur les espèces d'intérêt communautaire qui ont justifié la désignation du site Natura 2000.**

#### 6.2.3.4 Conclusion

Par l'absence de milieu favorable, le projet d'aménagement n'engendrera **aucun effet notable et impact résiduel** sur les espèces d'intérêt communautaire qui ont justifiées le site Natura **FR3112002 « Les cinq tailles »** localisés à plus de 15 km du site **FCB**.

**L'évaluation préliminaire basée sur des données bibliographiques et les observations de terrain, permet de conclure que le projet n'engendrera pas d'incidence notable sur les espèces d'intérêt communautaire qui ont justifiées la désignation du site Natura 2000.**

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

#### Bilan des impacts du projet sur le milieu naturel

↻ Au regard de nos expertises écologiques, **le projet aura, à court terme, peu d'impact négatif sur le milieu naturel**, les impacts seront principalement liés à l'augmentation de la fréquentation du site et la perte d'espace en friche. Certaines préconisations seront tout de même à prendre pour limiter ou supprimer ces impacts. Le projet n'engendrera aucune incidence notable sur le réseau Natura 2000.

↻ A plus long terme, le projet aura **un impact positif sur l'écologie**, en raison des espaces verts, jardins d'eau aménagés, qui seront créés sur le site. Ils permettront d'accueillir les espèces communes dites « ubiquistes » des milieux urbains. Ces aménagements seront également bénéfiques pour valoriser la diversité, comme par exemples les amphibiens et les odonates, en raison de la création de plan d'eau sur l'ensemble du site. Concernant les habitats floristiques, ce projet permettra de retrouver une végétation plus maîtrisée par la plantation d'espèces autochtones, et non d'espèces invasives comme la Renouée du Japon, qui prolifèrent actuellement sur la friche.

## 6.2.4 Mesures compensatoires sur le milieu naturel

### 6.2.4.1 Mesures de réduction ou de suppression d'impact

#### - Chantier propre en phase travaux

Le respect de l'environnement peut passer par la mise en place **d'une charte de « chantier propre »**. Cette charte établie avant le commencement des travaux rassemble des règles de conduite comme :

- la formation et la sensibilisation du personnel de chantier,
- la propreté générale des lieux,
- le bon aspect et le bon entretien du matériel,
- l'organisation de la récupération des déchets.

L'emploi d'engins sera limité et le cahier des charges des travaux sera respecté. En effet, les travaux seront effectués exclusivement en journée (aucun dérangement ni en soirée ni la nuit) et uniquement en semaine. Ces principes permettront de limiter les impacts sur la faune (nuisance sonore, risque de collision,...) et de préserver les habitats naturels.

#### - Préservation des milieux environnants

Même s'il ne représente pas un enjeu écologique majeur, **le jardin associatif localisé à l'Est du site devra être préservé du programme d'aménagement**. Outre l'intérêt écologique en milieu urbain, il constitue également un intérêt pédagogique pour la population locale qui gère celui-ci.

Lors de la phase travaux, il est primordial que les engins lors des manœuvres, ne dégradent pas cet espace afin de préserver les habitats d'espèces et d'éviter la destruction d'individus, notamment la Grenouille verte. Aucun balisage spécifique n'est à prévoir avant le démarrage des travaux puisque le jardin est clôturé.

#### - Gestion des espèces invasives :

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.

Voici quelques recommandations utiles concernant la **Renouée du Japon**, avant de procéder aux travaux :

- Si l'on découvre de nouveaux pieds de renouée, creuser, et essayer d'enlever tout le rhizome (encore assez jeune pour ne pas descendre trop profondément).
- Si les pieds sont présent depuis plusieurs années, faucher pendant quelques mois la plante dès qu'elle atteint 40 cm de hauteur pour l'affaiblir, puis planter des ligneux locaux donnant de l'ombre au sol et ayant une croissance rapide (ex : saule, aulne) sur la parcelle et son contour. Pendant la croissance de ces ligneux, entretenir la parcelle en coupant régulièrement les nouvelles tiges de renouée. On créera alors une biodiversité assez saine pour que la renouée ne puisse plus se développer sur d'autres terrains.
- Concernant les engins de chantier, il est recommandé de nettoyer les roues des engins après travaux, qui gardent des fragments des plantes, pour éviter la propagation sur leur chemin.
- Tout déchet de fauche de la renouée doit être surveillé jusqu'à dessèchement, avec exportation dans des sacs et non dispersé dans la nature, les fauches ne peuvent être à elles seules une solution.
- Tous travaux doivent être suivis d'une replantation de végétation locale pour éviter les zones d'ensoleillement.

Concernant le **Buddleia**, très présent sur le site, les dispositions citées plus haut ne sont pas utiles dans la mesure où l'espèce se reproduit essentiellement par voie sexuée (dissémination de graines). **On veillera donc à ne pas exporter les plants de Buddleia coupés si les fruits sont matures (éviter de couper après la fin de floraison).**

Pour les deux espèces, **il est essentiel de les exclure totalement, ainsi que toute autre espèce invasive, des plans d'aménagement des espaces verts de la zone après travaux**. A noter que ces deux espèces sont mentionnées comme espèces à implanter dans la première version du plan d'aménagement.

La meilleure solution consiste à choisir d'autres espèces, préférentiellement autochtones. Pour le Buddleia, il peut également être remplacé par le Lilas de Perse ou des Buddleia hybrides stériles : *Buddleia X weyeriana*.

#### - Choix d'espèces non allergènes

De nombreux pollens sont à l'origine d'allergies chez un nombre sans cesse croissant de personnes en France. Etant donné que le potentiel allergisant du pollen varie selon les espèces végétales, et compte-tenu de l'ampleur du phénomène, il est important de prendre en compte cette problématique dans le choix des espèces végétales utilisées pour l'aménagement. Cette prise en compte est d'autant plus important quand cet aménagement concerne, comme c'est la cas ici, un site ayant vocation à être fréquenté par un nombre important d'usagers.

Le tableau ci-dessous liste les espèces pouvant être implantées selon leur potentiel allergisant. Etant donné que, dans un objectif d'optimisation de la qualité écologique du site, on recommande de privilégier les essences autochtones, seules celles-ci, qui doivent être prépondérantes sur le site, sont citées dans ce tableau. A titre indicatif, les espèces ornementales sont généralement moins allergisantes.

On distingue trois catégories, qui déterminent pour les espèces concernées trois usages différents :

- **Les espèces à potentiel fort** : quelques individus suffisant à provoquer une réaction allergique forte, ces espèces doivent être évitées ou implantées en quantité très réduite (1 à 2 individus par secteur),
- **Les espèces à potentiel moyen** : ces espèces peuvent être présentes de façon ponctuelle mais ne doivent pas représenter la majorité d'un peuplement (cas des haies monospécifiques ou alignements),
- **Les espèces à potentiel faible ou non allergisantes** : elles sont à privilégier, leur pollen est soit non allergisant, soit suffisamment peu pour ne pas provoquer d'allergies sauf en cas de vastes peuplements monospécifiques, cas de figure ne se présentant pas dans le présent projet.

Potentiel allergisant	Arbres		Arbustes	
	Nom commun	Nom scientifique	Nom commun	Nom scientifique
Fort	Bouleau	<i>Betula pendula</i>	Noisetier	<i>Corylus avellana</i>
	Chênes	<i>Quercus sp.</i>		
	Platane	<i>Platanus hispanica</i>		
Moyen	Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>	Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>
	Charme	<i>Carpinus betulus</i>		
	Frêne	<i>Fraxinus excelsior</i>		
Faible ou nul	Alisier blanc	<i>Sorbus aria</i>	Aubépine	<i>Crataegus monogyna</i>
	Cerisier	<i>Prunus avium</i>	Cornouiller mâle	<i>Cornus mas</i>
	Châtaignier	<i>Castanea</i>	Houx	<i>Ilex aquifolium</i>
	Erables	<i>Acer sp.</i>	Pommier	<i>Malus sylvestris</i>
	Hêtre	<i>Fagus sylvatica</i>	Saules arbustifs	<i>Salix sp.</i>
	Noyers	<i>Juglans</i>	Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>
	Saules arborescents	<i>Salix sp.</i>		
	Sorbier des oiseleurs	<i>Sorbus aucuparia</i>		
	Tilleuls	<i>Tilia sp.</i>		

**Tableau 22: Liste des espèces ligneuses pouvant être implantées suivant leur potentiel allergisant (Source : Réseau National de Surveillance Aérobiologique)**

**- Promotion du maintien d'espaces verts :**

Dans le cadre des enjeux écologiques (maintien des lieux de vie pour la faune), il est nécessaire de conserver des espaces en friches pendant les opérations d'aménagement et il est souhaitable de promouvoir les plantations de haies et/ou d'arbres à l'issue de chaque opération de construction, 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, nous recommandons la pose de nichoir au sein du site (au niveau des arbres préservés et/ou sur les murs des bâtiments qui ne seront pas impactés par le projet), avant le démarrage des travaux. Selon les espèces, le trou d'envol des nichoirs est différent, voici quelques exemples de nichoirs :

Les nichoirs type à **trou d'envol de 26 ou 28 mm** « boîte à lettres » sont spécialement conçus pour accueillir les espèces nicheuses de nos jardins de petite taille (la **Mésange bleue**).

Les nichoirs à **trou d'envol de 32 ou 34 mm** type « boîte à lettres » sont spécialement conçus pour accueillir les espèces nicheuses de nos jardins de moyenne taille comme la **Mésange charbonnière**, le **Moineau friquet** ou encore le **Moineau domestique**.



**Figure 34 : Nichoir type boîte à lettres**

**Le coût d'un nichoir est de l'ordre de 20 euros HT.**

Il serait par ailleurs pertinent d'avoir recours aux méthodes de gestion différenciée des espaces verts (choix des méthodes, matériels et traitements, actions pelouse, fleurissement, boisement). L'emploi d'espèces végétales autochtones est à privilégier.

**- Préservation de l'avifaune :**

Pour éviter le dérangement temporaire des sites de nidification, il serait souhaitable que les travaux 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.

Cette préconisation est valable en particulier :

- dans le cas de suppression d'une haie ou d'arbre,
- la destruction ou l'aménagement d'un hall présentant des espèces d'oiseaux qui nichent dans les bâtiments (Martinet noir et Rougequeue noir).

**- Déplacements d'espèces protégées :**

Concernant les espèces protégées, en l'absence de solutions alternatives possibles, pourra être établi un dossier de demande de dérogation de destruction et/ou de déplacement des espèces protégées. Ce dossier de demande de dérogation devra démontrer qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante possible (avant tout, il convient d'éviter toute destruction d'espèce protégée et d'habitat) et que la dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Ce dossier, à déposer en préfecture, sera soumis à la DREAL et à l'avis du CNPN (Conseil National de la Protection de la Nature).

**Il faut noter que cela ne devrait pas concerner notre projet, étant donné l'absence de plantes protégées ou de lieux de reproduction pour les amphibiens.**

#### **6.2.4.2 Mesures compensatoires**

##### **➤ Visite préalable avant les travaux**

Le projet sera réalisé en plusieurs phases pouvant affecter le milieu naturel sur plusieurs années. **Avant le démarrage de chacune des phases, un passage d'un écologue devra être réalisé afin de vérifier l'absence d'espèce patrimoniale sur la zone concernée par les travaux.** En cas d'enjeu identifié, des mesures spécifiques et appropriées aux espèces seront mises en place, par exemple un balisage pourra éventuellement être effectué avant le démarrage des travaux. (Coût estimé à 800,00 euros HT par intervention).

Les bâtiments au sein du site sont potentiellement utilisés par les Chiroptères (Chauves-souris) au cours de leur cycle biologique (gîte de reproduction, de migration ou d'hibernation). Etant donné que les travaux au sein des bâtiments seront réalisés sur plusieurs années, les halls seront potentiellement utilisés par les chiroptères à certaines périodes. Avant de commencer les travaux, il est donc recommandé d'effectuer une visite par un spécialiste pour vérifier :

- la présence des espèces de chauves-souris,
- l'intérêt d'un gîte potentiellement présent,
- les mesures nécessaires à mettre en place pour ne pas perturber les espèces.

Le coût est estimé à 800,00 euros HT pour cette intervention.

##### **➤ Projet végétaux sur le site**

Le projet comporte un volet végétal ambitieux, tant sur la surface concernée que sur les aménagements prévus. Près de 37 500 m<sup>2</sup> feront l'objet de création d'espaces verts (voir plan page suivante). Deux types de milieux seront créés :

- les **milieux secs** : ils incluront des plantations de ligneux et des créations de surfacées herbacées. Ces dernières ne seront tondues que dans les secteurs soumis à la plus forte fréquentation. Ailleurs, une gestion de fauche, plus favorable au développement d'une végétation prairiale diversifiée, sera mise en place.
- Les **milieux humides** : ils permettront la création de milieux riches en biodiversité. L'originalité du projet tient à l'installation de « jardins d'eaux », sites combinant un aspect pratique, l'évacuation des eaux de ruissellement, avec un volet écologique : l'implantation d'espèces végétales hydrophiles. L'eau de pluie recueillie sera en effet envoyée dans des canalisations enterrées, des « goulettes », permettant d'arroser des espaces plantés en longueur. A noter que ces espaces ne seront pas accessibles au public, ce qui garantira une tranquillité intéressante pour la faune.



**Figure 35 : Aménagement d'espace vert prévu sur le site FCB : le parc sud**



### **6.2.4.3 Mesures d'accompagnement**

L'aménagement des espaces verts va apporter des lieux de vie nouveaux colonisés au fur et à mesure pour la faune et la flore urbaine. Afin de vérifier cet état de colonisation, il est souhaitable de mettre en place un suivi écologique des espaces verts notamment sur les oiseaux et les amphibiens un à deux ans après l'aménagement de ces espaces verts. Le suivi pourra être réalisé sur plusieurs années (3 à 5 ans minimum), et mis en relation avec leur gestion différenciée.

Voici un planning prévisionnel d'un suivi écologique sur 5 ans (post-travaux) :

- un passage chaque année en période hivernale pour l'avifaune hivernante;
- deux passages chaque année en période de reproduction (avril à juin) ;
- deux passages chaque année pour la flore (mai à juillet) ;

Aucun passage spécifique n'est envisagé en période de migration pré et postnuptiale par l'absence d'intérêt du site pour les espèces aviaires en halte migratoire.

**Le coût de cette mesure est de 4 000,00 euros HT par an soit un total de 20 000,00 euros HT.**

### 6.3 Impact paysager

**Dans le cadre de la stratégie de réhabilitation, de mutation et de développement le choix a été fait de ne pas détruire les halles afin de conserver la mémoire collective des lieux et leur empreinte sur le quartier de Fives et la commune associée d'Hellemmes, de préserver l'échelle du site et sa monumentalité.**

Dans le cadre du projet, certaines halles seront toutefois détruites et des constructions neuves seront réalisées principalement pour le logement.

Par la production d'espaces publics partagés et ouverts, le projet permettra de renouer le lien entre le site et les faubourgs environnant.

Le plan d'aménagement du site FCB, fait de la structure des **espaces publics** et du **Parc urbain des éléments déterminants du projet**. Ils organiseront les flux dans le quartier et entre le quartier et son environnement proche.

L'importance des plantations réalisées, leur qualité intrinsèque, notamment la végétation luxuriante des jardins d'eau, permettront une amélioration quantitative et qualitative notable pour les espaces verts de la zone.

**Le projet apportera donc une plus-value paysagère au site et au quartier dans son ensemble.**

### 6.4 Impacts sur le patrimoine culturel et historique

Seules des futures voiries s'inscriront dans le périmètre de protection des monuments historiques (Salle des Fêtes rue de Lannoy).

Il est important de noter que le projet global repose sur la **réutilisation de la friche FCB**, élément majeur de l'histoire du quartier de Fives et de la ville de Lille, avec conservation de halles et de l'échelle monumentale du site.

↪ Le projet n'aura donc pas d'incidence négative dans ce domaine.
---

### 6.5 Impacts sur le contexte socio-économique

#### 6.5.1 Impacts sur la population et les activités économiques

Les principaux impacts sont :

- le développement et le renouvellement de l'offre en logements et de la mixité sociale,
- le développement économique et la création d'emplois directs et indirects,
- l'accroissement démographique,
- le développement local, notamment par une diversification de l'offre en services et en équipements : piscine, lycée hôtelier, etc.

Ainsi, le projet participe pleinement à la stratégie communale de Ville renouvelée.

Même si l'emprise du projet englobe quelques maisons d'habitations au niveau du croisement rue Vaucanson – rue Anatole de la Forge, il n'est pas prévu de les supprimer ou de les réaménager. Le terrain de jeu à l'ouest du site ne sera pas détruit non plus. Les jeux pour enfants de la plaine des Métallurgistes seront supprimés mais le parc entier sera réaménagé et sera à terme plus attractif pour les familles, et ce dans un délai réduit car il fait partie de la première phase des travaux. A noter que le jardin privé présent au nord est de la plaine des Métallurgistes sera conservé.

La création de logements sur la ZAC peut aussi créer un regain d'activité pour les commerces aux alentours. 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.

Pour la phase travaux du projet d'aménagement de la ZAC, il est prévu le financement de :

- la réhabilitation des voiries avoisinantes et la création de nouvelles voiries,
- l'aménagement des espaces verts existants et de ceux à créer,
- la dépollution des sols,
- la création d'espaces publics, de parkings et d'ouvrages d'assainissement.

Avec le développement des activités économiques, les budgets des communes concernées voient augmenter les retombées des différentes taxes, notamment à travers la cotisation financière des entreprises et la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (qui remplaceront les revenus liés la taxe professionnelle).

Les apports financiers et de populations permettent aux communes d'assurer l'intérêt des activités commerciales et de services à la personne, les investissements communaux dans les services et les biens collectifs, socioculturels, sportifs et de loisirs.

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

#### 6.5.2 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.**

**De même, le plan de gestion des pollutions prend également en compte l'impact environnemental global des solutions envisageables, et notamment l'impact sur les riverains du fait de la circulation des engins de chantier et des camions.**

Ainsi la gestion temporaire des halles permettra de fournir une nouvelle offre d'espaces dont les habitants actuels et à venir, ainsi que les visiteurs, pourront profiter pendant les travaux.

Avec la mise à disposition d'espaces de rencontre et de production, ainsi qu'une offre immédiate d'espaces de loisirs et d'animation, les habitants deviendront acteurs de la transformation du site.

Ces pratiques urbaines qui vont s'ancrer sur le site "prépareront le terrain" pour l'arrivée des nouveaux bâtiments et programmes.

En cas de destruction de bâti à proximité de secteurs déjà aménagés, des précautions seront à prendre par rapport à l'envol des poussières, des nuisances sonores, des distances de sécurité à respecter ainsi que des accès au chantier.

#### 6.5.3 Mesures compensatoires sur le contexte socio-économique

Les espaces verts du site (plaine des Métallurgistes) seront réaménagés et requalifiés, tandis que de nouveaux seront créés à terme.

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 conduits suivant un cahier des charges établi avant leur commencement.

Ce cahier des charges définira :

- la périodicité des visites de contrôle,
- l'entretien du matériel,
- l'élimination des déchets engendrés lors des travaux,
- la désignation du responsable des travaux,
- les modalités du nettoyage des voiries utilisées par les engins de chantier et camions,
- la désignation du responsable de cet entretien.

L'emploi d'engins sera limité et le cahier des charges des travaux sera respecté.

En effet, les travaux seront effectués exclusivement en journée (aucun dérangement ni en soirée ni la nuit) et uniquement en semaine.

**La réalisation de ces travaux en une phase unique et limitée dans le temps permettrait de diminuer leur impact sur les riverains. Toutefois ceux-ci devraient toutefois s'étaler sur une longue période, d'environ 20 ans.**

A noter que la problématique du trafic des camions transportant les terres sur le site ou les évacuant vers des filières de traitement est particulièrement prégnante du fait de la quantité de terres (impactées ou non) qui pourraient être mises en jeu.

**Une gestion globale de la pollution sur le site, en une seule phase de travaux, permettrait à la fois la limitation de ce trafic, mais aussi celle des coûts engendrés par les mesures de gestion des terres.**

En effet, cela faciliterait la réutilisation efficace de certaines terres sur le site ainsi que la récupération de matériaux de construction pour les travaux sur le site.

## 6.6 Impacts sur l'activité agricole

Aucune parcelle agricole n'étant présente sur la zone du projet ou dans ses environs, la création de la ZAC n'aura aucun impact sur l'activité agricole.

## 6.7 Impacts sur le trafic routier

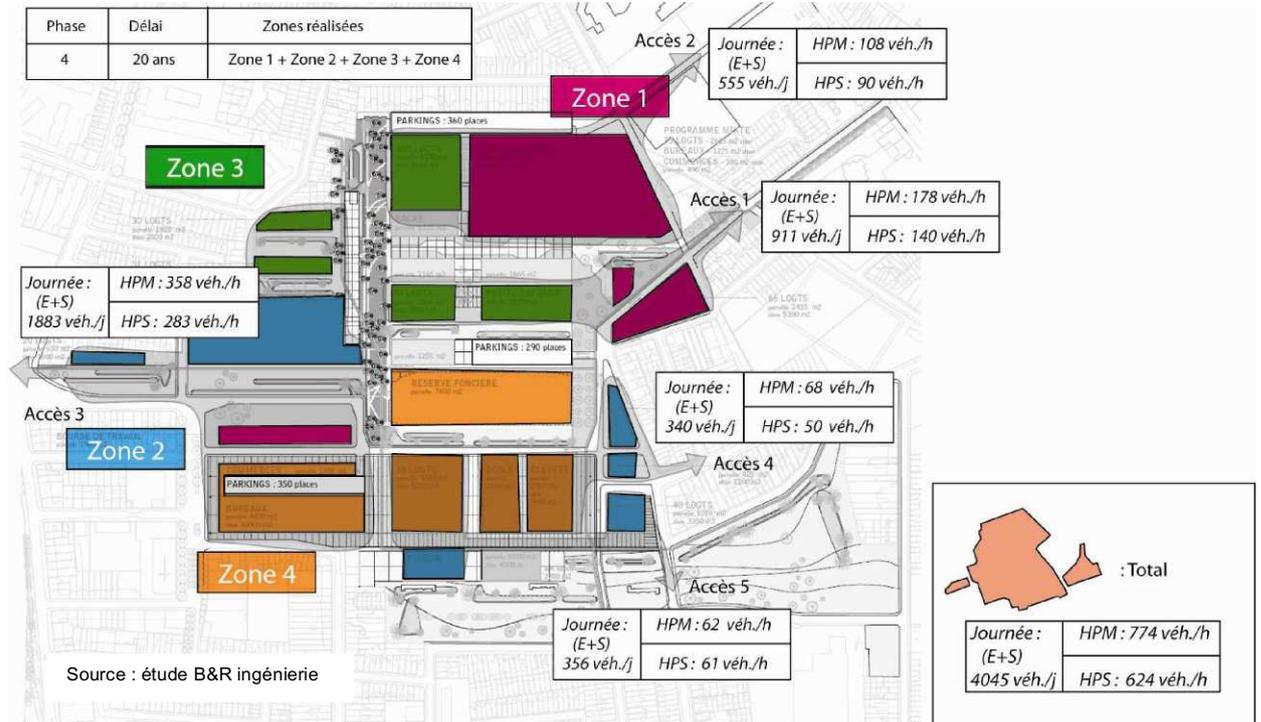
**Le quartier est délimité par des coupures urbaines importantes et se situe à proximité d'accès routiers générateurs de trafic. Il présente un nombre important de projets, notamment en logements, qui aboutiront à court et moyen terme.**

**Malgré une offre qui semble importante, le quartier est actuellement saturé en matière de stationnement.**

**Le projet de création de ZAC va s'accompagner de modifications et de créations de voiries sur et à proximité de la zone d'étude, qui favoriseront l'accès au site et la fluidité du trafic.**

L'étude de B&R Ingénierie se base sur une répartition des parts modales issue de l'Enquête Ménage Déplacement réalisée en 2006 notamment sur le territoire de la ville de Lille. La répartition modale globale des déplacements sur la ville de Lille donne les proportions suivantes : 47% à pieds, 18% en transports en commun et 2% à vélo.

Elle montre qu'une fois la réalisation complète du projet (supposée au bout de 20 ans), les entrées et les sorties en véhicules particuliers ont été estimées à **4 045 véhicules/ jour**. Ce trafic se répartit sur les 5 accès actuels prévus au site de FCB.



L'étude EMME2 (outil de modélisation LMCU) montre une faible charge supplémentaire engendrée par le projet FCB, sur un réseau déjà chargé, avec une légère augmentation de la charge aux points d'entrée, notamment aux heures de pointe du matin (HPM) et du soir (HPS).

**B&R Ingénierie a vérifié les carrefours d'accès** suivant le type de configuration actuel du quartier.

Pour le carrefour Rue P. Legrand/Coustou/nouvelle voie, le temps d'attente dépend de la réalisation de l'accès 1 (voie de Carrefour Market). Sans cet accès, dès la phase 3, le temps d'attente dépasse les 30 secondes (considéré comme non acceptable). Par contre, si l'accès 1 se fait en phase 3, le temps d'attente est acceptable.

Les carrefours rues P. Legrand/ Ledru Rollin et rues Chanzy/P. Lebon disposent d'une bonne réserve de capacité.

B&R Ingénierie a proposé quelques pistes de réflexion, notamment pour réguler la circulation des véhicules particuliers avec des aménagements de sécurité réduisant la vitesse et en favorisant l'accessibilité et la visibilité des parkings collectifs.

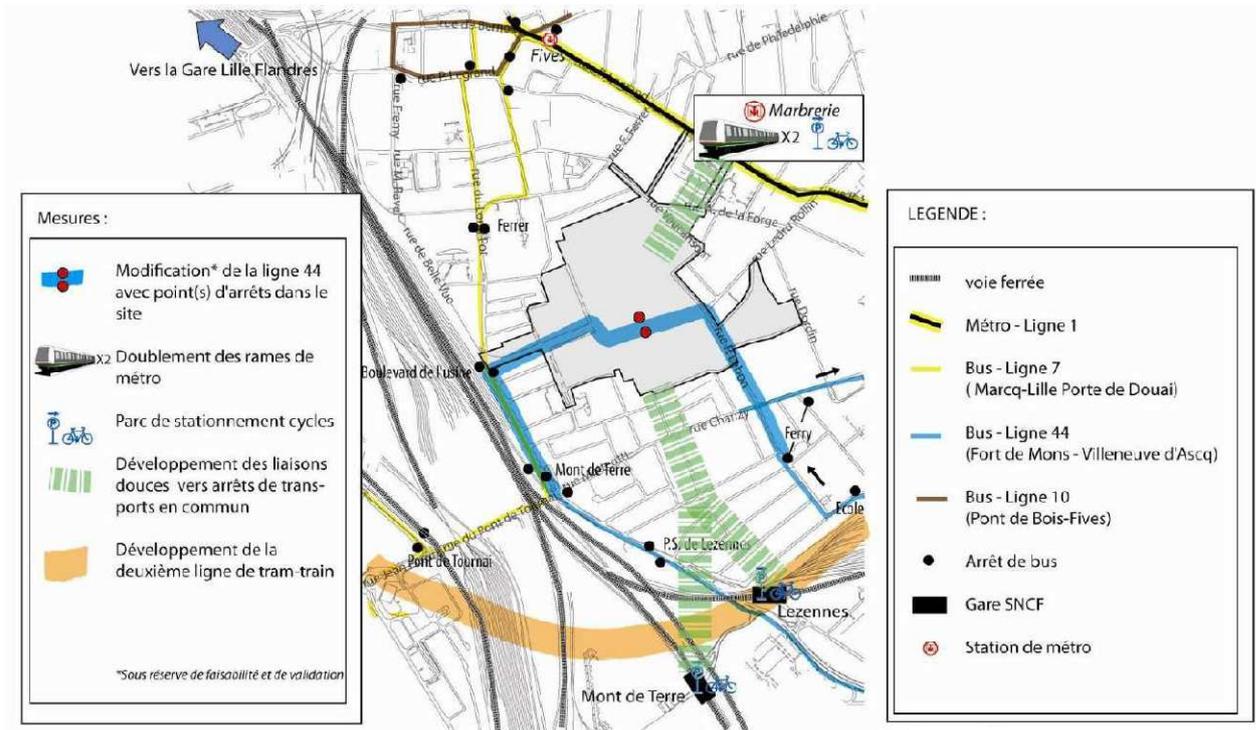
Sur le site, **1 300 places de stationnement sont prévues**. Les places de parking seront mutualisées et il reste possible de renforcer le nombre de places de stationnement suivant des ratios de foisonnement acceptables.

**Les modes doux sont favorisés par la proximité des services et des équipements.**

**L'offre en transports en commun desservant la zone devra être améliorée (doublement des rames de métro, passage de lignes de bus sur le site) afin de limiter les impacts du trafic routier.**

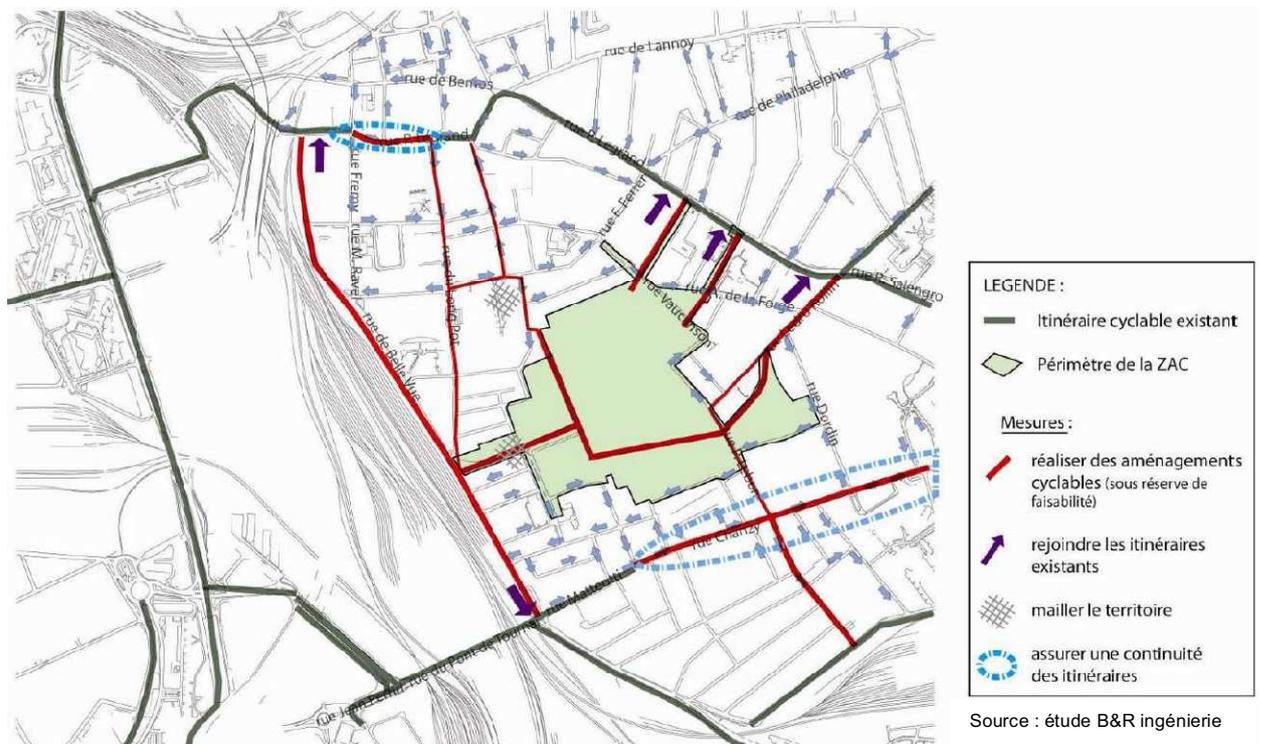
**La majorité du site FCB est couvert par la desserte actuelle en transports en commun notamment par le métro et par la ligne 7. Seuls la piscine et 335 logements (soit 40% des logements dans la zone) ne sont pas dans la zone de couverture des transports en commun à ce jour. La piscine et les logements pourraient toutefois être directement desservis par un arrêt du bus, si la déviation de la ligne 44 est réalisée.**

Celle-ci (visible sur la figure suivante) a été étudiée techniquement, mais sa mise en œuvre reste encore à décider par les élus des collectivités.



Source : étude B&amp;R ingénierie

Des propositions d'aménagements cyclables ont été émises pour améliorer et valoriser la desserte cyclable, notamment en rejoignant les itinéraires existants, sous réserve de faisabilité technique. Ceux-ci sont visibles sur la carte ci-dessous.



Source : étude B&amp;R ingénierie

### Phase chantier

La problématique du trafic des camions transportant les terres sur le site ou les évacuant en dehors est un point majeur des impacts de la phase travaux sur le trafic routier.

**Une gestion globale de la pollution sur le site, en une seule phase de travaux, faciliterait la réutilisation efficace de certaines terres sur le site ainsi que la récupération de matériaux de construction pour les travaux sur le site et donc permettrait de diminuer le nombre de rotations de camions sur le site ou en entrée/sortie de celui-ci.**

## **6.8 Impacts sur les documents d'urbanisme et les servitudes**

Le PDU de Lille Métropole définit plusieurs objectifs :

- Réduire les nuisances des transports
- Améliorer le cadre de vie et la qualité des espaces publics
- Maîtriser l'évolution des pratiques de déplacements

Le Schéma Directeur de l'Arrondissement de Lille Métropole, approuvé le 22 décembre 2002, définit le secteur comme étant un espace de « requalification urbaine et ville renouvelée ».

Le projet de ZAC répond aux objectifs de la stratégie de ville renouvelée mise en place par LMCU en participant :

- à la redéfinition des fonctions économiques et urbaines du territoire,
- à la requalification et le traitement systématique des friches industrielles et des espaces pollués et délaissés,
- au renouvellement massif du parc de logements,
- à la rénovation d'espaces publics.

Une révision du PLU, est en cours afin de permettre la mise en œuvre du projet.

Enfin, il existe plusieurs zones correspondant à des emplacements réservés d'infrastructure à l'intérieur comme en bordure de la ZAC. Ces emplacements serviront ultérieurement à l'amélioration de l'accessibilité du site.

## **6.9 Impacts sur la santé**

### **6.9.1 Les effets 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.

### **6.9.2 Les effets du projet sur la santé**

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

**Dans le cas d'expositions résiduelles aux polluants à l'issue de la mise en place des mesures de gestion détaillées dans le schéma directeur de gestion environnementale (voir ANNEXE 3), l'acceptabilité des risques au plan de la santé humaine sera validée par des Analyses des Risques Résiduels (ARR) qui acteront la bonne exécution des travaux de remise en état pour les usages respectifs inclus dans le projet. Cette ARR ne pourra être réalisée qu'en phase projet, quand les programmes des travaux seront précisément connus.**

Une augmentation du trafic et donc une augmentation des gaz d'échappements et des nuisances sonores sera constatée. **Cependant, comme cela a été démontré aux points 6.1.2 et 6.1.3, les impacts sur la**

**qualité de l'air et sur les émissions de gaz à effet de serre seront négligeables et ceux sur l'ambiance sonore seront limités.**

En effet, le projet s'intégrant dans un contexte périurbain, 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.

**Il faut signaler que toute l'amiante présente sur le site sera éliminée lors de la première phase de travaux sur site et ne pourra donc pas avoir d'impact sur la santé des usagers ou des riverains.**

### **6.9.3 Sécurité des usagers**

Dans un projet où les déplacements des piétons et des cyclistes sont favorisés au détriment des véhicules motorisés, il est indispensable de sécuriser leurs itinéraires.

L'aménagement de la ZAC 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.

### **6.9.4 Mesures 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 :

- nettoyage hebdomadaire des voiries publiques,
- gestion des déchets,
- remise en état et nettoyage des alentours une fois les travaux terminés,
- avancement linéaire des travaux,
- gestion du trafic et respect des émissions sonores des engins de chantier selon la réglementation.

Concernant la sécurité des usagers, il conviendra d'envisager notamment :

- le guidage des traversées de chaussées et de carrefour,
- éviter les allongements de parcours des piétons par l'implantation d'îlot central par exemple ou des rétrécissements de chaussée,
- assurer une bonne lisibilité de l'espace (signalisation, marquage au sol, éclairage) et une bonne visibilité en évitant que le stationnement masque les véhicules qui arrivent à un piéton qui s'engage sur le passage et réciproquement,
- mettre en place des traversées surélevées, ralentisseurs, etc.

Par ailleurs, une attention particulière devra être portée à l'éclairage des cheminements piétons et plus particulièrement des traversées piétonnes. Des éclairages supplémentaires peuvent être positionnés aux traversées dangereuses afin de rendre le piéton plus visible par l'automobiliste et de rendre le passage piéton plus lisible et plus confortable pour le piéton.

Concernant les pistes cyclables, il conviendra notamment de porter une attention particulière à la visualisation de la traversée par un marquage au sol et un revêtement différent, de bien marquer les priorités, d'assurer une bonne perception réciproque des véhicules motorisés et des cyclistes, et d'assurer un guidage pour les deux roues. De plus, il est préférable pour des raisons de confort et de sécurité des usagers, de séparer les cheminements piétons et les cheminements cycles.

Enfin, des aménagements ponctuels permettent de réduire la vitesse des automobilistes, 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.

Certains carrefours sur le secteur sont à l'heure actuelle déjà accidentogènes. Certains d'entre eux sont destinés à être des points d'accès pour la future ZAC. L'augmentation des trafics à ces carrefours risquent d'augmenter la probabilité d'accident si leur configuration actuelle est conservée. La réalisation de la ZAC et les réaménagements des carrefours d'accès peuvent être l'occasion de rendre ces carrefours plus sécurisés pour les piétons (et les cyclistes, le cas échéant).

### **6.10 Programme de surveillance environnementale**

Afin de pouvoir évaluer a posteriori les impacts positifs et négatifs des aménagements, ainsi que ceux des mesures compensatoires mises en place, il conviendra de réaliser :

- une **évaluation de la répartition modale réelle des usagers du site**, et ce par des enquêtes auprès de ceux-ci et/ou des mesures sur le terrain, et ce après la finalisation de chaque phase de la ZAC ;
- un **suivi écologique des espaces verts notamment sur les oiseaux et les amphibiens** un à deux ans après l'aménagement de ces espaces verts. Le suivi pourra être réalisé sur plusieurs années (3 à 5 ans minimum), et mis en relation avec leur gestion différenciée. Ce suivi pourra être organisé selon le planning prévisionnel suivant, sur 5 ans (post-travaux) :
  - un passage chaque année en période hivernale pour l'avifaune hivernante;
  - deux passages chaque année en période de reproduction (avril à juin) ;
  - deux passages chaque année pour la flore (mai à juillet) ;

Cette surveillance permettra éventuellement d'apporter les corrections nécessaires pour limiter les impacts dépassant leur niveau prévu, ou ceux qui n'avaient pu être envisagés.

## **6.11 Bilan des mesures de suppression, de réduction d'impacts et des mesures compensatoires**

### **6.11.1 Mesures de suppression d'impacts**

Toutes les sources de pollution susceptibles d'avoir un impact sanitaire sur les futurs occupants de la ZAC seront prises en compte dans les plans de gestion de la pollution. Elles seront prioritairement évacuées. Dans le cas où cette élimination ne s'avère pas réalisable, les mesures de gestion qui seront mises en place s'attacheront à maîtriser les voies d'exposition aux polluants présents (prioritairement en les supprimant).

Aucune autre mesure de suppression d'impacts n'a été envisagée concernant le périmètre de ZAC. Néanmoins, le principe d'organisation interne a évolué pendant l'avancement de l'étude d'impact du projet sur l'environnement et notamment en fonction des diverses études pré-opérationnelles.

### **6.11.2 Mesures de réduction d'impacts**

Les mesures de réduction concernent principalement les points suivants :

- La gestion des accès et l'organisation du réseau viaire : le projet d'aménagement de la ZAC met l'accent sur les modes de déplacement doux et l'utilisation des transports en commun, et sur la limitation de la place de la voiture sur le site, ce qui permettra de réduire les impacts liés au trafic routier (bruit, pollutions, accidents...).
- Secondairement, les aménagements paysagers et notamment les plantations d'arbres et d'arbustes permettent d'apporter de nouveaux lieux de vie à la faune sauvage.
- La gestion des eaux :
  - o Concernant les eaux pluviales, le projet d'aménagement a prévu une gestion des eaux pluviales garantissant les obligations qualitatives et quantitatives des rejets au réseau.
  - o L'aménagement du site prévoit la plantation de haies paysagères et de nombreux arbres et arbustes, ainsi que la transformation de nombreuses surfaces imperméabilisées en espaces verts. Ces plantations de ligneux et ces surfaces enherbées permettent de favoriser la rétention et l'infiltration naturelle de l'eau dans le sol, par le réseau racinaire.
- Le milieu naturel :
  - o Lors du traitement des espèces invasives, toutes les mesures nécessaires seront mises en œuvre afin d'en éviter la propagation.
  - o Des espaces en friches seront conservés pendant les opérations d'aménagement.
  - o Les travaux dans le secteur du Hall G2 et B6 ne devront pas être réalisés simultanément. De même il faut éviter les destructions de ces bâtiments lors de la période de reproduction du Rougequeue noir (avril-juillet).
  - o Un suivi écologique des espaces verts pourra être mis en place après l'aménagement des espaces verts.
  - o Une étude relative aux chauves-souris sera réalisée avant le début des travaux.

### **6.11.3 Mesures de compensation d'impacts**

- Les aménagements de la ZAC prévus pour les espaces verts et la gestion des eaux pluviales sont intégrés dans le coût des travaux de création de la ZAC.
- Si jamais cela s'avérait nécessaire, le déplacement d'espèces protégées serait réalisé en respect de toutes les réglementations en vigueur.
- Les espaces verts du site (plaine des Métallurgistes) seront réaménagés et requalifiés, tandis que de nouveaux seront créés à terme.
- En ce qui concerne les nuisances engendrées durant les travaux, le maître d'ouvrage prendra des dispositions pour limiter au maximum les nuisances.
- Durant les travaux, les mesures de sécurité appropriées afin d'éviter tous risques d'incidents et de limiter les impacts sur la santé seront prises.

## **7. Raisons du choix du site et justification du projet**

## 7.1 Raisons du choix du site

### 7.1.1 Rappel sur le contexte

La stratégie de ville renouvelée vise à apporter une réponse décisive à la dégradation économique, sociale, culturelle, environnementale et urbaine de certains secteurs de la métropole lilloise. Il s'agit de tirer parti des potentiels des territoires déqualifiés pour leur redonner de la valeur, au service des habitants et du développement de l'ensemble de la métropole. En donnant la priorité à la Ville existante, il s'agit également de limiter l'urbanisation de nouveaux espaces.

Situé au cœur du quartier de Fives, le site de Fives Cail Babcock constitue aujourd'hui une enclave de 17 hectares au sein du quartier. La restructuration de ce site permettra :

- la création d'un vaste parc urbain, au sein d'un quartier fortement dépourvu en espaces paysagers et de détente,
- la restructuration de la trame viaire du quartier par la poursuite de l'axe traversant Nord-Sud (la partie Nord de l'axe, entre les rues Legrand et Greuze, est en cours d'étude),
- la création d'espaces publics accueillant de nouveaux programmes de bureaux, de commerces, d'activités et de logements, qui contribuent à l'animation et la mixité fonctionnelle du quartier,
- l'implantation d'équipements, à portée communale et intercommunale,
- la conception du projet d'aménagement visant à atteindre les objectifs d'un éco-quartier.

### 7.1.2 Avantages du site

Dans ce cadre, le site de FCB présente de nombreux points positifs :

- **Importance de la surface aménageable : 17 ha disponibles en cœur de ville**
- **Dans un territoire dense de l'agglomération lilloise et principalement dédié à l'habitat**
- **A proximité immédiate des transports en commun et de voies de circulations majeures pour l'agglomération**
- **À l'interface entre les faubourgs est et le centre ville.**

## 7.2 Justification du projet

- **L'augmentation de l'offre de logements et d'équipements, dans le cadre de la politique communautaire de Ville renouvelée**
- **Accessibilité de premier ordre, en particulier grâce aux transports en commun (ligne 1 du métro, plusieurs lignes de bus)**
- **La compatibilité du projet vis-à-vis du Schéma Directeur de Développement et d'Urbanisme de Lille Métropole**
- **Créations d'emplois projetées**
- **L'absence de contraintes environnementales et physiques majeures. Mutation d'une friche industrielle.**
- **Caractéristiques du projet répondant directement aux objectifs du Grenelle de l'Environnement :**
  - ✓ 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 par les transports en commun et vélos)
  - ✓ Lutter contre la régression des surfaces urbaines
  - ✓ Lutter contre l'étalement urbain et la déperdition d'énergie
  - ✓ Créer ou renforcer les infrastructures de transports en commun
  - ✓ Préserver la biodiversité au travers de la conservation et la restauration des continuités écologiques

- ✓ Créer un lien entre densité et niveau de desserte en transports en commun
- ✓ Développer l'usage des transports en commun

La programmation urbaine du site FCB compte des équipements publics majeurs, dont le lycée hôtelier est le plus important. Les chapitres suivants visent à justifier leur implantation.

### **7.2.1 Justification de l'implantation du lycée sur le site FCB**

Le programme de construction du lycée hôtelier, confirmé par délibération du Conseil régional concerne :

- Un grand lycée des métiers,
- Un restaurant d'application
- Un internat

#### **7.2.1.1 Le choix de l'implantation du Lycée Hôtelier au cœur de Lille**

Le contexte actuel d'une métropole en plein essor touristique confère une place particulière au Lycée Hôtelier de Lille, actuellement implanté rue Michel Servet dans des locaux devenus totalement inadaptés et empêchant tout projet de développement.

**Le maintien de l'implantation de ce lycée au cœur de la capitale régionale** est primordial, cet établissement ayant vocation à être un lycée de formation tout au long de la vie aux métiers de l'hôtellerie, de la restauration, de l'alimentation, de l'hébergement, à dimension régionale, nationale et transfrontalière. Une dimension internationale concrétisée par un enseignement des langues spécifique aux différents niveaux de formation sera également donnée à ce nouveau Lycée.

La réalisation, dans l'enceinte de ce Lycée, d'un restaurant et d'un hôtel d'application à forte attractivité, nécessite une accessibilité performante par les transports notamment en commun, qu'une capitale régionale peut offrir.

**De ce fait, le rayonnement pour cet établissement ambitieux doit être garanti par une implantation à Lille même.**

#### **7.2.1.2 Les options d'implantation du lycée sur le territoire lillois**

Un travail de recherche sur la base de données du foncier de Lille-Hellemmes-Lomme a permis d'identifier des terrains correspondant aux attentes liées au lycée hôtelier, c'est-à-dire ayant les caractéristiques foncières suivantes :

- une emprise foncière de 14 000 m<sup>2</sup> d'un seul tenant,
- disponible ou mutable,
- non affectée à un projet,
- située à proximité d'une station de métro (rayon de 800mètres/ 15 minutes à pied maximum),
- et localisée sur le territoire de Lille-Hellemmes-Lomme.

Ce travail a permis d'identifier les sites potentiels suivants (voir Carte 23):

- le Port de Lille-Vauban ;
- la friche Saint-Sauveur, quartier Centre ;
- la friche FCB, quartier de Fives ;
- une parcelle voisine du centre l'Espoir, quartier du Pavé du Moulin à Hellemmes ;
- la plaine des Vachers, quartier des Bois Blancs ;
- A ces sites peut-être ajouté le site de l'IUFM (quartier Vauban).

Parmi ces sites, le Port de Lille-Vauban et la friche Saint-Sauveur sont à ce jour des réserves foncières de la Ville de Lille, sur lesquels les réflexions urbaines ne font que s'amorcer. Ces sites ne seront pas opérationnels avant cinq à dix ans.

La parcelle proposée sur le territoire de la commune d'Hellemmes, est située à proximité de la station de métro de l'Hôtel de Ville de Villeneuve d'Ascq et se trouve de ce fait très éloignée du centre urbain lillois.

Par ailleurs, ce site a été classé en zone d'aménagement différée (AUDM), en lien avec le projet du grand stade, rien ne peut être construit dessus, tant que la zone d'influence du grand stade n'est pas définie.

Le site FCB est situé à moins de trois cent mètres d'une station de métro (station Marbrerie) grâce au percement d'un nouvel axe urbain prévu dans le cadre de la ZAC et il est à moins de 5 minutes des 2 gares. La proximité du métro permettra de rejoindre le centre-ville lillois en moins de cinq minutes (trois arrêts de métro jusqu'à la gare Lille Flandres).

Située en cœur de quartier, la friche FCB est localisée à proximité de l'ensemble de commodités d'un quartier urbain : commerces, services, équipements sociaux, culturels, sportifs, de loisirs..., à la fois du quartier et du centre-ville lillois. Ce site sera aménagé par le biais d'une ZAC, créée mi 2010 et sera opérationnel dès 2011. Une étude de pollution et un plan de gestion de la pollution ont été réalisés sur l'emprise prévue pour le lycée. Cette friche industrielle nécessitera toutefois une dépollution des sols.

Le site de la plaine des Vachers, situé dans le quartier des Bois Blancs, est aménagé en plaine de jeux pour le quartier. Localisé à proximité d'une station de métro, il est également tout proche des équipements du quartier des Bois Blancs, de la piscine Marx Dormoy, et de l'axe commerçant de l'avenue de Dunkerque. Cependant, ce terrain accueille aujourd'hui l'événementiel local tel que Lille Ranch (clubs de loisirs lors de vacances d'été). Ce site constitue une respiration dans un tissu urbain dense et surtout l'un des rares grands espaces de loisirs de la Ville de Lille.

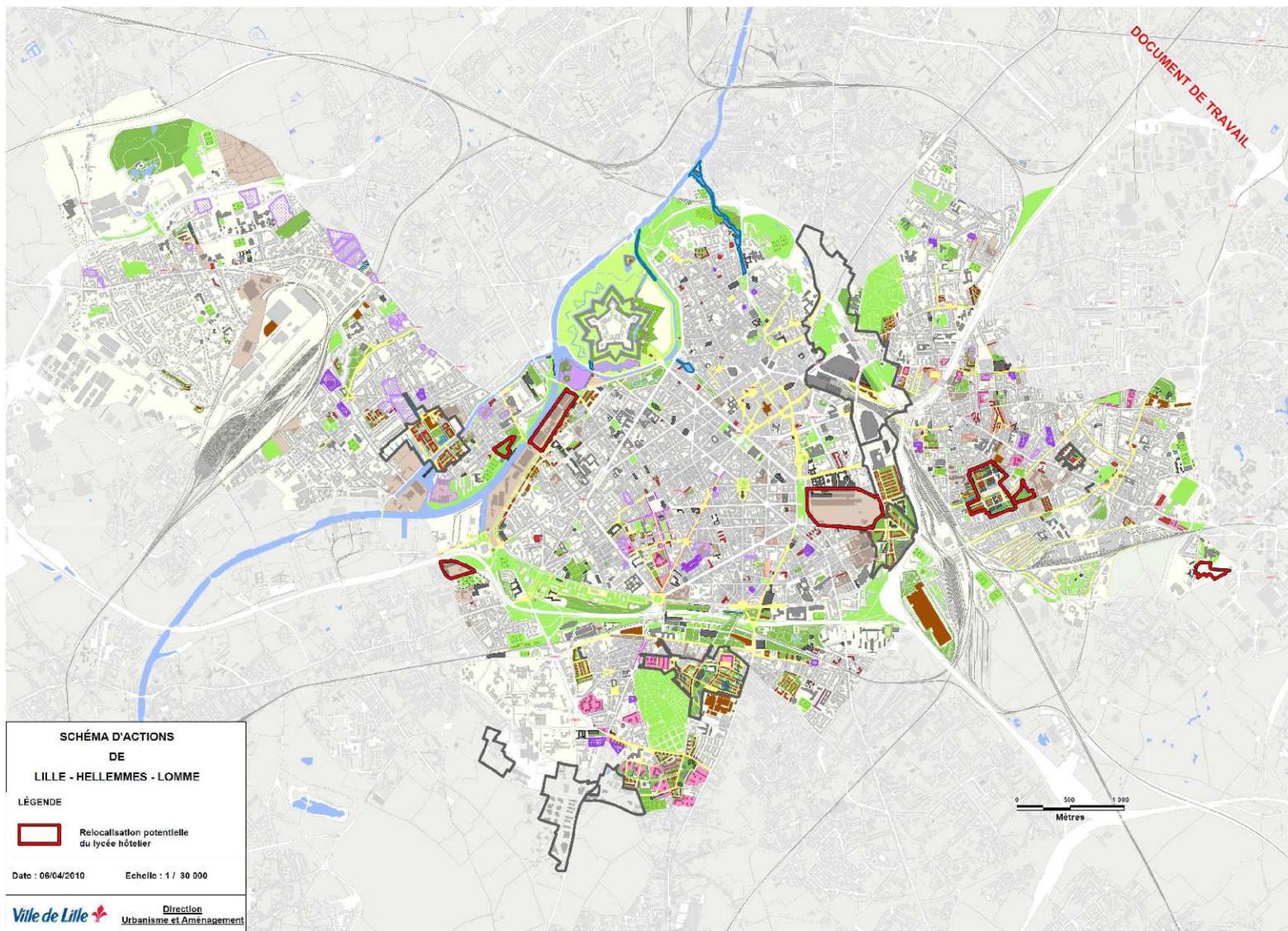
Enfin, il s'avère que le site de l'IUFM est très excentré par rapport au centre-ville de Lille et très éloigné de stations de métro (la station la plus proche est le CHR O.Lambret, à dix minutes à pied minimum) et coupé de la ville par les infrastructures routières et ferroviaires. Ce site est de plus concerné par un périmètre de prévention des risques lié à l'usine chimique de Loos située à proximité (production de chlore et utilisation de mercure). Les nuisances liées à la pollution et au bruit émis par les véhicules circulant sur le périphérique sur ce tronçon très circulé posent également des problèmes de régulation très complexes (murs antibruit peu efficaces, régulation des émissions de véhicules fixée au niveau européen...).

Deux autres sites avaient été envisagés par la Région sur le territoire lillois : l'ex collège Jean Macé et le Lycée Gaston Berger, mais ils ne présentent pas tous les avantages d'un site libre de toute occupation.

Sur chacun des ces sites, les locaux existants auraient constitué de fortes contraintes et des constructions nouvelles auraient été nécessaires pour atteindre les 13 000 m<sup>2</sup> utiles nécessaires (hors équipement sportif et hors parkings) pour le nouveau lycée hôtelier :

- la configuration des locaux du collège Jean Macé et leur imbrication dans un front à rue densément bâti ne permettent pas de déployer un lycée d'une telle envergure (impossibilité d'un agrandissement).
- le positionnement du Lycée Gaston Berger en fond d'une avenue sans issue, sans aucune visibilité urbaine, n'aurait pas non plus facilité l'ouverture sur l'extérieur du restaurant et de l'hôtel d'application.

Parmi l'ensemble de ces sites, le site FCB est le seul qui réunisse les conditions spatiales nécessaires, et qui s'inscrive dans une temporalité synchrone à celle de la réalisation du lycée hôtelier.



**Carte 23 : Sites potentiels pour l'installation du lycée**

### **7.2.1.3 L'implantation du lycée sur le site Fives Cail Babcock**

L'implantation sur le site Fives Cail Babcock permettra au Lycée de tirer parti des avantages inhérents à un quartier en cours de redéfinition, objet de toutes les attentions et innovations.

Dans le même temps le lycée participera à l'animation du quartier grâce, notamment, au restaurant et à l'hôtel d'application.

La parcelle proposée pour l'implantation du lycée hôtelier sur le site FCB est située à l'une des deux entrées principales du site, sur une place publique majeure et directement liée au métro par une voirie nouvelle qui laissera une large place à la circulation piétonne.

Le choix de ce site pour l'implantation du lycée hôtelier implique la nécessaire dépollution de la parcelle concernée, afin d'éviter tout risque sanitaire, grâce à la mise en œuvre d'études de pollutions détaillées, de nombreuses investigations sur site et d'un plan de gestion rigoureux.

Le tableau ci-dessous précise les avantages et inconvénients des alternatives de relocalisation.

	<b>Avantages et inconvénients de l'implantation du Lycée Hôtelier sur FCB</b>	<b>Avantages et inconvénients de l'implantation du Lycée Hôtelier sur Gaston Berger (quartier Lille-Sud)</b>	<b>Avantages et inconvénients de l'implantation du Lycée Hôtelier sur la plaine des Vachers (quartier Bois Blancs)</b>
<b>Contraintes réglementaires</b>	(+/-) Modification du PLU : celle-ci est prévue dans le cadre de la ZAC	(+/-) modification du PLU éventuelle (augmentation COS)	(-) modification du PLU : suppression d'un secteur de parc
<b>Social</b>	(+) mixité intergénérationnelle (+) proximité des équipements sociaux (UTPAS de Fives) et de santé	(+) mixité intergénérationnelle (-) pas d'équipements sociaux et de santé à proximité	(+) mixité intergénérationnelle (+) proximité des équipements sociaux et de santé (+) proximité de la piscine Marx Dormoy
<b>Economique</b>	(+) impulsion d'une dynamique commerciale et d'activités grâce à la présence d'environ 1000 élèves (+ personnel) : clientèle pour les services de proximité implantés sur site (+) proximité des commerces et services du quartier pour les internes / étudiants logeant à proximité (+) possibilité de se loger facilement sur le quartier pour les étudiants (faible cherté des loyers)	(-) pas d'enclenchement d'une dynamique commerciale (les commerces sont situés sur les secteurs du Faubourg des Postes / Faubourg d'Arras / Marquillies) à l'autre extrémité du quartier (-) absence de commerces / services pour les internes / étudiants logeant à proximité (+) possibilité de se loger facilement sur le quartier pour les étudiants (faible cherté des loyers)	(-) pas d'enclenchement d'une dynamique commerciale (+/-) commerces services localisés rue de Dunkerque côté Lomme pour les internes / étudiants logeant à proximité
<b>Environnemental</b>	(+) conception HQE du bâtiment (+) choix du renouvellement urbain plutôt qu'extension urbaine : économie de foncier (protection des sols agricoles)	(+) conception HQE du bâtiment	(+) conception HQE du bâtiment (-) suppression d'un espace paysager de grande taille dans un quartier dense
<b>Desserte transports collectifs</b>	(+) proximité d'un axe fort de transport en commun (1 station de métro + 2 lignes de bus + 2 gares TER dans un rayon d'1 Km) : bonne desserte du site (+) proximité du centre ville en 5 minutes (3 stations de métro de la gare Lille Flandres)	(+) proximité du métro (Porte de Douai) à 800 mètres et de lignes de bus : bonne desserte du site (+) proximité du centre-ville (4 stations de métro)	(+) proximité du métro : bonne desserte du site (-) localisation excentrée : 15 minutes de métro de la gare Lille Flandres

<b>Urbain</b>	(+) Implantation d'un équipement majeur pour le fonctionnement du futur quartier (+) désenclavement du quartier grâce à la présence de cet équipement (le site deviendra une destination, création de flux et d'animation, dynamique commerciale) (+) situé à l'entrée du site, le lycée serait un signal urbain fort pour le quartier	(+) Implantation d'un équipement majeur pour le fonctionnement du futur quartier (-) manque de visibilité nécessaire à cet équipement : localisation au fond d'une avenue sans issue -> pas d'attractivité possible pour l'équipement (-) concentration des établissements d'enseignement secondaire (proximité des lycées Faidherbe, Baggio et Gaston Berger), école d'Optique ... sur un secteur restreint de la Ville	(+) Implantation d'un équipement majeur pour le fonctionnement du quartier (-) déconnexion du lycée avec les commerces et équipements du secteur (-) suppression de l'un des rares espaces de loisirs lillois : plus d'accueil possible de manifestations (Lille Ranch, centre de loisirs...)
<b>Sanitaire</b>	(+) dépollution complète des sols de l'emprise lycée		

**Tableau 23 : Bilan avantages / inconvénients du programme de construction du Lycée Hôtelier**

## **7.2.2 Justification de l'implantation d'un groupe scolaire et d'une structure petite enfance sur le site FCB**

### **7.2.2.1 Perspectives d'évolution des équipements de proximité du secteur**

L'ensemble des écoles (4) et des structures d'accueil de petite enfance (2) situées à proximité du site FCB arrivent aujourd'hui à saturation.

Trois groupes scolaires sont situés à Fives : l'école maternelle Brasseur, l'école élémentaire Lakanal et l'école maternelle Broca. L'école Lakanal nécessite une restructuration et l'école Broca, obsolète, sera démolie et non remplacée à moyen terme. Le quatrième groupe scolaire est Berthelot-Sévigné (39 classes) à Hellemmes, à plus de 700 mètres à vol d'oiseau du site FCB. La commune d'Hellemmes a prévu l'agrandissement de l'école Rostand, sur le secteur de l'Epine, au sud d'Hellemmes, afin de libérer 2 classes sur Berthelot-Sévigné.

Seulement 2 structures d'accueil de petite enfance existent à moins de 500 mètres du site FCB. Il y a un manque de places : 95 demandes sont en cours sur Fives.

Or, le site FCB prévoit la création d'environ 850 à 900 logements. Associé aux opérations de logements prévues autour du site dans la même temporalité, c'est plus de 1500 familles supplémentaires arrivant à Fives et à Hellemmes. Des équipements de proximité seront donc à créer à court terme.

Une étude de programmation urbaine sur le secteur FCB a évalué les besoins minimaux à deux groupes scolaires et un centre petite enfance pour répondre à la demande des habitants actuels et futurs.

### **7.2.2.2 Localisation des futurs équipements**

En tant qu'équipements de proximité, les groupes scolaires et les structures petite enfance doivent répondre à deux principes urbains : ne pas traverser des voies de circulation importantes et être accessibles à moins de 300 mètres (500 mètres maximum).

La délocalisation de la piscine de Fives (qui jouxte l'école Lakanal) offre des perspectives de restructuration – agrandissement du groupe Lakanal, permettant ainsi d'absorber l'accueil des classes supprimées au niveau de l'école Broca et une partie des nouvelles familles qui arriveront dans la temporalité du projet sur Fives.

Par contre, cela ne suffira pas à pallier l'ensemble des besoins liés au site FCB. Or, les seules parcelles situées à proximité du site et disponibles ou mutables dans la temporalité du projet sur Hellemmes, sont des sites ayant appartenu à FCB : ils présenteront donc la même problématique liée à la pollution que le secteur de la future ZAC.

De plus, le futur quartier accueillant 850 à 900 logements, il est essentiel d'implanter ces équipements en proximité directe de ces futurs logements.

Ainsi, le site FCB, dans le cadre de l'aménagement de la future ZAC, offre donc la meilleure opportunité pour y installer un nouveau groupe scolaire et une structure petite enfance :

- Proximité des logements, des équipements, des transports ;
- Principe d'un éco quartier dans lequel seront favorisés les déplacements doux et sécurisés, où la place de la voiture sera très limitée ;
- Traitement de la pollution dans le cadre d'un plan de gestion mis en place à l'échelle du site en collaboration avec les services de l'Etat concernés.

L'actuel schéma directeur localise ces équipements au cœur du site, connectés avec un passage couvert qui sera l'axe central de circulation piétonne du site, plaçant ainsi le groupe scolaire et le centre petite enfance dans une situation d'accessibilité et de sécurité maximale, comme le montrent la Figure 37 et la Figure 38.

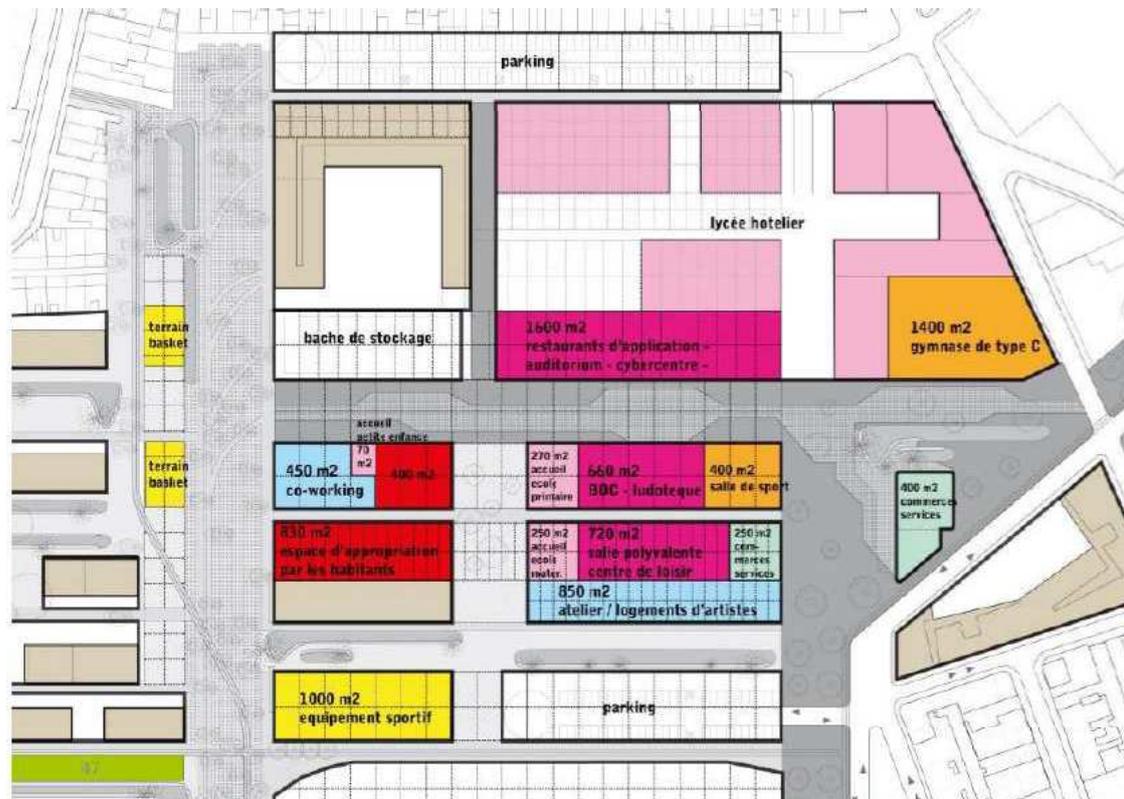


Figure 37 : Localisation des équipements sensibles - Plan programme de la zone nord du site - Plan du RDC (Source : L'AUC, urbaniste du site, mars 2010)

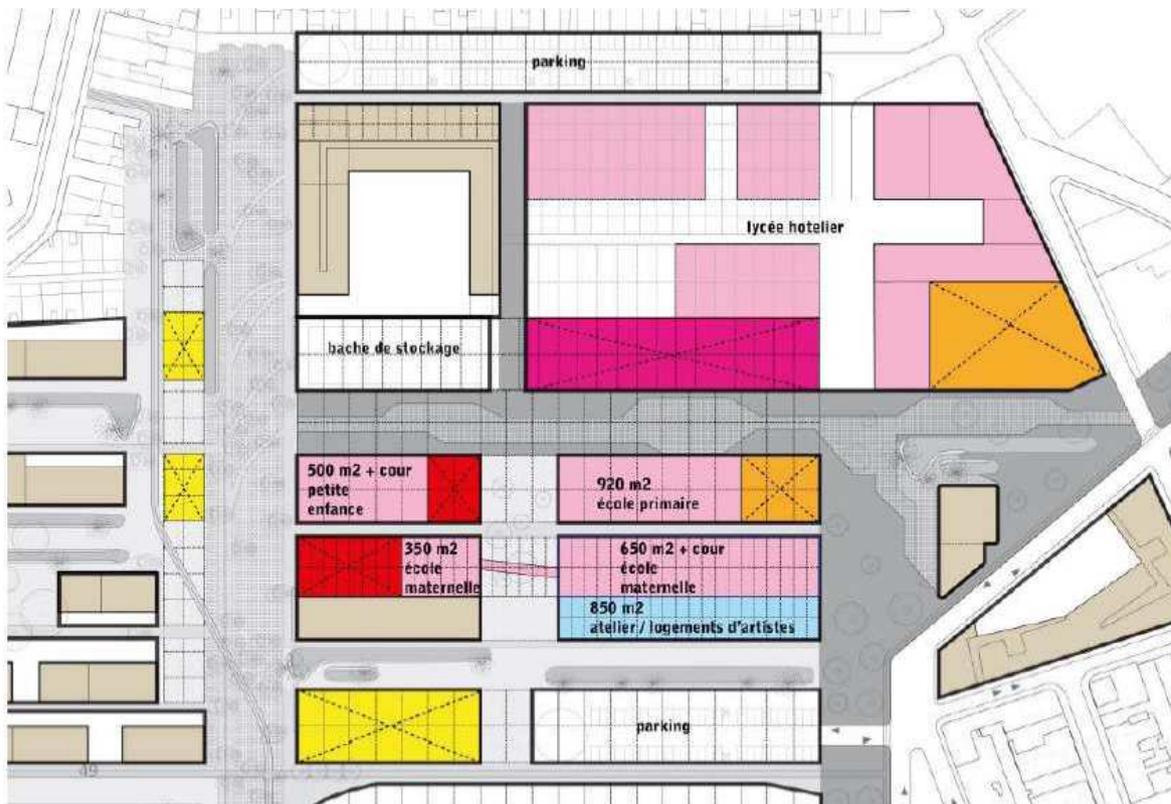


Figure 38 : Localisation des équipements sensibles - Plan programme de la zone nord du site - Plan du R+1 (Source : L'AUC, urbaniste du site, mars 2010)

**Afin de prendre en considération la problématique de la pollution, des mesures de dépollution du sol seront mises en œuvre (voir ANNEXE 3).**

**En complément de ces mesures, et ceci afin d'éliminer tout risque sanitaire, il est proposé d'implanter les équipements de proximité non en rez-de-chaussée des bâtiments identifiés, mais en niveaux supérieurs.**

**Compte tenu des dispositions prises pour la réalisation des équipements (école – accueil petite enfance), le risque pourra être écarté car les trois critères suivants ne sont pas réunis : Source – Cible – Vecteur de transmission.**

**La source étant la pollution dans le sol non migrante, la cible étant l'équipement à réaliser à un étage dans un des bâtiments, il n'y a donc pas de vecteur de transmission possible et de ce fait aucune exposition des populations sensibles à un risque.**

## **ANNEXES**

**ANNEXE 1 : Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables  
(3E)**

**ANNEXE 2 : Etude d'impact acoustique (IAC SIM Engineering)**

# Etude d'impact acoustique

## ZAC Fives Cail Babcock



**Client** : LMCU / TAUW  
Lille (59)

**Référence SIM** : 044G11\_rev1

**Marché N°** : M11ARU020 – Affaire 10S0430

DEPARTEMENT GENIE ACOUSTIQUE  
LE CHARGE D'AFFAIRE :

**Christophe SEJOURNE**

26 août 2011

## INFORMATIONS

### Mesures précédentes :

Numéro de dossier	Objet	Date

### Révisions dossier actuel :

Révision	Nature de révision	Date
0	Rapport version initiale	16/06/11
1	Ajout cartographies avant implantation et modification de l'échelle de couleur des cartographies réalisées pour une comparaison plus aisée.	24/06/11
2	Mise à jour du site : suppression du bâtiment sur la rue Boldoduc qui ne fait pas parti du projet	26/08/11

### Suivi :

	Rédacteur	Relecteur
<b>Nom:</b>	<b>SEJOURNE</b>	<b>COUDOUX</b>
<b>Prénom:</b>	Christophe	Sabine
<b>Date:</b>	26/08/11	26/08/11

# SOMMAIRE

## Table des matières :

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
1.1	OBJET DE L'ÉTUDE .....	4
1.2	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE (LISTE NON EXHAUSTIVE) .....	4
<b>2</b>	<b>ETAT ACOUSTIQUE INITIAL .....</b>	<b>5</b>
2.1	CAMPAGNE DE MESURE ACOUSTIQUE INITIALE .....	5
2.1.1	<i>Généralité sur les mesures</i> .....	5
2.1.2	<i>Position des points de mesure</i> .....	5
2.1.3	<i>Résultats obtenus</i> .....	6
2.2	CAROGRAPHIE SONORE TRANSMISES PAR LMCU .....	6
2.2.1	<i>Cartographies du bruit routier</i> .....	6
2.2.2	<i>Cartographies du bruit Ferroviaire</i> .....	8
2.3	ETUDE QUALITATIVE.....	9
<b>3</b>	<b>PRESENTATION DE LA MODELISATION REALISEE .....</b>	<b>10</b>
3.1	DONNÉES ET HYPOTHÈSES UTILISÉES .....	10
3.1.1	<i>Documents utilisés</i> .....	10
3.1.2	<i>Plan masse du projet</i> .....	11
3.1.3	<i>Modèle 3D</i> .....	11
3.1.4	<i>Trafic routier entrant et sortant</i> .....	12
3.1.5	<i>Voirie et hypothèses de trafic à l'intérieur du site</i> .....	13
3.2	PRÉSENTATION DE LA MODÉLISATION RÉALISÉE .....	14
3.2.1	<i>Vue en plan du modèle réalisé</i> .....	14
3.2.2	<i>Vues 3D</i> .....	15
<b>4</b>	<b>RESULTATS DE LA MODELISATION .....</b>	<b>16</b>
4.1	CARTOGRAPHIES.....	16
4.2	VUES 3D.....	18
4.3	ESTIMATION DE L'IMPACT DE LA ZAC SUR LE VOISINAGE .....	20
4.3.1	<i>Impact au niveau des points de mesure avant implantation de la Zac</i> .....	20
4.3.2	<i>Analyse des résultats</i> .....	21
4.4	REMARQUES SUR L'IMPACT ACOUSTIQUE À L'INTÉRIEUR DE LA ZAC .....	22
	<b>ANNEXES .....</b>	<b>23</b>
	<i>ANNEXE 1 : Rappel mathématique sur les logarithmes et le décibel</i> .....	24
	<i>ANNEXE 2 : Notions d'acoustiques</i> .....	25
	<i>Annexe 3 : Extraits de textes réglementaires</i> .....	28

## 1 INTRODUCTION

### 1.1 OBJET DE L'ETUDE

Dans le cadre du Marché n° M11ARU020 – affaire « 10S0430, études complémentaires pour le projet d'aménagement Fives-Cail-Babcock (Lille Fives-Hellemmes) » commandité par Lille Métropole Communauté Urbaine (LMCU), nous avons réalisé en sous-traitance pour la société TAUW France la présente étude d'impact sonore.

L'objet de cette étude est de déterminer l'impact acoustique prévisionnel du trafic routier généré par la ZAC sur le voisinage.

Une campagne de mesure initiale a été réalisée par LMCU et a permis de caractériser les niveaux sonores actuels en 4 points. Les résultats des calculs prédictifs seront alors comparés aux valeurs obtenus durant cette campagne de mesure afin de déterminer l'impact de la ZAC.

### 1.2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE (LISTE NON EXAUSTIVE)

#### Bruit routier

Le projet est soumis en particulier aux textes suivants :

- Décret n°95-22 du 9 janvier 1995 relatif à *la limitation du bruit des aménagements et structures de transports terrestres* ;
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au *bruit des infrastructures routières*.
- Circulaires du 12 juin 2001 et du 25 mai 2004

Les principaux extraits de ces textes sont présentés en Annexes.

#### Bâti

Nous n'étudions pas ici les aspects relatifs aux infrastructures de transport autres que celles de transport routier, ni aux réglementations intrinsèques aux bâtiments (isolement de façade des bâtiments, ...), ni aux aspects vibratoires.

Les bâtiments neufs devront toutefois respecter les réglementations spécifiques, en particulier l'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux *caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation*, l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à *la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement*.

Les différentes labellisations (en particulier HQE) intègrent également différentes cibles acoustiques selon le type de bâtiment (y compris les bureaux).

#### Voisinage

Chacun des éléments du projet devra également respecter les réglementations suivantes :

- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à *la lutte contre le bruit de voisinage* ;
- Si une installation est classée pour la protection de l'environnement (ICPE) celle-ci devra alors respecter la réglementation suivante :
  - ICPE soumise à déclaration : Arrêté du 20 août 1985 relatif *aux bruits aériens émis dans l'environnement par les ICPE* ;
  - ICPE soumise à autorisation : Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à *la limitation des bruits émis dans l'environnement par ICPE*.



### 2.1.3 RESULTATS OBTENUS

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus en périodes diurnes et nocturnes.

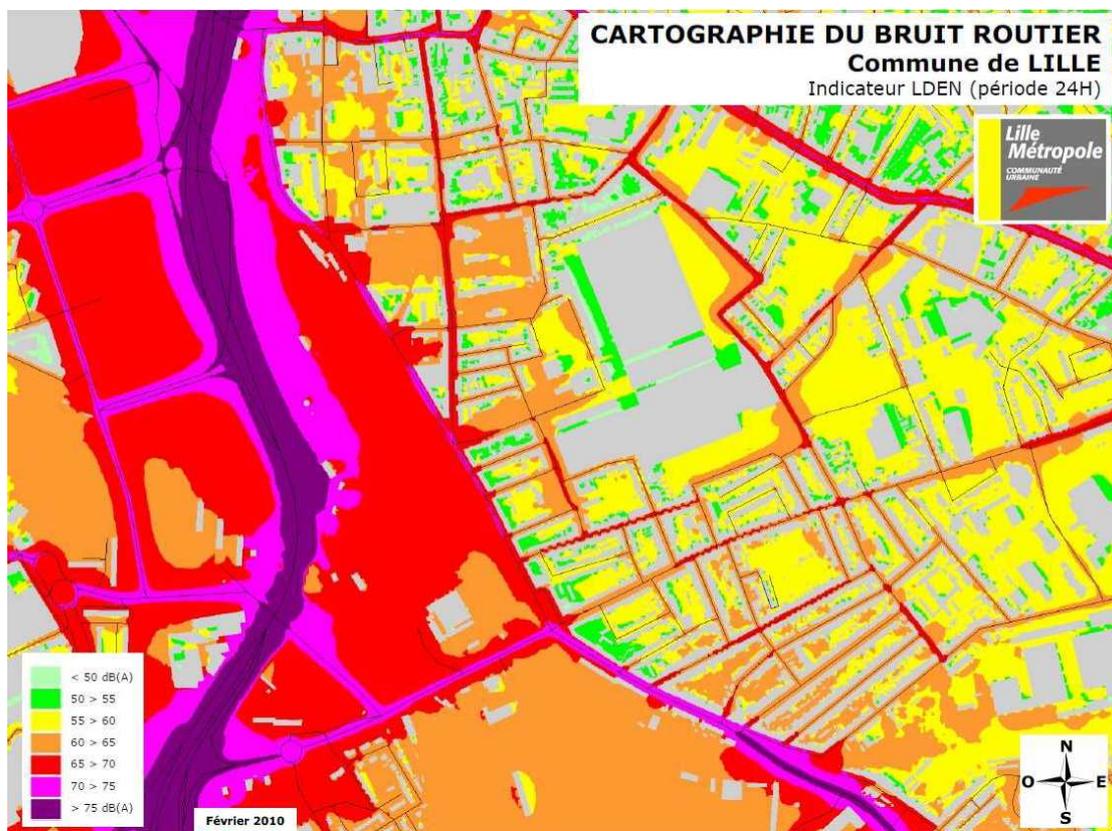
Point	L <sub>Aeq</sub> période diurne	L <sub>Aeq</sub> période nocturne
Point 1 (883)	56,5 dB(A)	49 dB(A)
Point 2 (884)	62 dB(A)	54,5 dB(A)
Point 3 (886)	62 dB(A)	58 dB(A)
Point 4 (885)	61 dB(A)	50 dB(A)

Remarque : durant la période nocturne la plus calme, les niveaux sonores sont de l'ordre de 40 dB(A).

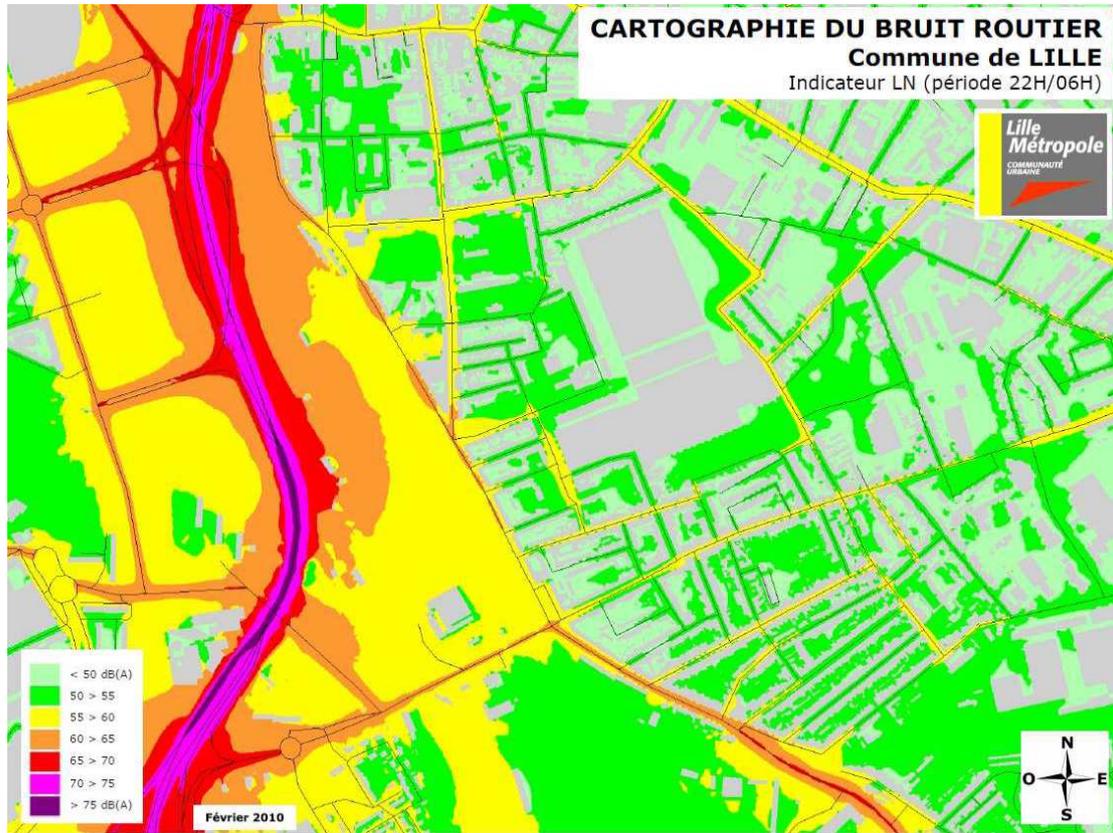
## 2.2 CAROGRAPHIE SONORE TRANSMISES PAR LMCU

Le présent paragraphe présente les cartographies sonores réalisées et transmises par LCMU. Celles-ci présentent les impacts des trafics routiers et ferroviaires existants sur la ZAC avant implantation des nouveaux aménagements (février 2010).

### 2.2.1 CARTOGRAPHIES DU BRUIT ROUTIER

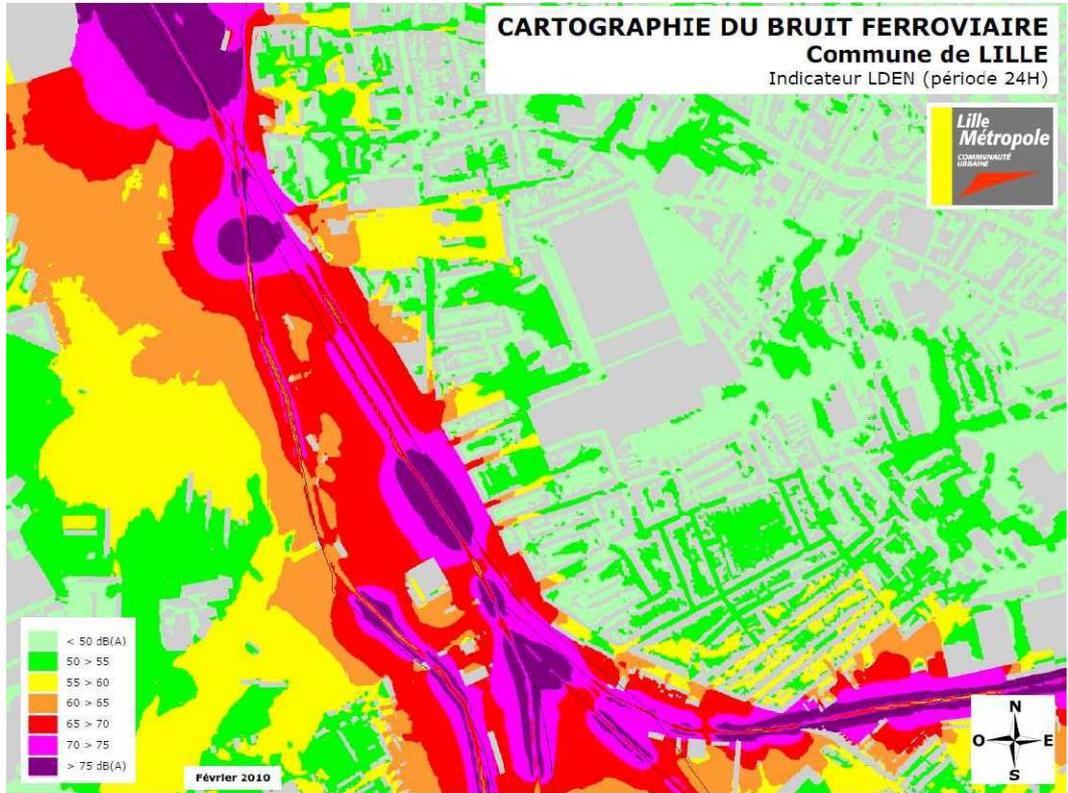


Source : LMCU

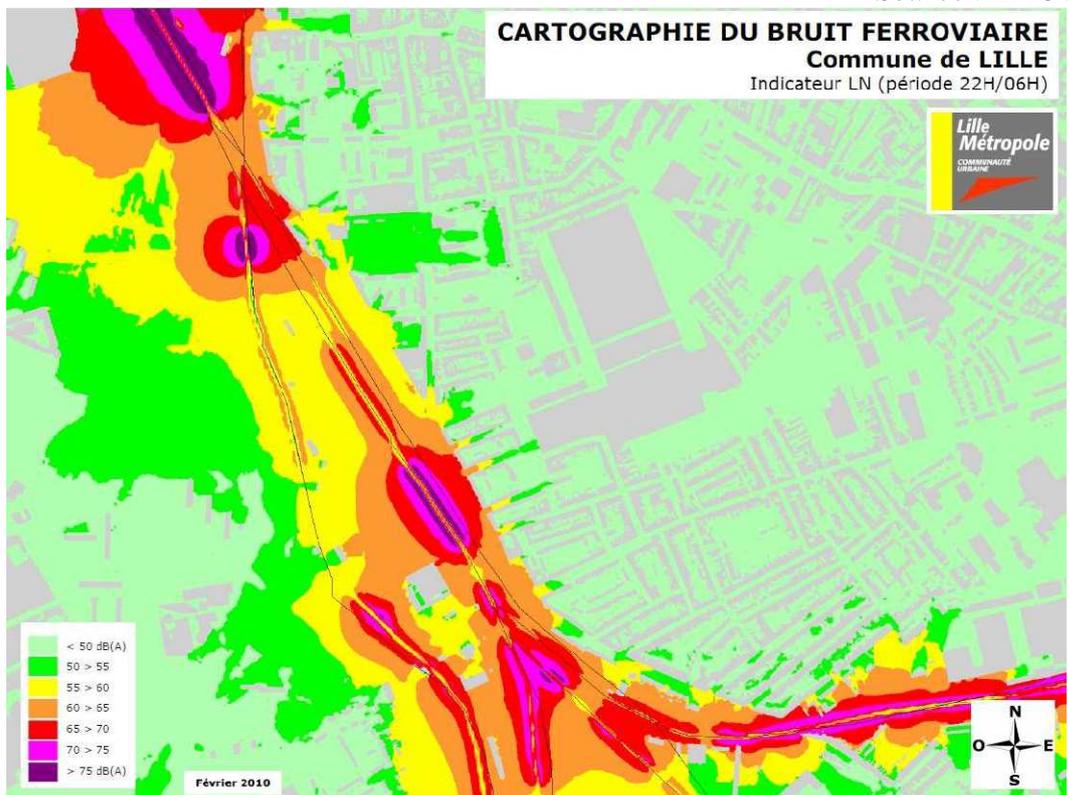


Source : LMCU

2.2.2 CARTOGRAPHIES DU BRUIT FERROVIAIRE



Source : LMCU



Source : LMCU

## 2.3 ETUDE QUALITATIVE

Le site est situé dans une zone d'ambiance sonore modérée.

Sur la partie Ouest du site, le niveau sonore est principalement engendré par les nuisances en provenance de la N356 (en particulier via le boulevard de l'usine) et des faisceaux ferroviaires des gares Lille-Flandres et Lille-Europe. Le trafic local semble assez faible en dehors des périodes de pointe.

Le sud du site est soumis dans une moindre mesure à la N356, aux faisceaux ferroviaires, au trafic routier de la rue Matteotti/Chanzy et au trafic local.

La partie Est est soumise au trafic local, à l'impact de la rue Pierre Legrand, et localement au City Market (bruits d'équipements à l'arrière de celui-ci).

Plusieurs ruelles autour de site sont bien protégées des nuisances extérieures.

## 3 PRESENTATION DE LA MODELISATION REALISEE

### 3.1 DONNEES ET HYPOTHESES UTILISEES

#### 3.1.1 DOCUMENTS UTILISES

La modélisation de la ZAC a été réalisée sur la base des documents transmis par LMCU. Les principales références utilisées sont les suivantes :

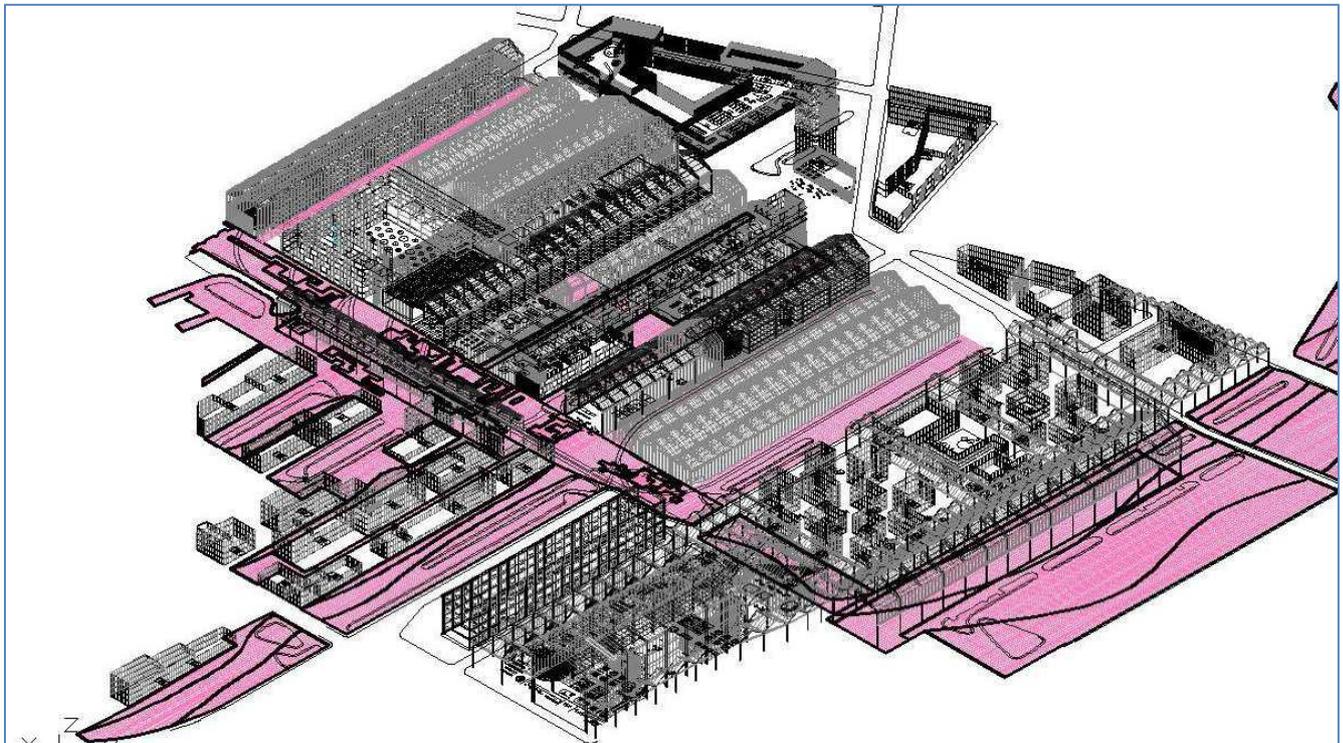
- Plans transmis par LMCU :
  - Plan masse du projet : « 155-2\_PDIR-101126.dwg »
  - Plan 3D (utilisé pour les hauteurs de bâtiments) : « FCB\_plan3D.dwg »
  - Plan masse et hauteur des bâtiments du voisinage : « Bati\_Hauteur\_region.shp ».
- « Etude de restructuration urbaine et durable du site « FCB » et de ses environs proches – Document de synthèse – ANNEXE 5». Etude de novembre 2010 réalisée par Pro-développement.
- « Dossier de création » de juin 2010 réalisé par LMCU, ville de Lille, ville d’Hellemmes.
- Présentation « Lille, Fives – Hellemmes, Restructuration urbaine du site FCB » par la Direction Espace Naturel et Urbain / Renouvellement Urbain de LMCU.
- « Etude de déplacements urbains et de stationnement de Fives Cail Babcock – Lille ». Etude du 2 mars 2011 réalisée par B&R Ingénierie Nord et Soreli.

Les principaux éléments utilisés sont présentés ci-après.

3.1.2 PLAN MASSE DU PROJET



3.1.3 MODELE 3D

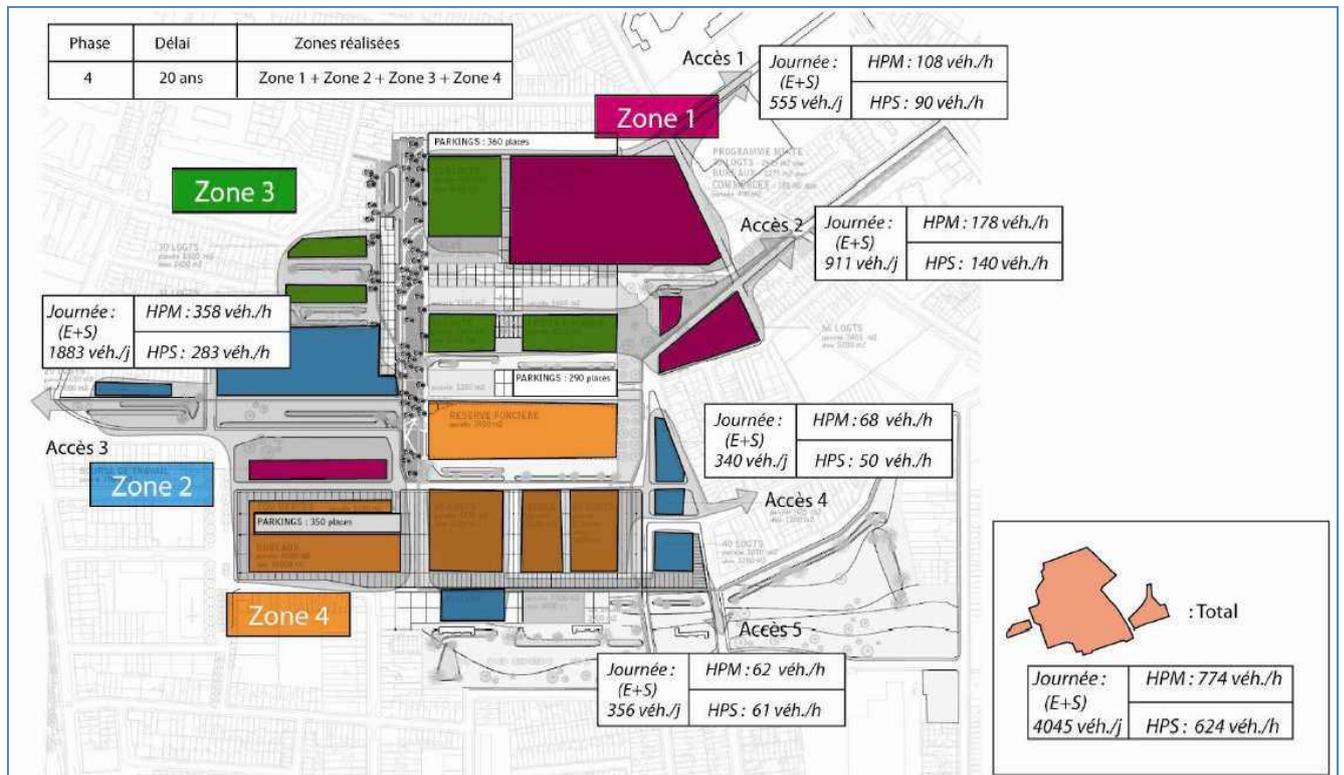


### 3.1.4 TRAFIC ROUTIER ENTRANT ET SORTANT

Le schéma ci-dessous présente les estimations de trafics entrant et sortant pour l'ensemble de la journée en fonction des principaux accès à la ZAC.

Il s'agit des hypothèses de trafic à l'échéance 20 ans après la réalisation de l'ensemble des 4 phases du projet.

Ces trafics ne prennent pas en compte les trafics engendrés par les zones annexes « Champion » et « Plaine des Métallurgistes » qui ont cependant été modélisées.



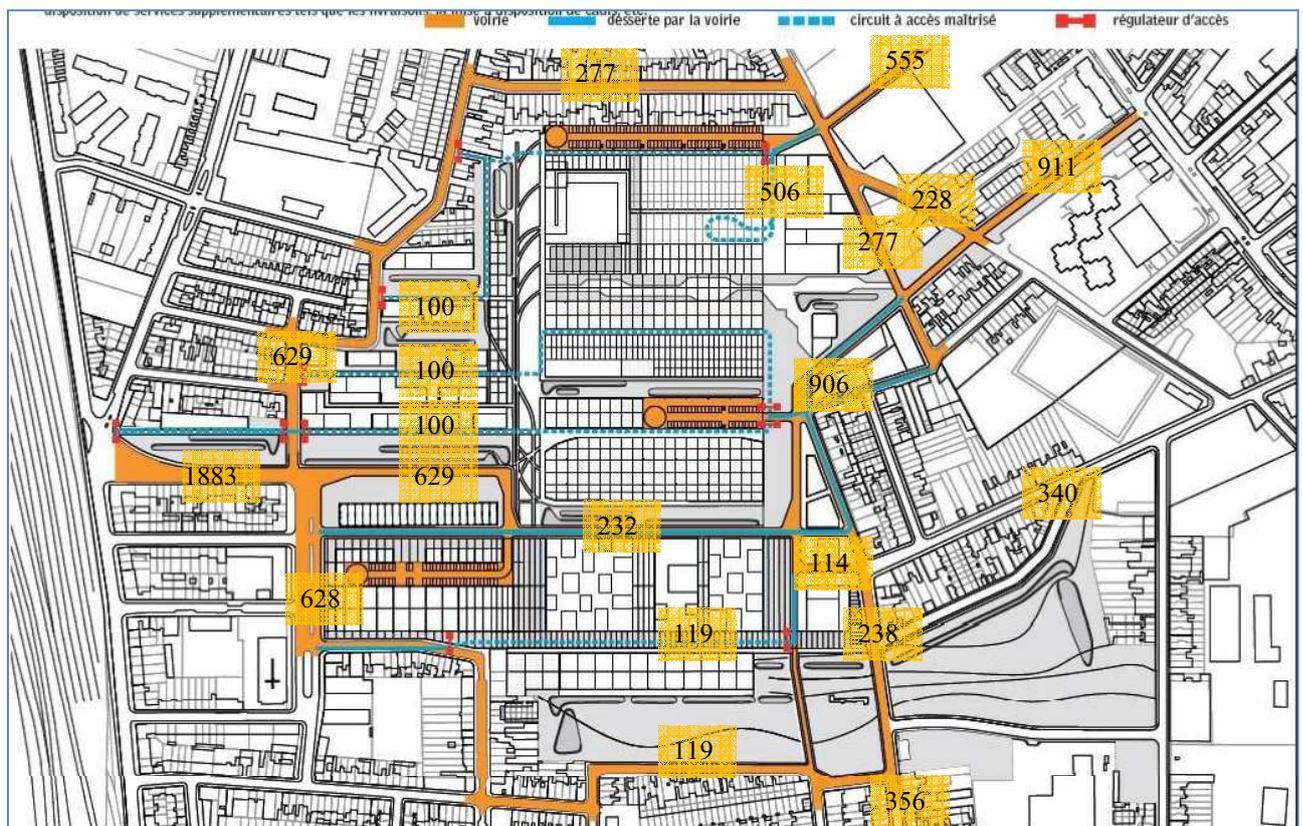
Les données transmises déterminent les trafics uniquement au niveau des accès. Les hypothèses de répartition du trafic sur les voies à proximité et dans la ZAC sont présentées dans le paragraphe suivant.

### 3.1.5 VOIRIE ET HYPOTHESES DE TRAFIC A L'INTERIEUR DU SITE

Le schéma ci-dessous présente le tracé des infrastructures de transport routier liées au projet de ZAC.

Les valeurs indiquées sont les hypothèses de trafic routier retenues sur ces différents axes en fonctions des données transmises par l'étude de déplacements et de stationnements réalisée uniquement au niveau des cinq voies d'accès principales.

Par conséquent l'incertitude sur ces valeurs est importante, mais permettra une première estimation des niveaux sonores dans le voisinage proche et à l'intérieur de la ZAC.



Les revêtements sont supposés bitumeux (absence de pavés).

Les vitesses de circulation sont estimées à :

- 50 km/h, circulation pulsée sur la voirie d'accès au site ;
- 30 km/h, circulation pulsée sur les voies de desserte et circuits à accès maîtrisés.

## 3.2 PRESENTATION DE LA MODELISATION REALISEE

### Logiciel utilisé

La modélisation et les calculs prévisionnels ont été réalisés à l'aide du logiciel IMMI® 2009, outils de calcul 3D prenant en compte le relief, le type de sol, le bâti et différentes sources sonores.

### Sources sonores modélisées

Cette modélisation prend en compte le trafic routier engendré par la ZAC seule, selon les trafics présentés précédemment. Les autres sources sonores (voies ferroviaires à l'Ouest, N356, la rue Pierre Legrand, la rue Chanzy et les différentes voies de desserte locale) ne sont pas intégrées à ce modèle.

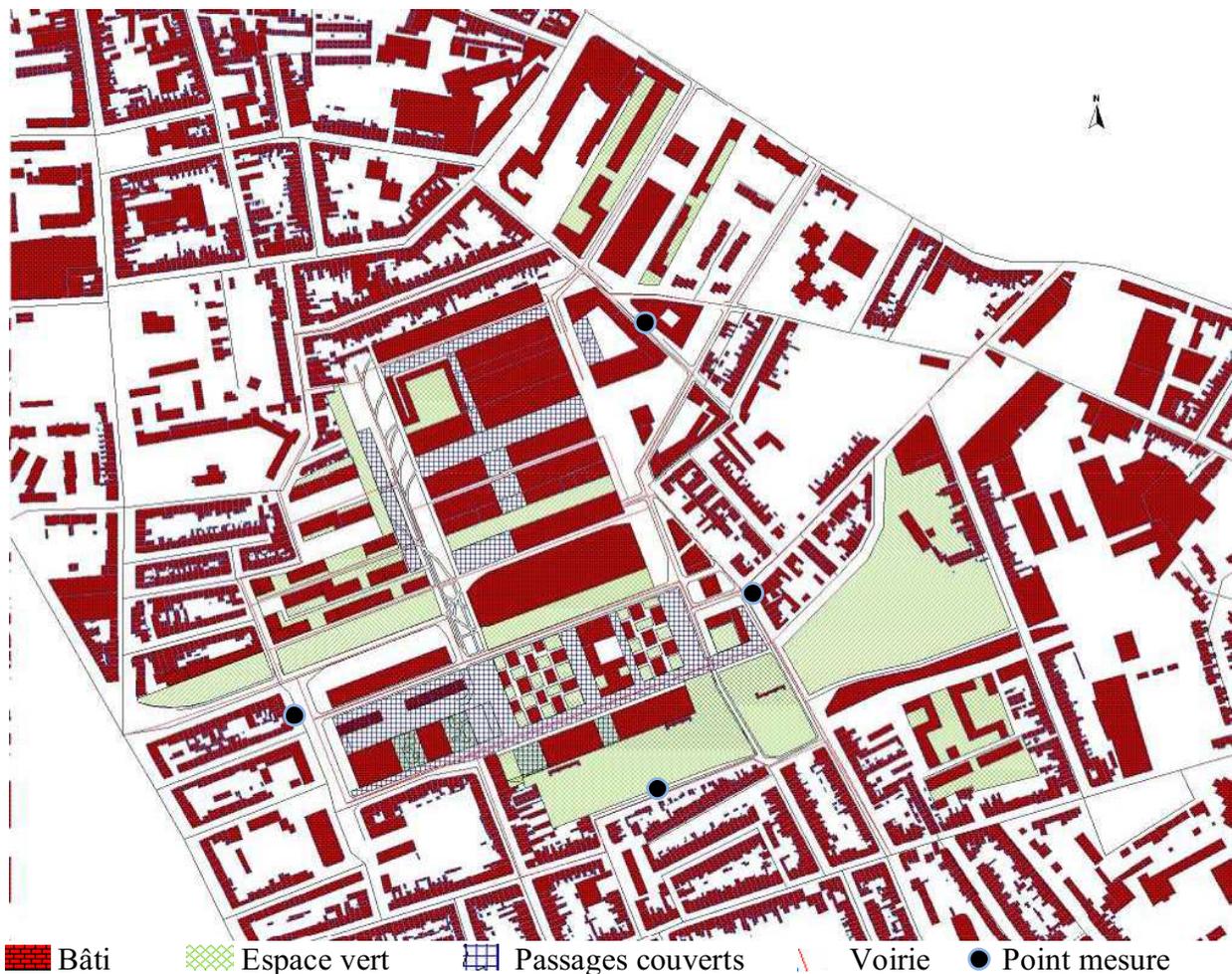
### Caractéristiques de la grille de calcul

La cartographie est réalisée à une hauteur de 4m pour un maillage de 5m.

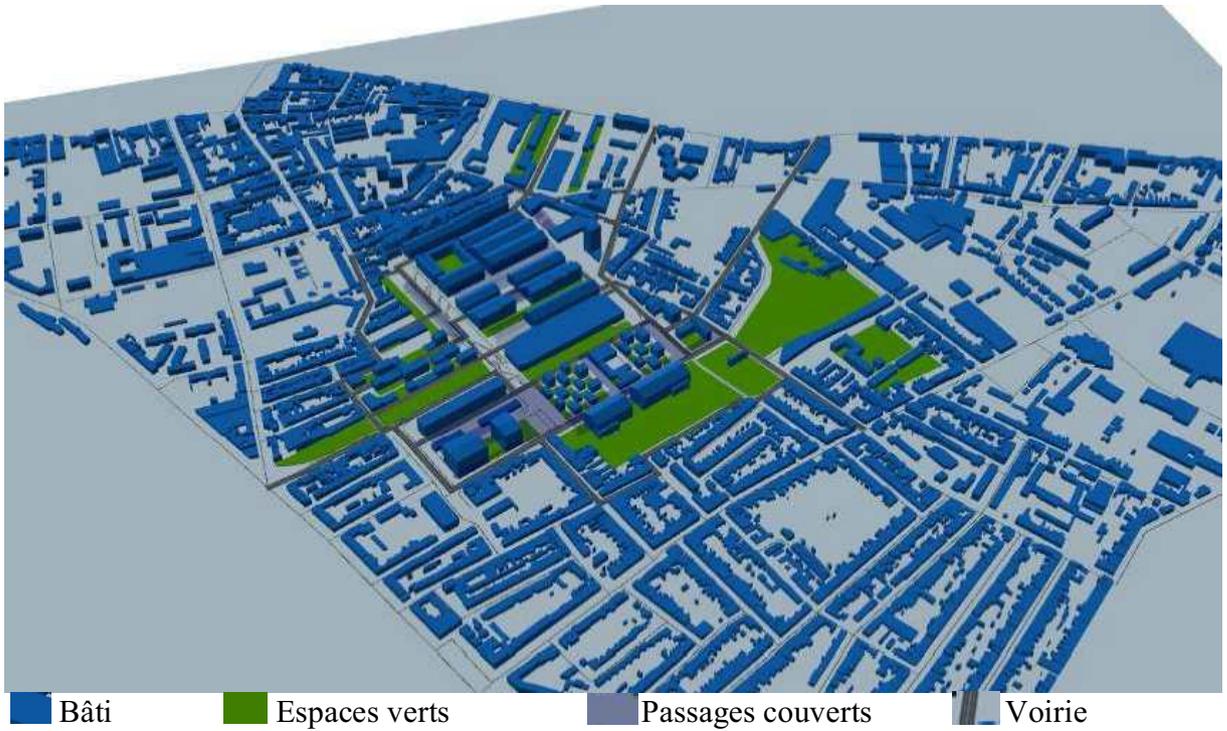
### Précision des résultats

Les calculs réalisés à l'aide du logiciel IMMI® sont donnés à +/-3 dB(A).

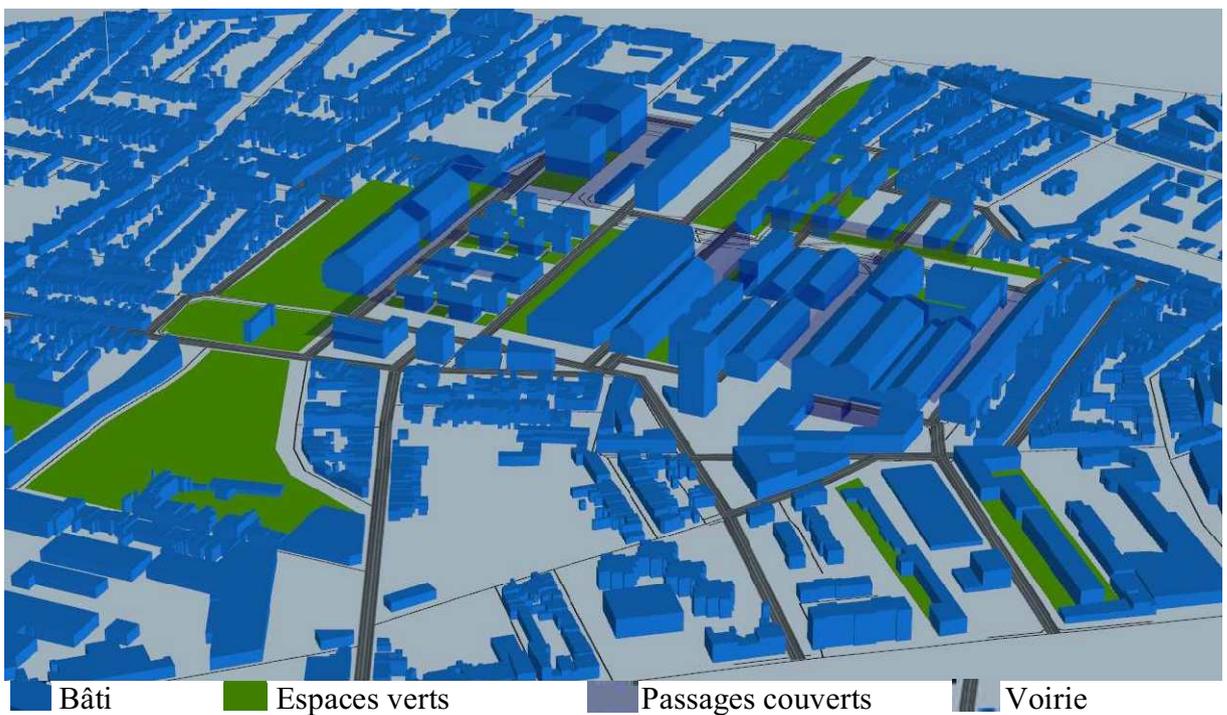
#### 3.2.1 VUE EN PLAN DU MODELE REALISE



**Vue large depuis le Sud-ouest**



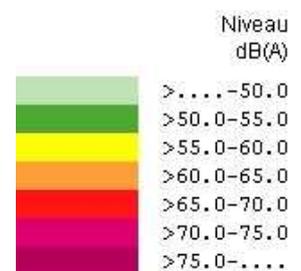
**Vue rapprochée depuis le Nord-est**



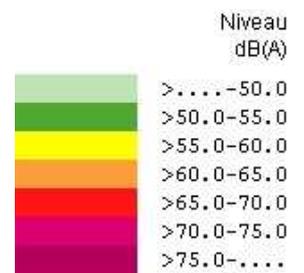
## 4 RESULTATS DE LA MODELISATION

### 4.1 CARTOGRAPHIES

#### Indicateur $L_{DEN}$ – Phase 4

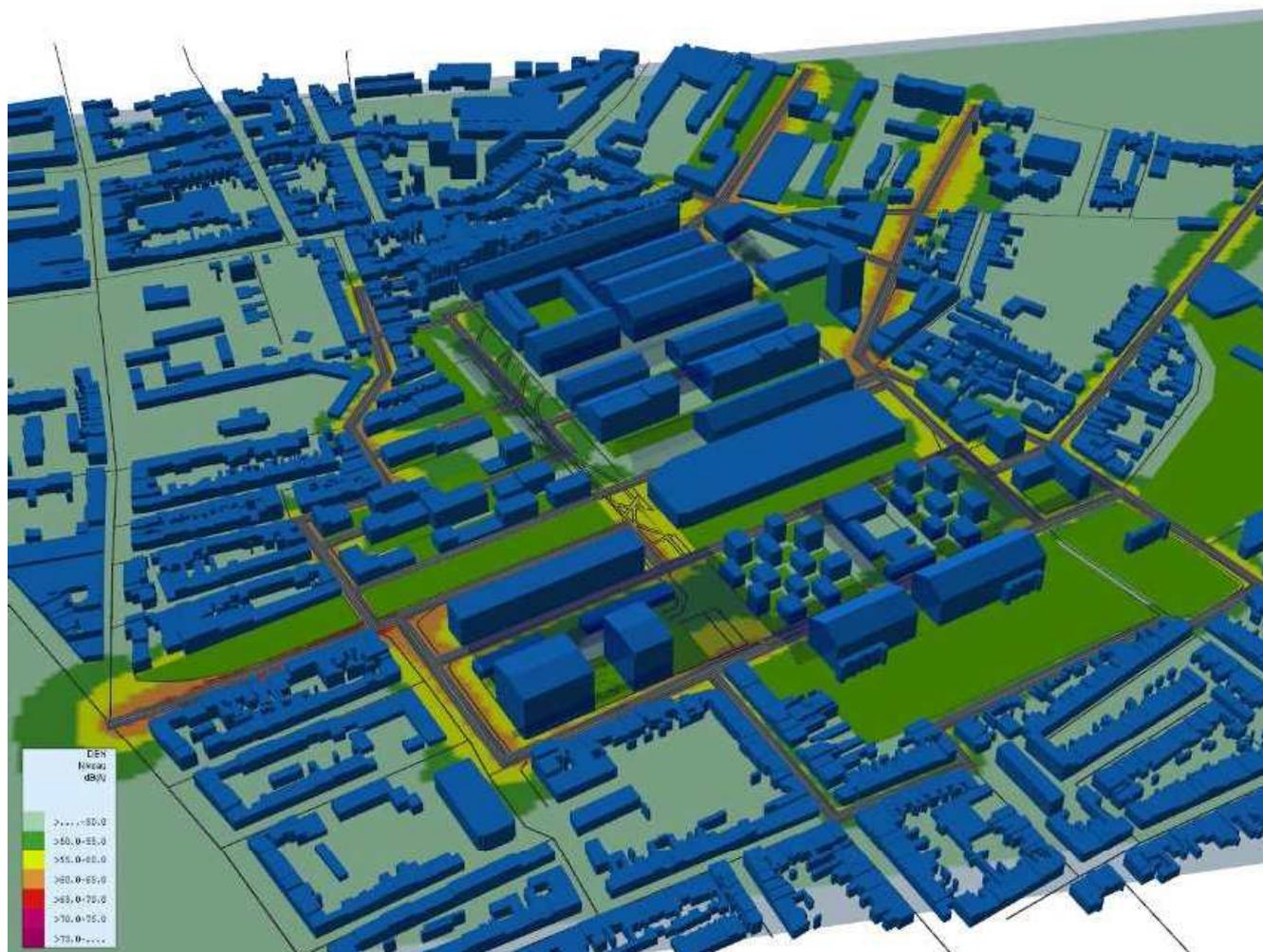


**Indicateur  $L_{Night}$  (22h-6h) – Phase 4**



## 4.2 VUES 3D

### Indicateur $L_{DEN}$ – Phase 4



**Indicateur L<sub>Night</sub> (22h-6h) – Phase 4**



## 4.3 ESTIMATION DE L'IMPACT DE LA ZAC SUR LE VOISINAGE

### 4.3.1 IMPACT AU NIVEAU DES POINTS DE MESURE AVANT IMPLANTATION DE LA ZAC

Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores obtenus aux différents points de mesure par modélisation du trafic routier engendré par l'implantation de la ZAC après finalisation de la phase 4 (échéance 20 ans).

Point	Estimation des niveaux sonores engendrée par la ZAC seule	
	L <sub>Aeq</sub> diurne	L <sub>Aeq</sub> nocturne
Point 1 (883)	57 dB(A)	47,5 dB(A)
Point 2 (884)	52 dB(A)	42,5 dB(A)
Point 3 (886)	57 dB(A)	47 dB(A)
Point 4 (885)	58 dB(A)	48 dB(A)

Le tableau ci-dessous reprend les niveaux sonores mesurés avant implantation aux différents points de mesures ainsi que l'estimation du niveau sonore après implantation de la ZAC avec prise en compte du niveau sonore actuel.

Point	Niveaux sonores avant implantation de la ZAC		Niveaux sonores estimés après implantation complète de la ZAC	
	L <sub>Aeq</sub> diurne	L <sub>Aeq</sub> nocturne	L <sub>Aeq</sub> diurne	L <sub>Aeq</sub> nocturne
Point 1 (883)	56,5 dB(A)	49 dB(A)	<b>59,5 dB(A)</b>	<b>51,5 dB(A)</b>
Point 2 (884)	62 dB(A)	54,5 dB(A)	<b>62,5 dB(A)</b>	<b>54,5 dB(A)</b>
Point 3 (886)	62 dB(A)	58 dB(A)	<b>63 dB(A)</b>	<b>58,5 dB(A)</b>
Point 4 (885)	61 dB(A)	50 dB(A)	<b>62,5 dB(A)</b>	<b>52 dB(A)</b>

Le tableau ci-dessous présente l'estimation de l'évolution des niveaux sonores avant et après implantation de la ZAC.

Point	Estimation de l'impact sonore de l'implantation de la ZAC	
	L <sub>Aeq</sub> diurne	L <sub>Aeq</sub> nocturne
Point 1 (883)	<b>+ 3 dB(A)</b>	<b>+2,5 dB(A)</b>
Point 2 (884)	<b>+ 0,5 dB(A)</b>	<b>0 dB(A)</b>
Point 3 (886)	<b>+ 1 dB(A)</b>	<b>+ 0,5 dB(A)</b>
Point 4 (885)	<b>+ 1,5 dB(A)</b>	<b>+ 2 dB(A)</b>

Rappel préalable à l'analyse des résultats : les trafics routiers ne nous ont été transmis qu'au niveau des principales voies d'accès à l'ensemble de la zone. Les trafics sur les voiries à proximité et dans la ZAC ont par conséquent été estimés et sont soumis à une incertitude élevée. A contrario, les mesures de bruits ont été réalisées sur des axes secondaires en périphérie de la ZAC.

#### **Sur les principales voies d'accès au site.**

Aucun relevé n'ayant été effectué directement sur ces axes, nous ne pouvons effectuer d'analyse quantitative qu'à partir des cartographies qui ne prennent en compte que les principales infrastructures de transport terrestre. Nous savons cependant que selon l'étude de trafic réalisée, la création de la ZAC devrait a priori engendrer des augmentations de trafic de l'ordre de 5 à 10 % sur les principales voies d'accès.

L'augmentation de trafic engendré par la ZAC au niveau du voisinage à proximité des principales voies d'accès ne devrait avoir qu'un impact limité (de l'ordre du décibel) sur les niveaux sonores au niveau de ces axes, en dehors de l'accès par le boulevard de l'industrie.

Cet axe sera en effet soumis à des modifications plus importantes. L'augmentation du trafic devrait y être plus marquée entraînant une augmentation significative du niveau sonore. Cette tendance semble être confirmée par la comparaison des niveaux sonores au point 1, situé à proximité immédiate du boulevard de l'industrie.

Des nuisances pourront être générées ponctuellement au niveau des carrefours potentiellement saturés aux heures de pointes (voir §2.1.3.1 de l'« étude de déplacements et de stationnement – Lille FCB »).

Cependant, ces augmentations de niveaux sonores seront limitées aux seuls axes fréquentés, et ne devraient pas engendrer d'augmentation du niveau sonore sur les voies adjacentes pour lesquelles les niveaux sonores resteront dimensionnés par les sources actuelles (N356 et faisceaux ferroviaires à l'Ouest, rue Matteotti/Chanzy au Sud, rue Pierre Legrand).

#### **Sur la voirie à proximité du site / comparaison par rapport aux mesures.**

La répartition de ce trafic sur les voiries à proximité du site devrait entraîner des augmentations sensibles du niveau sonore (de 1,5 à 3 dB(A) de jour, de 2 à 2,5 dB(A) de nuit) au niveau des zones Nord-est et Ouest. Les augmentations devraient être plus modérées voire faible sur les zones situées au Sud, Sud-est, Nord et Nord-ouest du site.

#### **Perméabilité du site aux nuisances sonores en provenance des principales infrastructures de transport terrestre à l'extérieur du site.**

L'implantation de la ZAC ne devrait pas modifier la perméabilité de l'ensemble de la zone aux sources de bruit extérieures. Il pourrait être intéressant de mettre en œuvre un dispositif de limitation de la propagation des nuisances sonores en provenance des la N356 et des faisceaux ferroviaires sur la partie Est, ce qui permettrait éventuellement d'améliorer la situation actuelle.

#### **Points Noirs Bruit.**

L'implantation de la ZAC ne devrait pas engendrer de Points Noirs Bruit (cf. Annexes).

## 4.4 REMARQUES SUR L'IMPACT ACOUSTIQUE A L'INTERIEUR DE LA ZAC

### **Bruit routier.**

Les accès limités et restreints à l'intérieur de la ZAC permettent de limiter le niveau sonore à l'intérieur de celle-ci. L'ambiance sonore devrait être modérée, voire calme.

Les logements les plus exposés aux nuisances sonores engendrées par le trafic routier se situeront au niveau du boulevard de l'industrie. Ils seront exposés aux nuisances extérieures et au trafic engendré sur cet axe. Il conviendra également de traiter avec soin les zones d'accès parking afin d'éviter des nuisances sonores localement.

### **Autres sources à l'intérieur du site.**

De part la diversité du programme, d'autres sources de bruits ponctuelles, ou zones à l'acoustique particulière seront présentes sur le site.

Afin de respecter les différentes réglementations mais également de limiter la gêne occasionnée pour les riverains actuels et futurs en assurant un confort d'utilisation des différents espaces, il est nécessaire de penser et maîtriser l'acoustique du futur site.

Ainsi, le projet prévoit différents passages couverts, ou préau. Ces passages devront être étudiés avec soin afin d'éviter des phénomènes de réverbération importante à l'intérieur de ceux-ci susceptibles de créer une acoustique inconfortable. Il faudra en particulier prévoir des traitements afin d'éviter que les nuisances sonores extérieures (trafic routier, équipements techniques,...) se propagent à l'intérieur de ces espaces couverts.

L'ensemble des éléments du projet sera soumis ponctuellement à la réglementation concernant la lutte contre les bruits de voisinage, voire celles concernant les ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).

Cependant, le respect de ces réglementations, basées sur une notion d'émergence entre le niveau de bruit ambiant (équipement en fonctionnement) et résiduel (équipement à l'arrêt), peut entraîner une augmentation importante du niveau sonore en cas de cumul non maîtrisé.

Une étude acoustique devra être réalisée lors des phases d'étude de chaque bâtiment du projet, en particulier ceux présentant des sources sonores identifiées comme potentiellement gênante pour le voisinage. Il s'agit par exemple de locaux accueillant des activités bruyantes, d'équipements de traitement d'air, de climatisation et/ou chauffage situés en façade, toiture, local semi-ouvert,...

### **Remarque concernant la végétation**

Les zones végétalisées, y compris les zones boisées denses, n'ont aucun impact physique sur la propagation du son. Par conséquent ces zones ne peuvent aucunement remplacer les dispositifs de limitation de propagation du son (ex : éloignement, merlons, écrans antibruit, renforcement de l'isolement,...).

Cependant, ces zones pourront avoir un effet masquant en période estival (le bruit du vent dans les feuilles masquant les autres sources de bruit), et l'impact perceptif de ces zones reste non négligeable, y compris concernant le bruit.

## ANNEXES

## ANNEXE 1 : Rappel mathématique sur les logarithmes et le décibel

### Echelle logarithmique : le décibel

La sensation auditive est due à une variation de pression autour de la pression moyenne, qui à l'air libre correspond à la pression atmosphérique.

La gamme de ces variations de pression que peut capter l'oreille humaine est très étendue : de 0,00002 Pascal (seuil d'audibilité) à 20 Pascal (seuil de douleur).

Par commodité, pour réduire l'étendue de cette échelle linéaire, il a été adopté une échelle logarithmique.

La définition générale du décibel est la suivante :

$$\text{Valeur en décibel} = 10 \times \log(G/G_0)$$

où : G est la valeur linéaire, et  $G_0$  une valeur de référence

### Rappel sur les logarithmes :

Le logarithme utilisé pour le calcul de décibel est le logarithme en base 10.

La fonction inverse est la fonction puissance de 10. :

Si  $Y = \log(X)$ , alors  $X = 10^Y$

### Addition des décibels :

La définition du niveau de pression en décibel est :  $L_p = 10 \times \log(P)$ , avec  $P = P^2/P_0^2$  où  $P_0$  est la valeur de référence arbitraire.

On veut additionner 2 niveaux en dB :  $L_{pT} = L_{p1} + L_{p2}$

$$P1 = 10^{(L_{p1}/10)}$$

$$P2 = 10^{(L_{p2}/10)}$$

$$P_T = 10^{(L_{p1}/10)} + 10^{(L_{p2}/10)}$$

$$L_{pT} = 10 \times \log(10^{(L_{p1}/10)} + 10^{(L_{p2}/10)})$$

Remarque : si  $L_{p1} = L_{p2}$  alors

$$L_{pT} = 10 \times \log(10^{(L_{p1}/10)} + 10^{(L_{p1}/10)})$$

$$L_{pT} = 10 \times \log(2 \times 10^{(L_{p1}/10)})$$

$$L_{pT} = 10 \times \log(10^{(L_{p1}/10)} + 10 \times \log(2))$$

$$L_{pT} = L_{p1} + 3$$

Rappel :  $\log(a \times b) = \log(a) + \log(b)$

Sur le même principe, on peut ajouter plusieurs niveaux logarithmiques, ou faire des soustractions.

## ANNEXE 2 : Notions d'acoustiques

Les notions abordées dans ce rapport de mesure sont explicitées dans la norme NFS 31-010. Leurs définitions sont les suivantes :

### Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A : $L_{Aeq,T}$

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu et stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction temps. Il est défini par la formule :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P_A^2(t)}{P_a^2} dt \right]$$

$L_{Aeq,T}$  : est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels, déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à  $t_1$  et se termine à  $t_2$  ;

$P_0$  : est la pression acoustique de référence  $20\mu\text{Pa}$  ;

$P_A(t)$  : est la pression acoustique instantanée pondérée A du signal.

### Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A «court» : $L_{Aeq,\tau}$

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A obtenu sur un intervalle de temps «court». Cet intervalle de temps, appelé durée d'intégration, a pour symbole T. Le  $L_{Aeq}$  court est utilisé pour obtenir une représentation fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesure. La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10s. Dans ce cas, on peut calculer par exemple le niveau continu équivalent du bruit particulier par la formule suivante :

$$L_{Aeq,T_{part}} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_{part}} \sum_{i=1}^N \tau \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,\tau})_i} \right]$$

$T_{part}$  : est la durée totale d'apparition du bruit particulier :  $T_{part} = \tau \cdot N$  ,

$\tau$  : est le temps d'intégration choisi pour la détermination des  $L_{Aeq}$  courts,

N : est le nombre total de valeurs de  $L_{Aeq}$  courts décrivant la contribution énergétique du bruit particulier considéré,

$L_{Aeq,\tau}$  : est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A « court ».

### Niveau acoustique fractile : $L_{AN,\tau}$

Par analyse statistique de  $L_{Aeq}$  courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré, dénommé « Niveau acoustique fractile ». Son symbole est  $L_{AN,\tau}$ , par exemple  $L_{90,1s}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90% de l'intervalle de mesure, avec une durée d'intégration égale à 1s.

### Intervalle de mesure :

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique moyenne pondérée A est intégrée et moyennée.

### Intervalle d'observation :

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

NB : Dans le cas de mesures en continu, l'intervalle d'observation est égal à l'intervalle de mesure, sinon il est plus grand.

**Intervalle de référence :**

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

**Bruit ambiant :**

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

**Bruit particulier :**

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant.

**Bruit résiduel :**

Bruit ambiant en l'absence du (des) bruits particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

**Emergence :**

Modification temporelle du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

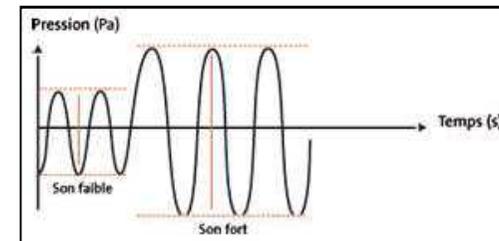
**Tonalité :**

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement supérieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant pour la bande considérée:

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10s.		
63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6,3 kHz
10 dB	5 dB	5 dB

**Mesurer le bruit :**

La pression sonore s'exprime en pascal. L'oreille humaine perçoit des sons à partir de 20 micro pascals (seuil d'audibilité) et jusqu'à 20 pascals (seuil de la douleur). Cette unité est peu pratique, c'est pourquoi les acousticiens ont défini une nouvelle unité : le décibel (dB), qui permet de comprimer cette gamme entre 0 (seuil d'audibilité) et 120 (seuil de la douleur). Le décibel représente la plus petite variation de l'air d'intensité sonore perceptible par l'oreille humaine.



**Additionner les bruits :**

Les décibels sont des **logarithmes**, on ne peut donc pas les additionner ou les soustraire comme des nombres décimaux.

Pour rester simple, sachez que...

si le niveau du bruit double, cela correspond à l'émission de 3 dB de plus.

s'il diminue de moitié, son niveau aura 3 dB de moins.

Afin de connaître le niveau global de bruit émis par plusieurs sources en même temps, deux règles s'appliquent :

➤ **Pour des bruits de niveaux très sensiblement différents ( $\geq 10$  dB)**

$20 \text{ dB} + 50 \text{ dB} \neq 70 \text{ dB}$

$20 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = 50 \text{ dB}$

Le bruit le plus fort masque le plus faible.

➤ **Pour des bruits de niveaux équivalents ( $\leq 10$  dB)**

$50 \text{ dB} + 50 \text{ dB} \neq 100 \text{ dB}$

$50 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = 53 \text{ dB}$

**Echelle de bruit :**

L'échelle du bruit s'étend de **0 dB (seuil d'audibilité) à 130 dB (seuil de la douleur)**. La plupart des sons de la vie courante sont compris entre 30 et 90 décibels. On trouve des niveaux supérieurs à 90 dB essentiellement dans la vie professionnelle (industrie, armée, artisanat...) et dans certaines activités de loisirs (chasse, musique, sports mécaniques). Les discothèques et salles de concert ont, quant à elles, un niveau sonore maximal autorisé de 105 dB. Certaines sources (avions, fusées, canons) émettent des niveaux supérieurs à 130 dB et pouvant aller jusqu'à 200 dB.

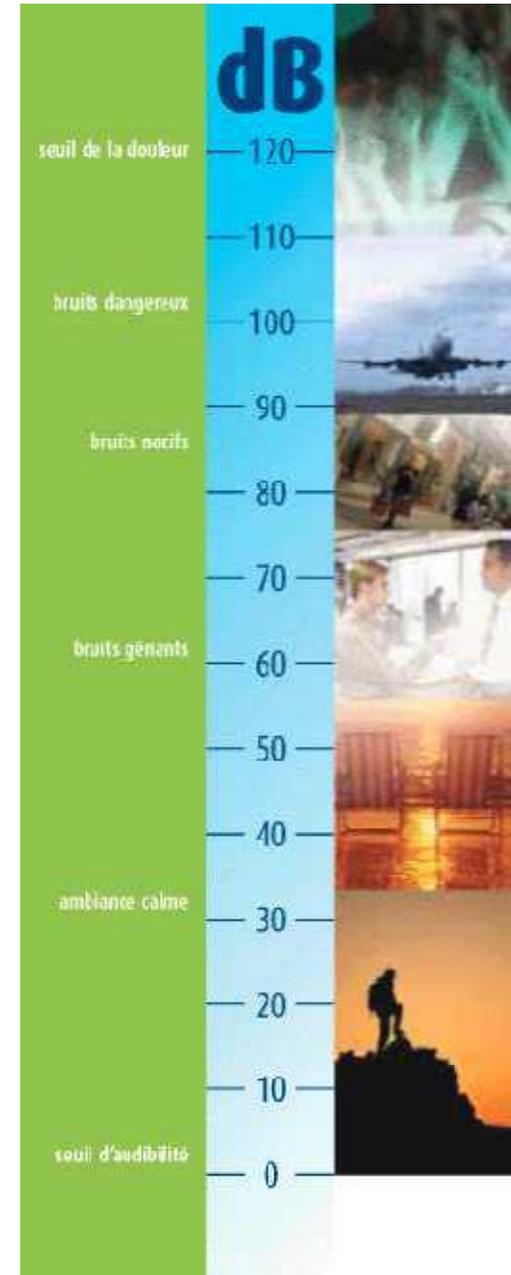
Le graphique ci-contre présente en image une échelle de bruit.

**Le décibel pondéré A :**

Le décibel pondéré A est une correction par bande de fréquence du niveau décibel afin de se rapprocher de la perception de l'oreille humaine.

La pondération effectuée par bande d'octave est présentée dans le tableau ci-dessous (ici entre 63 et 4000 Hz) :

Bande de fréquence	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4kHz
Pondération A (dB)	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1



## Annexe 3 : Extraits de textes réglementaires

### Décret n°95-22 du 09 janvier 1995 - Limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres (extraits)

#### *Article 1*

La conception, l'étude et la réalisation d'une infrastructure de transports terrestres nouvelle et la modification, ou la transformation, significative d'une infrastructure de transports terrestres existante sont accompagnées de mesures destinées à éviter que le fonctionnement de l'infrastructure ne crée des nuisances sonores excessives.

Le maître d'ouvrage de travaux de construction, de modification ou de transformation significative d'une infrastructure est tenu (...) de prendre les dispositions nécessaires pour que les nuisances sonores affectant les populations voisines de cette infrastructure soient limitées, dans les conditions fixées par le présent décret, à des niveaux compatibles avec le mode d'occupation ou d'utilisation normale des bâtiments riverains ou des espaces traversés.

Ces dispositions s'appliquent aux transports guidés, notamment aux infrastructures ferroviaires.

#### *Article 2*

Est considérée comme significative, au sens de l'article 1er, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs autres que ceux mentionnés à l'article 3 et telle que **la contribution sonore** qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains (...) **serait supérieure de plus de 2 dB (A)** à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation.

## Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières (extraits)

### Article 2

Les niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle, mentionnés à l'article 4 du décret relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, sont fixés aux valeurs suivantes :

USAGE ET NATURE DES LOCAUX	LAeq (6 h - 22 h) <sup>(1)</sup>	LAeq (22 h - 6 h) <sup>(1)</sup>
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale <sup>(2)</sup>	60 dB (A)	55 dB (A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB (A)	
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB (A)	55 dB (A)
Autres logements	65 dB (A)	60 dB (A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée <sup>(3)</sup>	65 dB (A)	

Nota :

<sup>(1)</sup> Ces valeurs sont supérieures de 3 dB (A) à celles qui seraient mesurées en champ libre ou en façade, dans le plan d'une fenêtre ouverte, dans les mêmes conditions de trafic, à un emplacement comparable.

Il convient de tenir compte de cet écart pour toute comparaison avec d'autres réglementations qui sont basées sur des niveaux sonores maximaux admissibles en champ libre ou mesurés devant des fenêtres ouvertes.

<sup>(2)</sup> Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour de malades, ce niveau est abaissé à 57 dB (A).

<sup>(3)</sup> Une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que  $LA_{eq}(6\text{ h}-22\text{ h}) < 65\text{ dB(A)}$  et  $LA_{eq}(22\text{ h}-6\text{ h}) < 60\text{ dB(A)}$ .

Dans le cas où une zone respecte le critère d'ambiance sonore modérée seulement pour la période nocturne, c'est le niveau sonore maximal de 55 dB(A) qui s'applique pour cette période.

## Circulaires du 12 juin 2001 (extraits)

### « Points Noirs Bruit »

#### *Annexe 1*

Un point noir du bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux est un bâtiment sensible, qui est en particulier localisé dans une zone de bruit critique engendrée par au moins une infrastructure de transport terrestre des réseaux routier ou ferroviaires nationaux, et qui répond aux critères acoustiques et d'antériorité.

Le critère acoustique est défini par une zone de bruit critique indépendante du critère d'antériorité. Celle-ci est définie comme « une zone urbanisée relativement continue où les indicateurs de gêne, évalués en façades des bâtiments sensibles et résultant de l'exposition de l'ensemble des infrastructures de transports terrestres dont la contribution sonore est significative, dépassent ou risquent de dépasser à terme, la valeur limite diurne 70 dB(A) et/ou la valeur limite nocturne 65 dB(A). On retiendra comme critère de continuité urbaine une distance entre les bâtiments inférieure à 200 mètres. On entend par bâtiment sensible un bâtiment composé de locaux à usage d'habitation, d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale. »

Conformément à l'arrêté du 8 novembre 1999, l'indice de gêne ferroviaire  $I_f$  est défini comme étant le niveau sonore global équivalent pondéré A,  $L_{Aeq}$ , auquel on soustrait 3 dB(A).

Ainsi, une zone de bruit critique (ZBC) est définie par les limites suivantes :

Cas d'une voie ferrée :

$$I_{f,jour} > 70 \text{ dB(A)}$$

et/ou

$$I_{f,nuit} > 65 \text{ dB(A)}$$

Cas d'une voie routière :

$$L_{Aeq,Jour} > 70 \text{ dB(A)}$$

et/ou

$$L_{Aeq,Nuit} > 65 \text{ dB(A)}$$

Important : la mise en évidence d'une ZBC n'implique pas systématiquement un « point noir bruit ». Il est nécessaire de tenir compte du critère d'antériorité, qui n'est pas du ressort de l'acousticien.

**ANNEXE 3 : Schéma directeur de gestion environnementale (Tauw France)**

**SORELI – Site FCB à Lille**  
**Schéma directeur de gestion environnementale**  
**Rapport d'étude**  
**R/ 6037730-SDGE-V03**

## **Tauw France**

### **Agence de Douai**

ZI Douai Dorignies  
Bâtiment Euréka – 100 rue de Branly  
59500 DOUAI

Tél. : 03-27-08-81-81

Fax : 03-27-08-81-82

Email : [info@tauw.fr](mailto:info@tauw.fr)

**Siège social** : Parc Tertiaire de Mirande – 14 D rue Pierre de Coubertin – 21000 Dijon  
☎ 03.80.68.01.33 – 📠 03.80.68.01.44 – ✉ [info@tauw.fr](mailto:info@tauw.fr)

Agences à : **Douai** : ☎ 03.27.08.81.81 – ZI Dorignies – 100 rue Branly – Bâtiment Euréka – 59500 Douai

**Lyon** : ☎ 04.37.65.15.55 – 4, rue Victor Lagrange – 69007 Lyon

**Paris** : ☎ 01.55.12.17.70 – Immeuble Le Dufy – 3, place Turenne – 94410 Saint Maurice

## Fiche contrôle qualité

---

<b>Destinataire du rapport :</b>	<b>SORELI</b>
----------------------------------	---------------

---

<b>Site :</b>	<b>Fives-Cail- Babcock (FCB) à Lille Fives</b>
---------------	--

---

<b>Interlocuteur :</b>	<b>Monsieur JAHAN</b>
------------------------	-----------------------

---

<b>Adresse :</b>	<b>7 boulevard Louis XIV- BP 1243-59013 Lille Cedex</b>
------------------	---

---

<b>Email :</b>	<b>jjahan@soreli.fr</b>
----------------	-------------------------

---

<b>Téléphone/télécopie :</b>	<b>03-20-52-20-50 / 03-20-88-23-26</b>
------------------------------	--

---

<b>Intitulé du rapport :</b>	<b>Schéma directeur de gestion environnementale</b>
------------------------------	---

---

<b>N° du rapport / Version / date :</b>	<b>R/ 6037730-SDGE-V03 du 04/06/2010</b>
---	--

---

<b>Rédacteurs</b>	<b>Guillaume Chartaux Chef de Projet</b>	<b>Sylvain Aglave Ingénieur d'étude</b>
-------------------	--	---

---

<b>Vérificateur - Superviseur</b>	<b>Caroline Pérez Chef d'Agence</b>
-----------------------------------	---

---

## Gestion des révisions

---

Version **03** du **04/06/2010** - Prise en compte des remarques  
Version **02** du **17/05/2010** - Précisions sur quantification des risques sanitaires  
Version **01** du **10/05/2010** - Création du document

---

Nombre de pages : 48

---

Nombre d'exemplaires client : 4

---

Nombre d'annexes : 4

---

Nombre de tomes : 1

---

## Sommaire

<b>1. Introduction.....</b>	<b>5</b>
1.1 Contexte et enjeux.....	5
1.2 Etudes prises en comptes .....	6
1.3 Rappel des restrictions d'usage mentionnées dans l'acte d'acquisition du site .....	7
<b>2. Synthèse des données existantes sur l'état des milieux.....</b>	<b>8</b>
2.1 Résumés des Investigations réalisées .....	8
2.2 Qualité des eaux souterraines.....	8
2.3 Qualité des sols .....	9
2.3.1 Au droit de l'emprise du lycée .....	9
2.3.2 Sur l'ensemble du site, à l'exception de l'emprise du futur lycée.....	10
<b>3. Interprétation des données existantes sur l'état des milieux.....</b>	<b>12</b>
3.1 Identification du bruit de fond local.....	12
3.2 Identification des anomalies de concentrations dans le terrain naturel.....	13
3.3 Identification des anomalies de concentrations dans les remblais.....	14
3.3.1 Composés organo-halogénés .....	14
3.3.2 Métaux .....	15
3.3.3 Hydrocarbures totaux.....	17
3.3.4 Polychlorobiphényles .....	18
3.3.5 Synthèse des anomalies de concentration dans les remblais .....	19
3.4 Synthèse des anomalies de concentrations mises en évidence .....	21
3.4.1 Limites des anomalies de concentration .....	21
3.4.2 Surface des anomalies de concentrations .....	23
3.4.3 Sources de pollution concentrées .....	25
<b>4. Schéma conceptuel global d'exposition aux polluants .....</b>	<b>26</b>
4.1 Sources de pollution .....	26
4.2 Voies d'exposition à prendre en considération.....	26
4.3 Evaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) liée au bruit de fond pris en compte.....	28
4.3.1 Principe de l'évaluation des expositions et de la quantification du risque.....	28
4.3.2 Scenarii d'exposition .....	28
4.3.3 Modélisation des concentrations en COHV dans l'air ambiant .....	28
4.3.4 Caractérisation du risque .....	30
4.3.5 Interprétations .....	32
4.4 Zones présentant des expositions aux polluants après aménagement.....	32
<b>5. Stratégie de gestion .....</b>	<b>35</b>
5.1 Grands principes de gestions .....	35
5.2 Scénarios de gestion envisageables .....	36
5.2.1 Maîtrise des sources .....	36
5.2.2 Suppression des voies de transfert.....	38
5.2.3 Synthèse .....	38
5.3 Scénarios de gestion proposés .....	38

5.3.1	Maîtrise des sources concentrées .....	38
5.3.2	Maîtrise des voies de transfert .....	39
<b>6.</b>	<b>Conclusions sur les mesures de gestion de la pollution proposées .....</b>	<b>42</b>
<b>7.</b>	<b>Optimisation de la gestion environnementale .....</b>	<b>44</b>
7.1	Mesures de gestion au droit des espaces publics et des voiries.....	44
7.2	Mesures de gestion des matériaux inertes .....	44
7.3	Phasage des travaux.....	47
7.4	Estimation des coûts optimisés .....	47
<b>8.</b>	<b>Limites de validité de l'étude .....</b>	<b>48</b>

## Liste des tableaux

Tableau 1	: Concentrations associées au bruit de fond local.....	12
Tableau 2	: Anomalies relevées dans le terrain naturel .....	13
Tableau 3	: Surface des différentes zones à concentrations anormales .....	24
Tableau 4	: Sources concentrées de pollution .....	25
Tableau 5	: Paramètres utilisés pour calibrer le modèle de transfert pour l'air ambiant dans les habitations ...	29
Tableau 6	: Résultats de la modélisation .....	29
Tableau 7	: VTR utilisées pour l'évaluation de l'exposition .....	31
Tableau 8	: Données utilisées pour l'évaluation de l'exposition .....	31
Tableau 9	: Résultats des calculs d'exposition .....	32
Tableau 10	: Sondages contenant des COHV à des concentrations supérieures au bruit de fond local.....	33
Tableau 11	: Chiffrage de la suppression de l'ensemble des zones présentant des concentrations supérieures au bruit de fond local.....	37
Tableau 12	: Chiffrage de la suppression des matériaux présentant des concentrations en polluants supérieures aux critères de définition des déchets inertes .....	37
Tableau 13	: Chiffrage de la suppression des sources de pollutions concentrées .....	37
Tableau 14	: Chiffrage de la suppression des voies de transfert de la pollution .....	38
Tableau 15	: Chiffrage correspondant aux mesures de gestion envisagées pour le site.....	48

## Liste des figures

Figure 1	: Carte de synthèse de la qualité des sols réalisée sur l'emprise du futur lycée.....	10
Figure 2	: Carte de synthèse de la qualité des sols réalisée en dehors de l'emprise du futur lycée.....	11
Figure 3	: Représentation schématique des anomalies de concentrations dans le terrain naturel.....	14
Figure 4	: Représentation schématique des anomalies de concentrations en COHV dans les remblais .....	15
Figure 5	: Représentation schématique des répartitions de concentrations en métaux dans les remblais .....	16
Figure 6	: Représentation schématique des anomalies de concentrations en As, Cu, Pb et Zn dans les remblais.....	17
Figure 7	: Représentation des anomalies de concentrations en HCT dans les remblais.....	18
Figure 8	: Représentation des anomalies de concentrations en PCB dans les remblais.....	19
Figure 9	: Synthèses des anomalies de concentrations dans les remblais.....	20
Figure 10	: Nature des anomalies de concentration .....	22
Figure 11	: Identification des zones présentant des anomalies de concentration.....	23
Figure 12	: Synthèse des milieux d'exposition pertinents .....	27
Figure 13	: Filières envisageables pour les terres issues des sources concentrées .....	39
Figure 14	: Filières envisageables pour les terres excavées au droit des futurs établissements sensibles .....	41
Figure 15	: Schéma conceptuel d'exposition après travaux.....	42
Figure 16	: Etat du risque sanitaire après mise en place des mesures de gestion .....	43
Figure 17	: Filières de gestion envisageables pour les matériaux inertes présents sur site .....	46

# 1. Introduction

## 1.1 Contexte et enjeux

L'ancien site FCB qui représente une surface d'environ 16 hectares situés au cœur de l'agglomération lilloise a connu 140 années d'activités industrielles variées.

En acquérant le site lors de sa fermeture, la collectivité a saisi l'opportunité d'y exercer une reconquête ambitieuse reposant sur le parti pris d'implanter, au sein d'une Zone d'Activités Concertées, des usages sensibles (habitat, enseignement, loisirs) tout en garantissant l'absence de risque sanitaire pour les futurs habitants et usagers et en préservant les superstructures présentant un intérêt patrimonial.

L'objectif du présent schéma directeur de gestion environnementale est de déterminer les mesures de gestion des milieux qui apparaissent les plus pertinentes à mettre en œuvre dans une démarche durable tenant compte des aspects socio-économiques qui en découlent.

Ce document, basé sur l'ensemble des données relatives à l'état de pollution du sol et de l'eau souterraine acquises sur une période d'études d'une dizaine années, doit être appréhendé comme une « feuille de route » présentant les grandes orientations de gestion des sols qui s'avèrent applicables au regard des données disponibles quant à l'état de pollution et aux aménagements projetés.

Outre les données relatives à l'état de pollution et les éléments fournis par le schéma directeur d'aménagement, le présent document intègre également l'ensemble des prescriptions issues des différentes études techniques relatives au site.

## 1.2 Etudes prises en comptes

Les études citées ci-dessous ont été prises en compte pour l'élaboration du schéma directeur de gestion environnementale.

### ▪ Etudes relatives à l'urbanisme :

- FCB - Schéma directeur – Document de synthèse – Mars 2010 – AUC / Cribier / SETEC TPI
- FCB - Etude pré-opérationnelle du site – Mission développement urbain durable – février 2010 – Atelier d'Architecture Ecologique
- Etude historique du site FCB – janvier 2003 – Grafteaux et Klein

### ▪ Etudes relatives à la pollution du sol et des eaux souterraines :

*Etudes produites pour assurer la remise en état au regard de la réglementation sur les Installations classées :*

- Analyse historique – Etude des sols – Phase A – A16405/B – août 1999 – Antea
- Etude des sols – Phase B – Evaluation Simplifiée des Risques – A 18084/A – janvier 2000 - Antea
- Diagnostic environnemental – Investigations complémentaires – secteur de la cour sud – A25052 - octobre 2001 - Antea
- Traitement des zones des anciennes cuves à fioul - A 27498/A - juin 2002 - Antea
- Diagnostic de l'extension du flottant - E 40362/A – février 2006 – Antea
- Surveillance de la nappe de la craie – Campagne d'octobre 2008 – 04286/04/NT/02501/A – novembre 2008 – Arcadis

*Etudes réalisées afin de définir les mesures à mettre en œuvre pour assurer la conduite d'un projet d'espace vert sur la plaine des Métallurgistes*

- Diagnostic environnemental – Etude historique et environnementale (Etape A) – M03VRF0002/1 - septembre 2003 – Arcadis
- Diagnostic environnemental – Evaluation simplifiée des risques – M03VRF0002/4 janvier 2004 – Arcadis

*Etudes produites pour assurer la remise en état au regard du projet d'aménagement:*

- Diagnostic initial de pollution – R/6037730-Phase1-V01 – janvier 2009 – Tauw France
- Investigations de terrain – R/6037730-Phase2-V01 – mars 2009 – Tauw France
- Plan de gestion au droit du futur lycée – R/6037730-Lycée-v01 – juillet 2009 – Tauw France
- Etude de pollution – Investigations complémentaires – Rapport de diagnostic complémentaire Phase 2 – B/09164 - mars 2010 - Ixsane

### ▪ Etudes relatives aux caractéristiques géotechniques du sol et aux superstructures :

- Etude géotechnique d'avant-projet – ML 09-559 - Décembre 2009 - Fondasol
- Diagnostic structurel de la Halle B6 - 104S00002 – Novembre 2009 – Ginger
- Diagnostic structurel de la Halle F6 - 104S00003 – Décembre 2009 – Ginger
- Diagnostic structurel de la Halle F8 - 104S00004 – Décembre 2009 – Ginger
- Diagnostics amiante avant démolition – Janvier 2010 – AB Expertises

### ▪ Etude relative à la gestion des eaux :

- Analyse hydrologique et hydrogéologique – 323 353 BST/hrv - mars 2010 - Hydratec

### **1.3 Rappel des restrictions d'usage mentionnées dans l'acte d'acquisition du site**

L'acte d'acquisition du site a fait l'objet d'une définition de restrictions concernant l'usage et la gestion des sols et les eaux visant à s'affranchir d'une éventuelle remobilisation de la pollution en place et donc de la nécessité de procéder à d'éventuels travaux de dépollution. Ces restrictions sont rappelées ci-dessous.

1. La garantie du maintien d'un recouvrement des remblais apte à empêcher l'exposition par contact ou l'émission de poussières ;
2. La mise en place de règles de gestion du site empêchant la remise en surface des terres contaminées ;
3. L'interdiction de toute plantation d'arbres fruitiers ;
4. L'interdiction des constructions en sous-sol ou sur vide sanitaire visant à maintenir une épaisseur minimale entre la base des constructions et le niveau de la nappe ;
5. L'interdiction de réaliser des puits captant l'eau de la nappe de la craie et plus généralement, l'interdiction d'utiliser pour quelque usage que ce soit et pour quelque moyen d'extraction que ce soit de l'eau de la nappe située au droit du site ;
6. L'interdiction de tout rejet d'eau de ruissellement vers les eaux de la nappe, notamment les puits d'infiltration.

Au regard du projet d'aménagement de la ZAC, notamment en matière de gestion des eaux pluviales, les restrictions évoquées ne seront pas respectées. Il convient toutefois de faire une distinction entre le respect des restrictions et l'objectif pour lequel ces restrictions ont été établies. En effet, les restrictions d'usages ont été définies dans le cadre de la cessation des activités industrielles pratiquées jusque là sur le site et afin de garantir la maîtrise du risques sanitaire et environnemental dans un contexte industriel.

En raison des changements d'usages liés à l'arrêt des activités industrielles au profit de l'aménagement d'une ZAC mêlant logements, commerces et équipements publiques, la maîtrise du risque sanitaire ou environnemental demeure le fil conducteur pour la définition des mesures de gestion développées dans le présent document.

En effet, conformément à la méthodologie nationale, la définition des mesures de gestion est basée sur le projet d'aménagement, prévoyant dans le cas présent un usage sensible. L'usage passé du site ou envisagé au moment de la cessation d'activité et de l'acquisition du site par la collectivité n'intervient plus à ce niveau.

A l'issue des travaux d'aménagement, des restrictions d'usage similaires ou ayant des objectifs similaires à celles précitées devront toutefois être établies. Ces restrictions pourront être rédigées sous la forme de servitudes pouvant être intégrées aux documents d'urbanisme. Elles permettront d'assurer une continuité vis-à-vis des documents existants et une traçabilité des mesures de gestion qui auront été mises en œuvre.

Les servitudes ne pourront toutefois pas toutes s'appliquer à l'échelle globale de la ZAC ; elles devront prendre en compte la qualité résiduelle du sol après réalisation des travaux d'aménagement et la vocation qui aura été définie pour chaque aménagement.

## 2. Synthèse des données existantes sur l'état des milieux

### 2.1 Résumés des Investigations réalisées

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain engagé sur l'ancien site FCB, l'étude technique des contraintes particulières liées à la pollution des sols a été effectuée de manière itérative, conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites contaminés. Ainsi, une première étude documentaire et historique a été réalisée afin de définir l'état de connaissance initial des milieux. A l'issue de cette étude, des investigations complémentaires se sont avérées nécessaires afin de disposer d'une vision générale de la qualité des milieux de la zone. Pour ce faire, 66 sondages de sols ont été réalisés et 6 piézomètres installés. Ces investigations ont conduit à l'analyse de 67 échantillons de sol et 10 d'eau prélevée dans la nappe de la craie. Sur ces échantillons l'ensemble des polluants potentiellement issus des activités historiques pratiquées sur le site a été recherché, à savoir :

- les métaux (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg)
- les hydrocarbures totaux (fractions de 10 à 40 atomes de carbone)
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP),
- les polychlorobiphényles (PCB),
- les composés organochlorés volatils (COHV),
- les composés aromatiques volatils (BTEX),
- les phénols (à travers l'indice phénol),
- les cyanures.

Suite à ce diagnostic complémentaire, les risques sanitaires liés à la présence de substances polluantes volatiles éventuellement présentes dans la nappe (inhalation de vapeur polluées) ont été écartées. Cependant, concernant le milieu sol, des investigations complémentaires se sont avérées nécessaires afin d'approfondir la connaissance des pollutions mises en évidence et de rechercher leur extension (latérale et verticale). Ces investigations complémentaires ont été réalisées en deux étapes :

- la première au droit du futur lycée,
- la seconde sur le reste du site.

Au niveau du futur lycée, 44 sondages carottés ont été réalisés. Les échantillons prélevés ont fait l'objet de la recherche de l'ensemble des polluants traceurs des activités ayant été exercées sur le site (métaux, HCT, PCB, COHV).

Sur le reste du site, 185 sondages carottés ont été réalisés dans lesquels 329 échantillons ont été prélevés pour être analysés au laboratoire (pour recherche des tout ou partie des composés suivants : COHV, métaux, HCT, PCB, BTEX, HAP).

En compléments, lors des deux derniers diagnostics réalisés, 15 dosages de TPH (Total Petroleum Hydrocarbons) ainsi que 21 bilans d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes ont été réalisés sur des échantillons composites.

Les résultats des différents diagnostics réalisés sur le site sont synthétisés ci-dessous. L'emprise du futur lycée est individualisée car cette zone a fait l'objet d'un plan de gestion de la pollution spécifique.

### 2.2 Qualité des eaux souterraines

Lors du diagnostic initial, aucune dégradation des eaux souterraines n'a été observée pour les paramètres suivants : métaux, BTEX, cyanures, indice phénol, COHV, HAP et PCB. Par contre, une dégradation des eaux souterraine liée à un enrichissement en hydrocarbures totaux au niveau des piézomètres installés en limite Nord-est du site a été observée. L'impact remarqué était toutefois nettement moins important que celui qui avait été mis en évidence par le passé dans les études antérieures. Les résultats obtenus traduisent donc un effet positif du traitement des zones des anciennes cuves à fioul en 2002 sur la qualité des eaux.

Les résultats obtenus ont permis d'écarter les risques liés à la présence de substances polluantes volatils éventuellement présentes dans la nappe (inhalation de vapeur polluée).

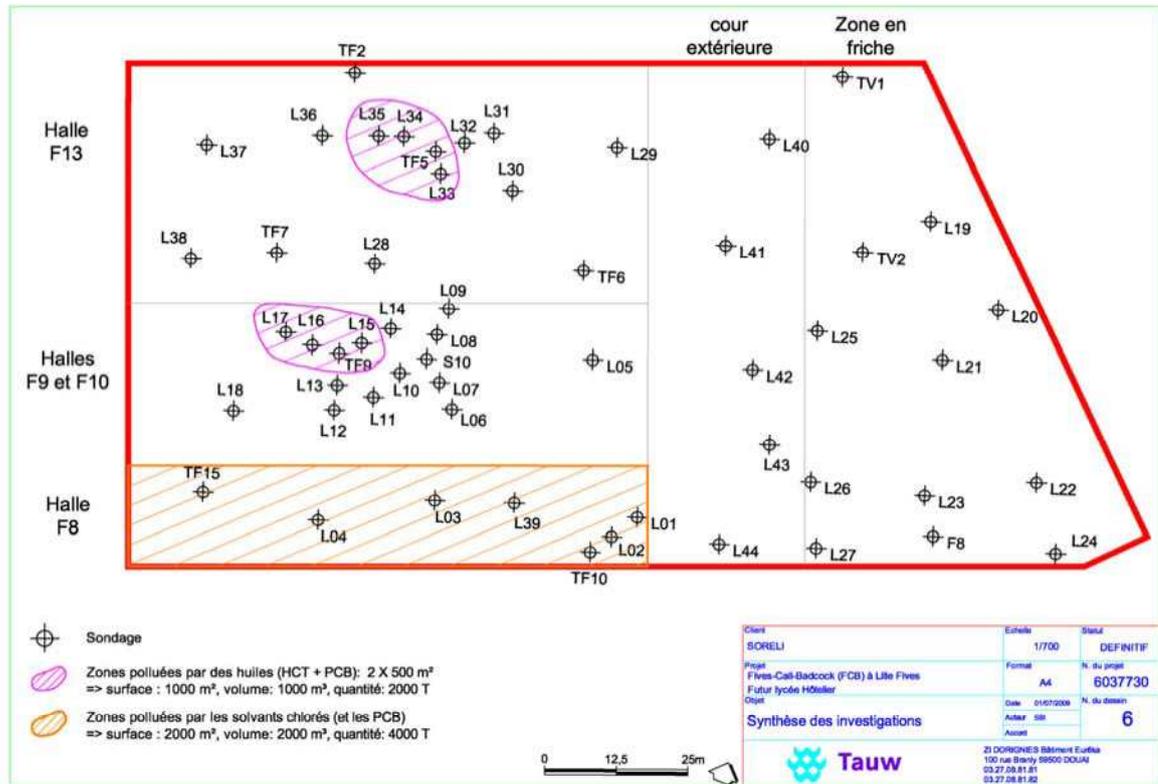
## **2.3 Qualité des sols**

### **2.3.1 Au droit de l'emprise du lycée**

Les investigations réalisées ont conduit aux conclusions suivantes :

- L'existence d'un bruit de fond global pour les métaux lourds correspondant vraisemblablement à la qualité intrinsèque de ceux-ci et à leur origine anthropique (matériaux de démolition, sous-produits industriels).
- L'existence de deux zones relativement bien circonscrites présentant à la fois des anomalies de concentrations en hydrocarbures totaux et en polychlorobiphényles. Au regard de ce constat, il semblerait que ces sources de pollutions résultent de déversements accidentels ou chroniques de polluants sous forme d'huiles. Les étendues de ces zones contaminées sont estimées chacune à 500 m<sup>2</sup> pour une épaisseur impactée d'un mètre.
- La présence de solvants chlorés en concentrations notables systématiquement au niveau de la halle F8. Cette situation résulte probablement d'activités spécifiques ayant pu être pratiquées au niveau de cet atelier (dégraissage, peinture...). La zone contaminée est donc estimée à 2 000 m<sup>2</sup> sur une épaisseur d'un mètre.
- L'existence d'impacts relativement épars et faibles au niveau du terrain naturel qui confirme le fait que les impacts sont essentiellement concentrés au niveau des remblais de par la qualité intrinsèque de ceux-ci et de la faible mobilité des polluants détectés.
- Les remblais présents en dehors des zones assimilées à des foyers de pollution respectent les critères d'acceptation en centre de stockage déchets inertes.

La figure 1page suivante, extrait du rapport de Tauw France, synthétise l'ensemble des données obtenues à l'issue de la campagne d'investigations complémentaires réalisée au niveau du futur lycée.



**Figure 1 : Carte de synthèse de la qualité des sols réalisée sur l'emprise du futur lycée**

### 2.3.2 Sur l'ensemble du site, à l'exception de l'emprise du futur lycée

Le diagnostic complémentaire réalisé a mis en évidence que sur les 171 analyses de remblai effectuées, 89 % sont identifiés comme pollués et sur les 156 analyses réalisées dans le terrain naturel 26 % sont identifiés comme pollués.

L'origine des pollutions considérées dans les remblais vient majoritairement (48%) des métaux lourds (indifférenciés) puis des COHV (32%). Dans le terrain naturel, 52 % des sondages pollués sont associés aux COHV puis 32 % aux métaux.

Un échantillon est considéré pollué si les concentrations mesurées sont supérieures :

- au bruit de fond géochimique local pour les métaux
- aux valeurs limites d'acceptation en centre de stockage de déchets inertes selon l'Arrêté Ministériel du 15 mars 2006 pour les hydrocarbures totaux et les polychlorobiphényles
- au seuil de détection analytique pour les solvants chlorés

La figure 2, extrait du rapport d'ixsane et donnée page suivante, synthétise l'ensemble des données obtenues à l'issue de la campagne d'investigations complémentaires réalisée sur l'ensemble du site.



**Figure 2 : Carte de synthèse de la qualité des sols réalisée en dehors de l'emprise du futur lycée**

Dans l'objectif de réaliser le présent schéma directeur de gestion environnementale, il s'est avéré nécessaire d'affiner la connaissance de la qualité des milieux présents au droit du site. Pour cela, une interprétation complémentaire des données issues des diagnostics de pollution a été réalisée. Elle est présentée dans le chapitre suivant.

## 3. Interprétation des données existantes sur l'état des milieux

### 3.1 Identification du bruit de fond local

La connaissance du bruit de fond anthropique permet d'apprécier la contribution du site à la dégradation de l'état des milieux. Il s'agit de déterminer la qualité intrinsèque des milieux sans lien avec l'activité ancienne. Il ne correspond ni à une valeur réglementaire ni à une valeur de gestion sanitaire, il est une aide à la décision dans la définition des mesures de gestion. Dans le cadre de la définition des mesures de gestion de la pollution, la connaissance du bruit de fond local permet de replacer les seuils de réhabilitation évalués pour les sols dans un contexte local et de s'assurer qu'ils ne sont ni beaucoup trop faibles, ni beaucoup trop élevés par rapport aux teneurs usuellement rencontrées dans le secteur

La superficie du site, associée au nombre significatif de résultats d'analyses disponible, permet un traitement statistique des données à partir duquel peut être estimé un bruit de fond local anthropique. Ce traitement statistique a été réalisé pour chacune des substances à partir des concentrations mesurées dans les sols remaniés. Les concentrations significativement supérieures ont été écartées. Le bruit de fond local a ensuite été déterminé en prenant en compte la moyenne des concentrations mesurées à laquelle l'écart type a été additionné. Les concentrations ainsi obtenues représentent des concentrations du bruit de fond local constitué des apports diffus des activités humaines des derniers siècles, autres que celles du site étudié. Elles servent à établir si le sol est contaminé.

Les résultats obtenus pour les substances étudiées sur l'ensemble du site sont présentées dans le tableau ci-dessous. A titre indicatif, les valeurs de bruit de fond géochimique local pour des limons sableux ainsi que celles du bruit de fond géochimique national sont également indiquées. Les valeurs limites d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes issues de l'arrêté d'exploitation type de 2006 sont également indiquées quand elles existent.

	bruit de fond local (mg/kg)	limites d'acceptation en ISDI (mg/kg)	bruit de fond géochimique régional limons sableux loessiques (mg/kg)		bruit de fond national sol ordinaire de toutes granulométrie (mg/kg)		bruit de fond national cas d'anomalie naturelle modérée (mg/kg)	
Arsenic	30.57		4.7	21.9	1.00	25.00	30.00	60.00
Cadmium	1.08		0.05	1.36	0.05	0.45	0.70	2.00
Chrome	55.28		37.1	53.9	10.00	90.00	90.00	150.00
Cuivre	462.27		8.1	31.6	2.00	20.00	20.00	62.00
Mercuré	0.89		0.04	0.25	0.02	0.10	0.15	2.30
Nickel	60.00		9.2	20.2	2.00	60.00	60.00	130.00
Plomb	845.61		20.1	198.1	9.00	50.00	60.00	90.00
Zinc	530.91		39.7	205	10.00	100.00	100.00	250.00
PCB	0.19	1.00						
HCT	199.10	500.00						
Trichloroéthylène	1.12							
Tétrachloroéthylène	0.14							
1,1,1-Trichloroéthane	0.63							

**Tableau 1 : Concentrations associées au bruit de fond local**

La comparaison entre les différentes concentrations données dans le tableau 1 ci-dessus indique que le bruit de fond local déterminé sur le site est cohérent. Les concentrations obtenues sont dans des gammes de concentrations correspondant à celles des bruits de fond listés ci-dessus. Des valeurs significativement élevées sont toutefois obtenues pour l'arsenic, le cuivre, le plomb et le zinc. Ces niveaux de concentrations

pourraient traduire une contamination générale du site. Ces quatre métaux seront donc étudiés spécifiquement.

### 3.2 Identification des anomalies de concentrations dans le terrain naturel

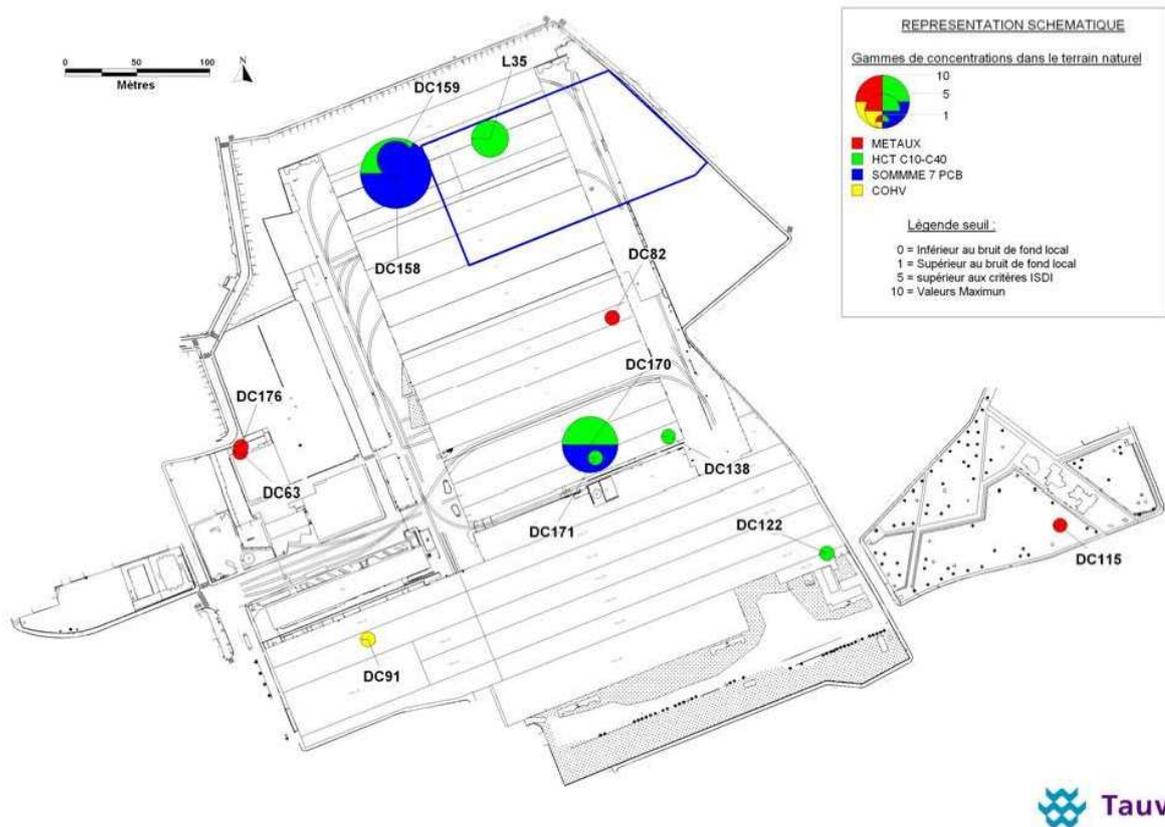
La détermination des zones présentant des anomalies de concentration est effectuée en comparaison des concentrations mesurées et des concentrations du bruit de fond local précédemment défini.

La figure 3 synthétise les anomalies relevées dans le terrain naturel. Sur l'ensemble des analyses réalisées 11 résultats indiquent une concentration supérieure à celle obtenue pour le bruit de fond local. Ces résultats sont listés ci-dessous :

Substance	Concentration en mg/kg	Sondage
Hydrocarbures totaux	4310	L35
	420	DC 171
	1800	DC 122
Hydrocarbures totaux et PCB	4800 ; 320	DC138
	2000 ; 1,7	DC 170
PCB	5 ,8	DC 159
Zinc	2300	DC 176
	1400	DC63
	1100	DC82
Plomb	1100	DC115
1.1.1-Trichloroéthane	1,5	DC91

**Tableau 2 : Anomalies relevées dans le terrain naturel**

Les anomalies de concentrations observées dans le terrain naturel de l'ensemble du site confirment les observations réalisées au niveau du lycée, à savoir un impact limité et très ponctuel des terrains présents sous les remblais.



**Figure 3 : Représentation schématique des anomalies de concentrations dans le terrain naturel**

### 3.3 Identification des anomalies de concentrations dans les remblais

#### 3.3.1 Composés organo-halogénés

Les composés organo-halogénés volatils sont essentiellement représentés par :

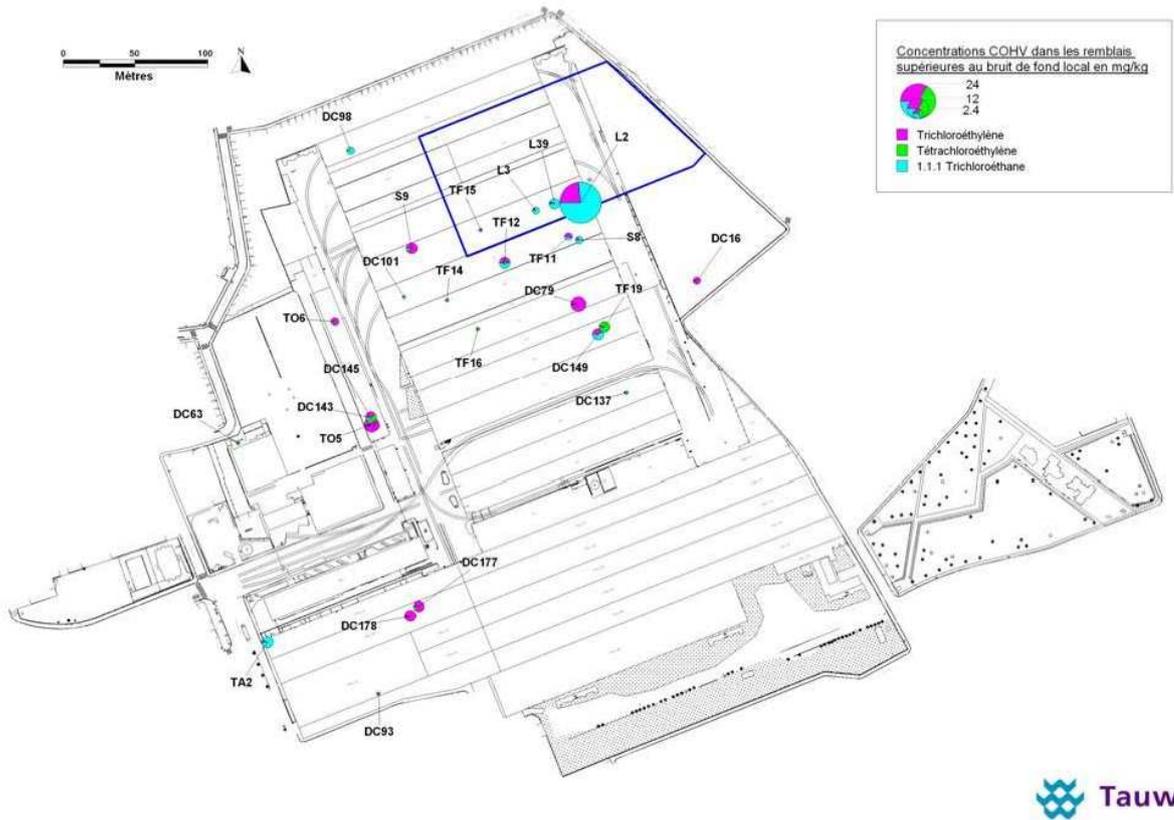
- Le Tétrachloroéthylène
- Le Trichloroéthylène
- Le 1.1.1-Trichloroéthane.

Sur l'ensemble des analyses effectuées, 27 échantillons présentent des concentrations supérieures au bruit de fond local. Les dépassements sont principalement observés dans partie nord du site.

Le Tétrachlorométhane est détecté en concentrations faible sur sept points de sondages (sur 290 analyses au total) dans centre du site (F1 à F9) mais en association avec autre composé (Tétrachloroéthylène pour l'essentiel)

Les concentrations obtenues montrent l'absence de pollution pour les autres composés organo-halogénés recherchés (Chlorure de Vinyle, Trichlorométhane, 1.1.2-Trichloroéthane, 1.1-Dichloroéthane, 1.2-Dichloroéthane, 1.1-Dichloroéthylène, cis-Dichloroéthylène, Trans-Dichloroéthylène.)

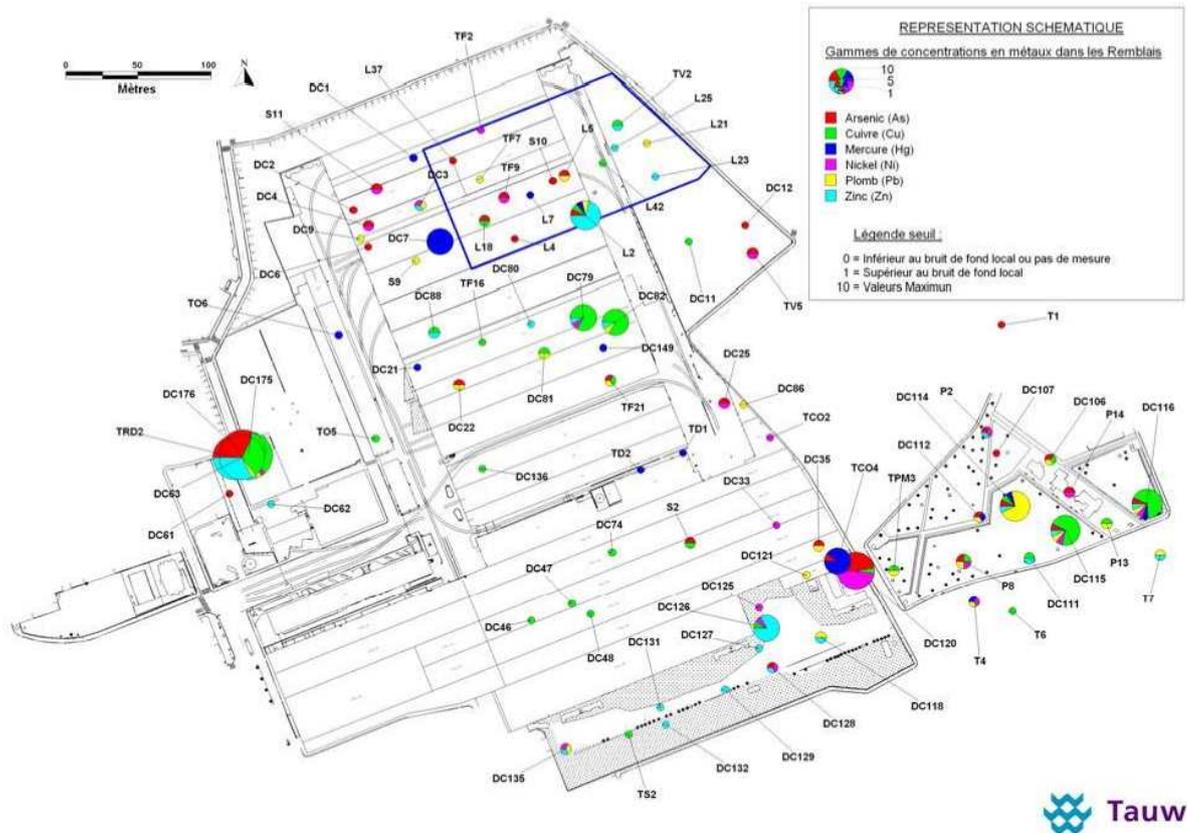
La figure suivante présente les anomalies de concentrations en COHV relevées dans les remblais sur l'ensemble du site.



**Figure 4 : Représentation schématique des anomalies de concentrations en COHV dans les remblais**

### 3.3.2 Métaux

Un bruit de fond global en métaux lourds correspondant vraisemblablement à la qualité intrinsèque des remblais d'origine anthropique (matériaux de démolition, sous-produits industriels) est mis en évidence sur l'ensemble du site. Une schématisation des différents métaux et gamme de concentration est donnée dans la figure suivante.



**Figure 5 : Représentation schématique des répartitions de concentrations en métaux dans les remblais**

La figure précédente montre une répartition des anomalies de concentration en métaux inégale sur l'ensemble du site. Les parties ouest et centre correspondent aux secteurs les moins « impactés » alors que les zones nord et sud sont les plus impactées.

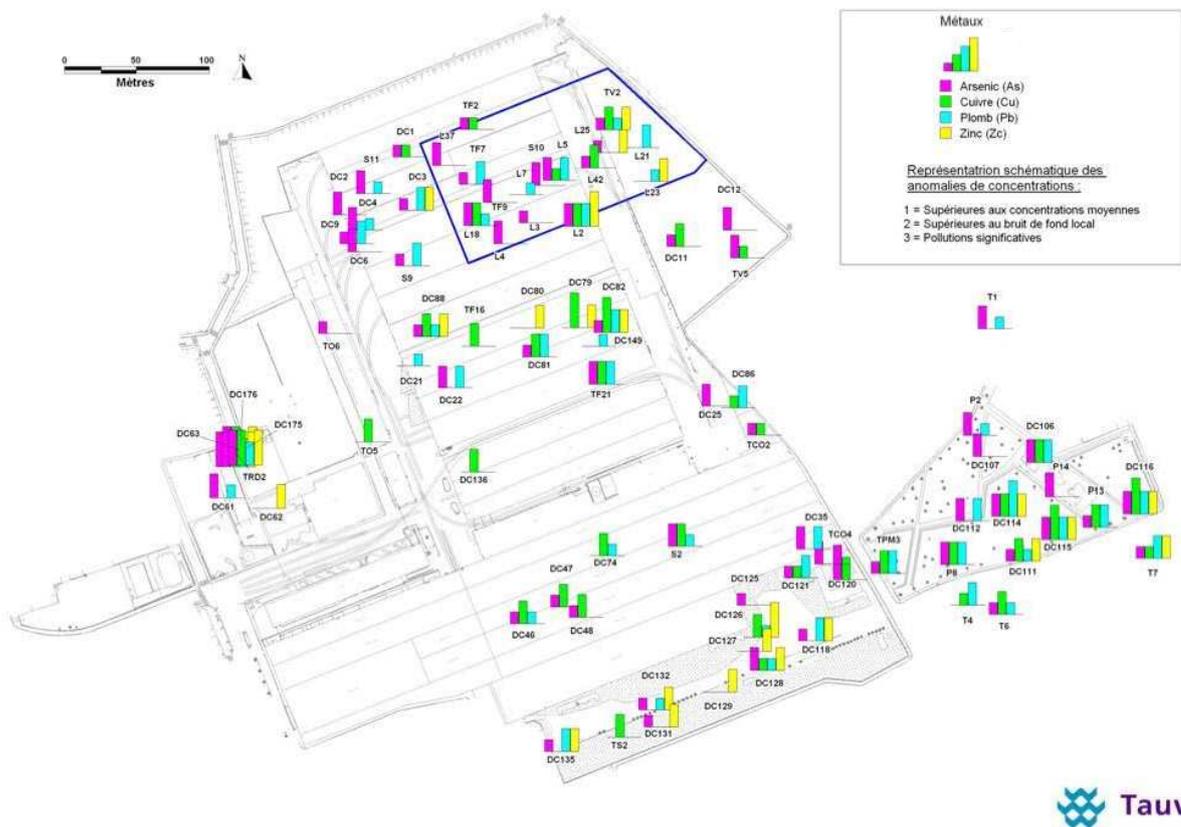
Le Parc des métallurgistes, au Sud-est du site se distingue par un plus grand nombre de composés métalliques présents à des concentrations anormales. Une contamination ponctuelle significative en arsenic, cuivre et zinc (DC63, DC175, DC176, TRD2) qui se retrouve également dans le terrain naturel est identifiée en partie Est du site

L'étude plus détaillée des concentrations montre que les remblais ne sont pas impactés en chrome, nickel, cadmium et mercure (les concentrations obtenues sont majoritairement inférieures à celles mesurées dans le bruit de fond géochimique local). De même, la gamme de concentrations obtenue pour l'arsenic indique un bruit de fond local élevé pour cet élément. Les niveaux de concentration obtenus pour le plomb, le cuivre, le zinc et l'arsenic traduisent quant à eux des anomalies de concentration généralisées à l'ensemble du site pour ces métaux. Afin d'obtenir une vision de la répartition et des gammes de concentrations des pollutions métalliques, les concentrations en arsenic, cuivre, plomb et zinc sont représentées cartographiquement en figure 6. Les points représentés indiquent qu'au moins un des quatre métaux précités a été mesuré à une concentration supérieure à la moyenne mesurée sur site. Le choix de la moyenne de concentration, uniquement indicatif, permet d'identifier les échantillons montrant des concentrations supérieures aux valeurs suivantes :

- Arsenic : 15 mg/kg
- Cuivre : 185 mg/kg
- Plomb : 315 mg/kg
- Zinc : 215 mg/kg

La couleur de l'histogramme donne le type de métal concerné et la hauteur permet de distinguer trois gammes de concentrations qui correspondent :

- Pour les histogrammes les moins élevés à une gamme de concentration supérieure aux moyennes mais inférieures au bruit de fond local
- Pour les histogrammes « moyens » à une gamme de concentration supérieure au bruit de fond local
- Pour les histogrammes les plus élevés aux concentrations correspondant à des pollutions significatives



**Figure 6 : Représentation schématique des anomalies de concentrations en As, Cu, Pb et Zn dans les remblais**

L'étude de cette carte montre que les zones impactées sont identiques à celles mises en évidence précédemment. Il ressort toutefois ici que l'arsenic est plus présent dans la zone nord que sur le reste du site.

### 3.3.3 Hydrocarbures totaux

Les anomalies de concentration en hydrocarbures totaux sont représentées sur la carte suivante. Il en ressort quelques zones franchement polluées (concentrations supérieures à 5 000 mg/kg), principalement localisées dans le nord du site et en partie dans la zone centrale. En dehors de ces zones de pollutions concentrées, des anomalies de concentrations ponctuelles sont observées de façon isolée. Les études précédentes ont montrées qu'il s'agissait toujours d'hydrocarbures à fraction lourdes, de type huile.

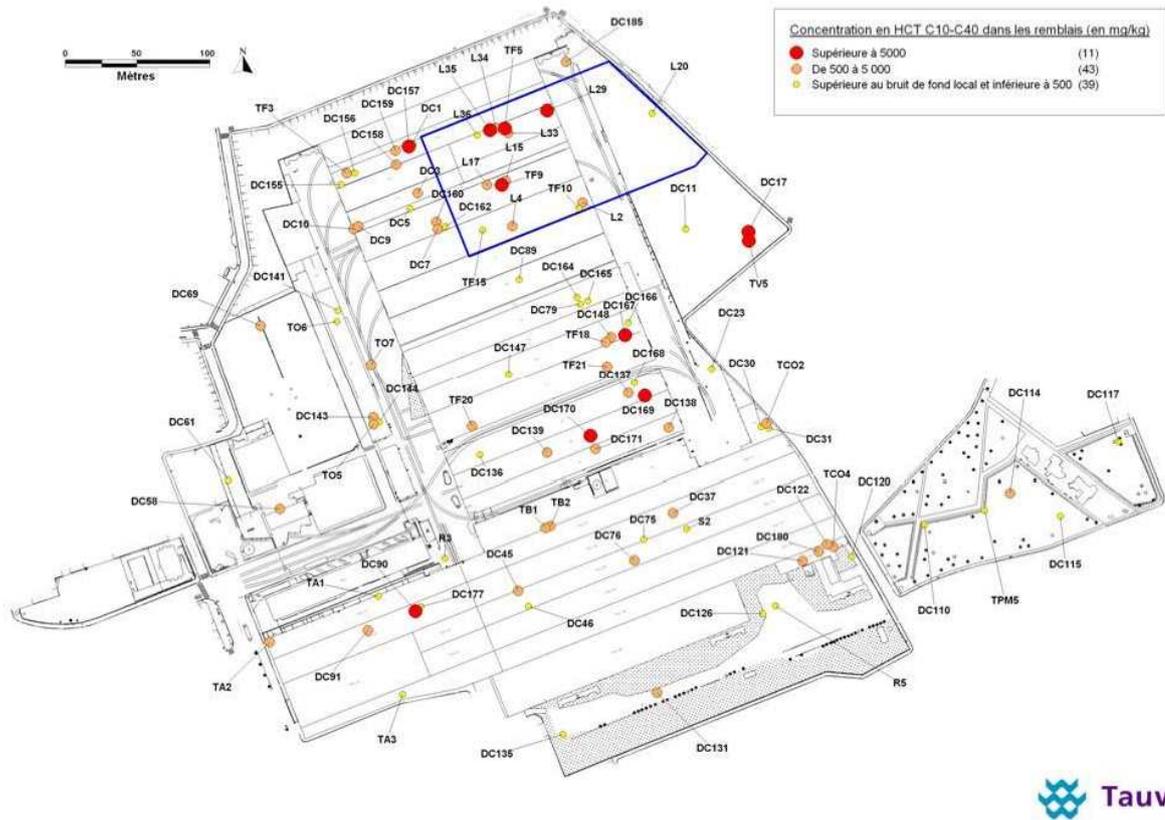
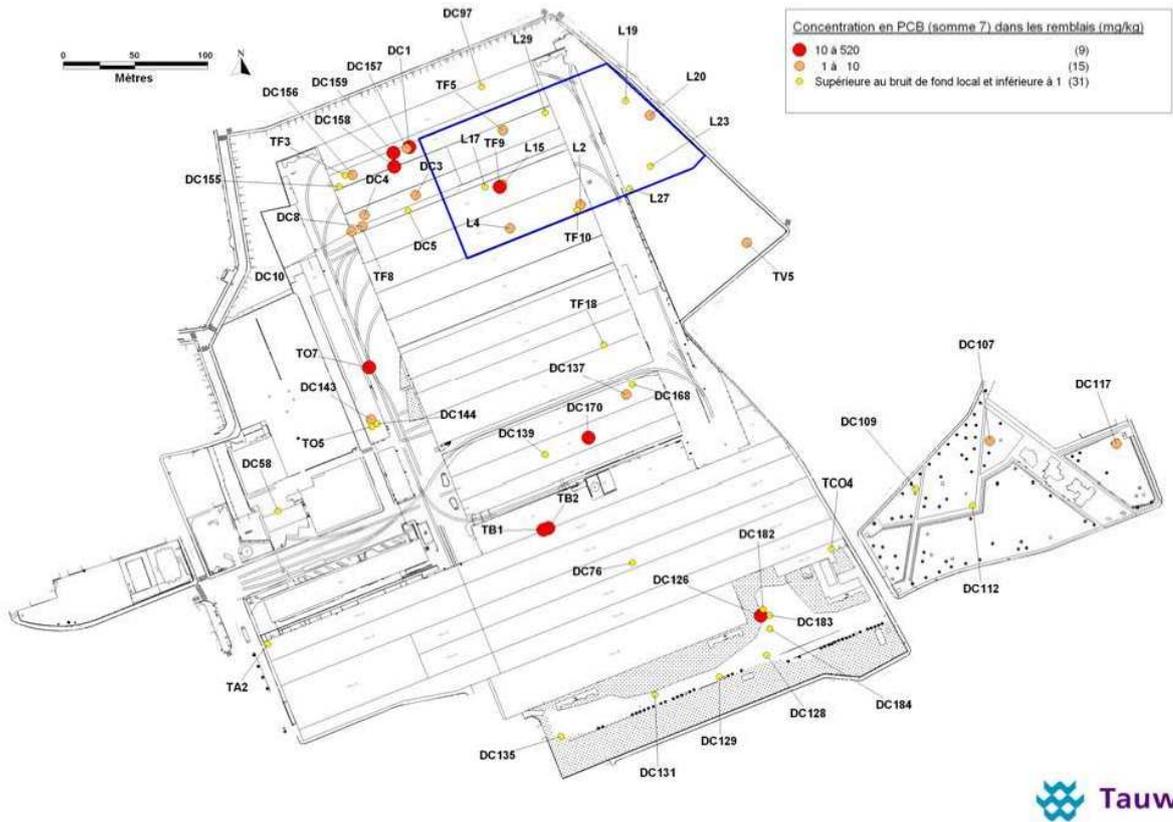


Figure 7 : Représentation des anomalies de concentrations en HCT dans les remblais

### 3.3.4 Polychlorobiphényles

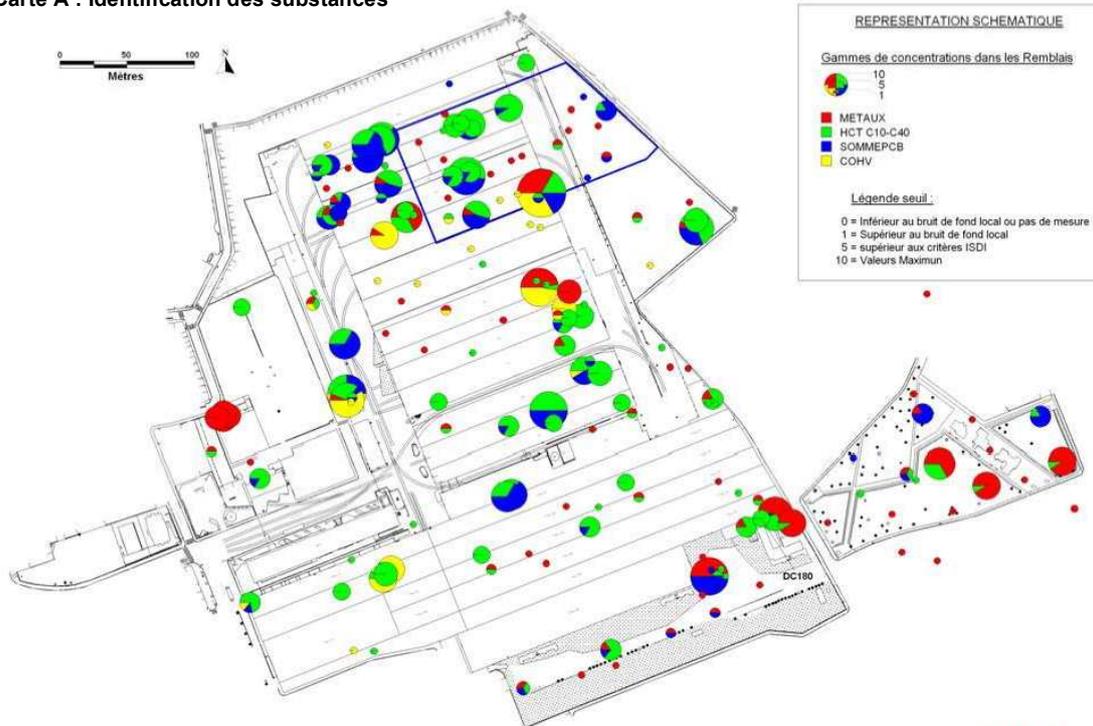
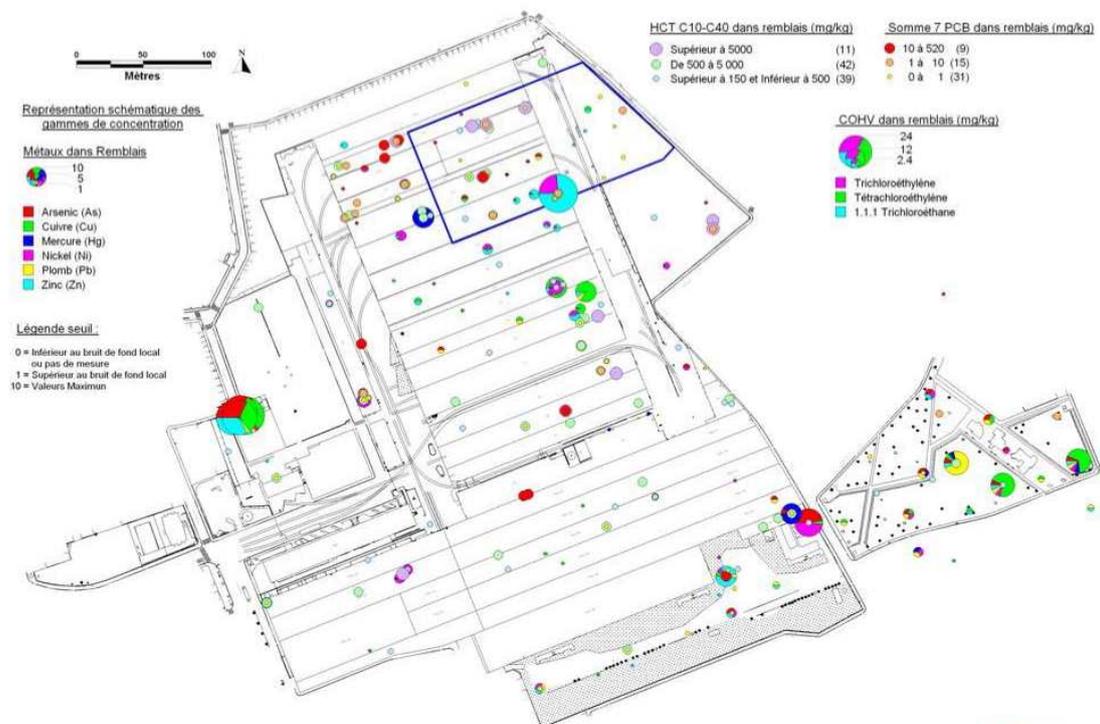
Comme l'illustre la carte suivante, les pollutions en polychlorobiphényles (PCB) sont majoritairement localisées dans la partie nord du site, en association avec des hydrocarbures totaux. Des pollutions importantes très ponctuelles sont identifiées au niveau d'anciens transformateurs. Une pollution plus diffuse est observée dans la partie sud du site.



**Figure 8 : Représentation des anomalies de concentrations en PCB dans les remblais**

### 3.3.5 Synthèse des anomalies de concentration dans les remblais

Les deux cartes suivantes présentent de manière synthétique l'ensemble des anomalies de concentrations relevées dans les remblais. La première carte permet d'identifier facilement le type de substance présente et la seconde permet d'obtenir d'une part le détail des différents métaux et composés organochlorés présents et d'autre part, un intervalle de concentrations pour les hydrocarbures totaux, les polychlorobiphényles et les composés organochlorés.

**Carte A : Identification des substances**

**Carte B : Détail des différentes substances**

**Figure 9 : Synthèses des anomalies de concentrations dans les remblais**

### **3.4 Synthèse des anomalies de concentrations mises en évidence**

#### **3.4.1 Limites des anomalies de concentration**

Les limites des zones présentant des anomalies de concentration ont été interpolées à partir de l'ensemble des résultats d'analyses. La carte donnée page suivante est l'illustration de la caractérisation des zones ainsi délimitées. Pour chacune des zones, le type de substance majoritairement présent est indiqué par un code couleur. Si la teinte est vive, les concentrations mesurées dépassent les critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inerte alors que les teintes pastel correspondent à des concentrations acceptables dans ce type de centre.

A l'exception des sources ponctuelles localisées, les pollutions sont limitées aux remblais dont l'épaisseur moyenne sur l'ensemble du site est de 90 centimètres.

La majorité des anomalies de concentration concerne les hydrocarbures totaux en association ou non avec des polychlorobiphényles. Les anomalies relatives aux composées organochlorés sont principalement mises en évidence dans la partie centrale des halles principales.

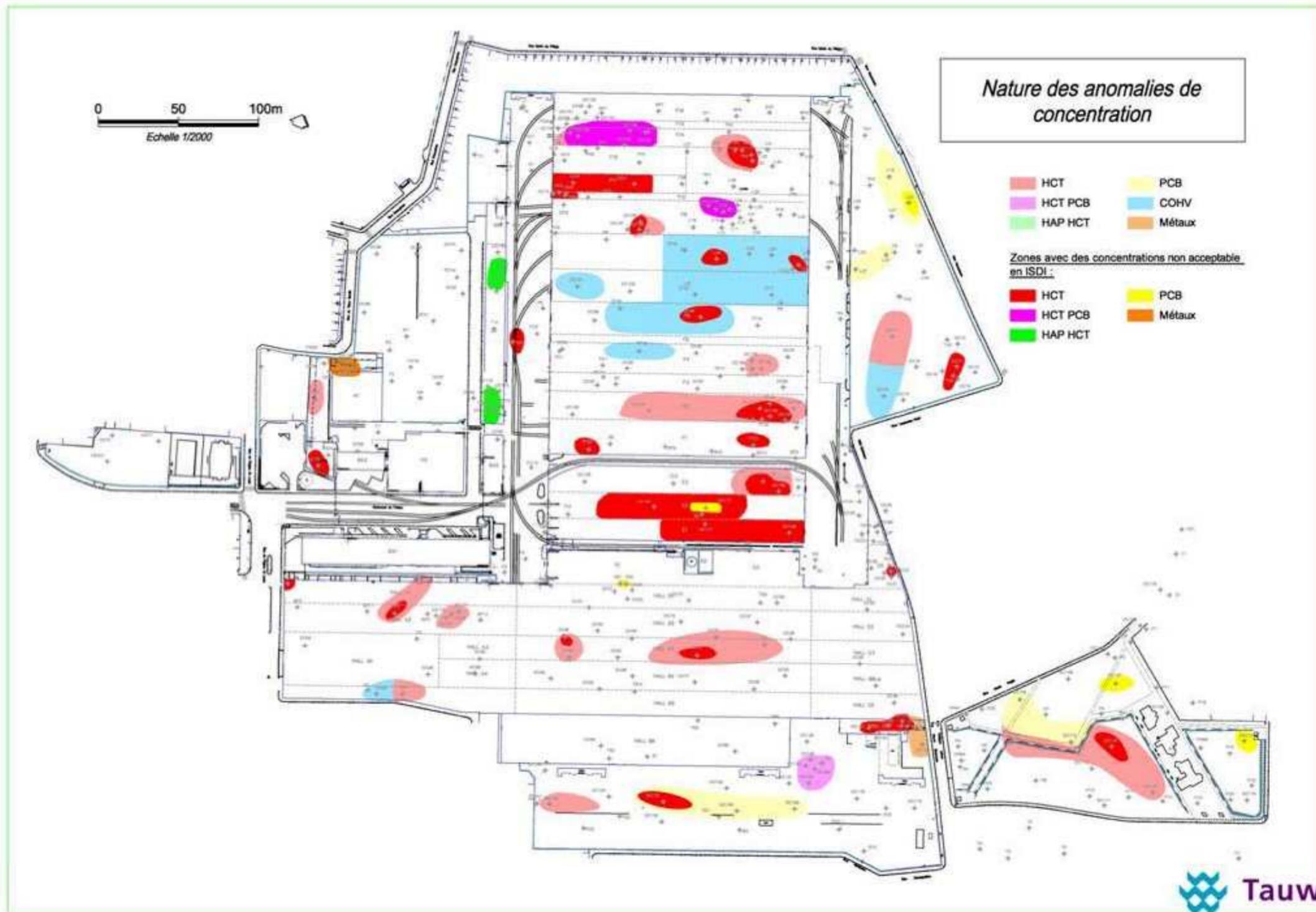


Figure 10 : Nature des anomalies de concentration

### 3.4.2 Surface des anomalies de concentrations

L'ensemble des surfaces présentant des anomalies de concentration représente une surface d'environ 26 000 m<sup>2</sup> soit 16 % de la surface totale.

Sur l'ensemble de ces terrains, près de 9 000 m<sup>2</sup> présentent des concentrations supérieures aux critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes selon l'arrêté type d'exploitation de ces installations de mars 2006. Les composés organo-halogénés volatils (COHV) ne sont pas prises en compte dans l'arrêté type d'exploitation des installations de stockage de déchet inertes et leur acceptation dépend de chaque exploitant de centre.

La carte ci-dessous permet d'identifier les différentes zones dont les volumes sont listés dans le tableau suivant.

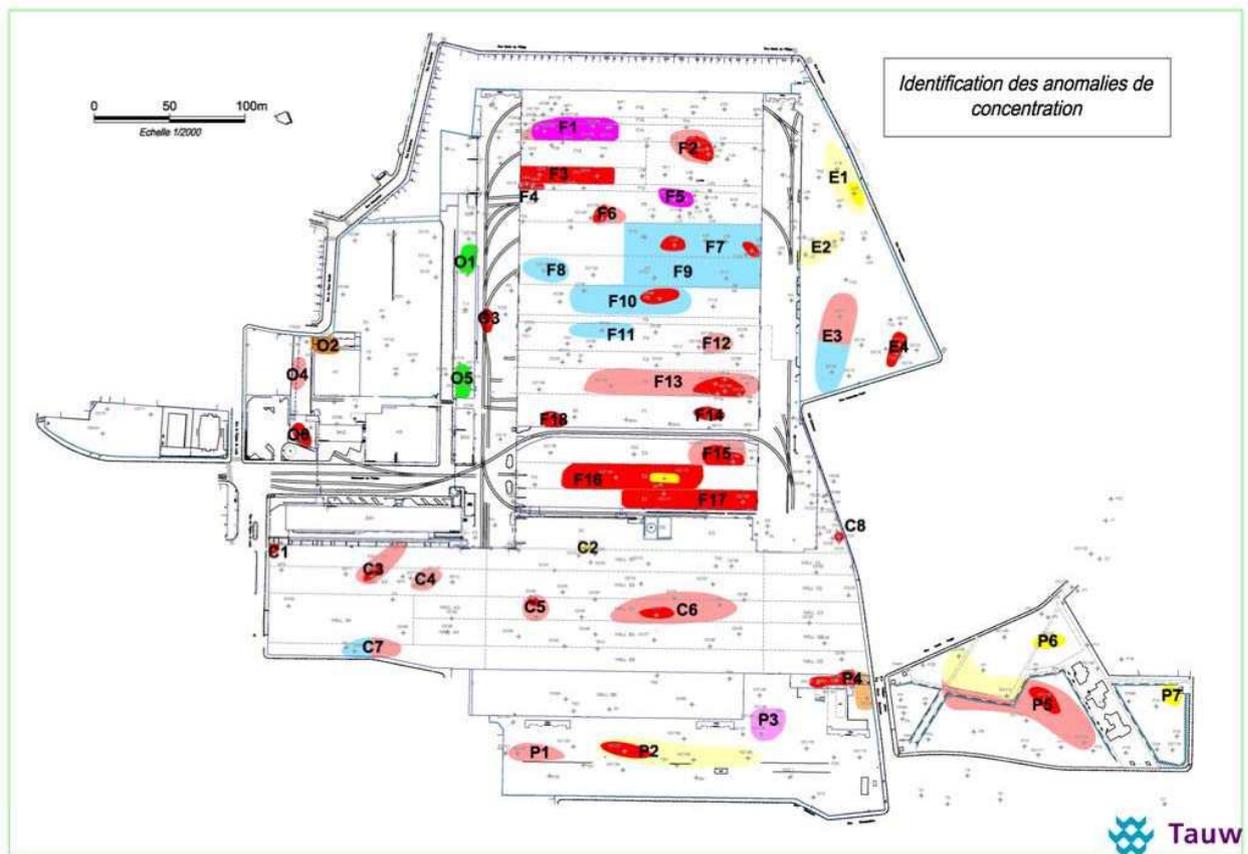


Figure 11 : Identification des zones présentant des anomalies de concentration

nom de la zone (voir fig. 11)	surface estimée en m <sup>2</sup>	
	total de la zone	correspondant aux critères de déchets non inertes (hors COHV)
F1	836	796
F2	477	259
F3	684	684
F4	69	69
F5	213	213
F6	198	96
F7	2013	228
F8	386	0
F9	1833	0
F10	1442	222
F11	373	0
F12	207	0
F13	1752	344
F14	127	127
F15	569	307
F16	1513	1513
F17	1154	1154
F18	122	112
E1	704	115
E2	379	0
E3	1243	0
E4	173	173
C1	36	36
C2	25	25
C3	438	85
C4	201	201
C5	230	49
C6	1354	146
C7	407	0
C8	25	25
P1	325	0
P2	1416	264
P3	406	0
P4	440	226
P5	2789	223
P6	146	146
P7	132	132
O1	181	181
O2	178	178
O3	99	99
O4	163	0
O5	193	193
O6	132	132
<b>Total</b>	<b>25 783</b>	<b>8 753</b>

**Tableau 3 : Surface des différentes zones à concentrations anormales**

### 3.4.3 Sources de pollution concentrées

Parmi les anomalies de concentrations mises en évidence, certaines concentrations obtenues indiquent la présence de sources de pollution concentrées. Ces sources sont listées dans le tableau ci-dessous.

nom de la zone (voir fig. 11)	Surface concernée (m <sup>2</sup> )	Caractéristique principale de la pollution concentrée	
		Substance	Concentration (mg/kg)
F1	796	HCT PCB	18 000 50
F2	259	HCT	8 700
F5	213	PCB HCT	23 6280
F7	85	Trichloréthylène 1.1.1-Trichloroéthane	7,20 24
F13	344	HCT	14 000
F15	307	HCT	9 200
F16	1513	HCT PCB	8 900 14
E4	173	HCT As	21 200 77
C2	201	PCB	100
C4	181	Trichloréthylène HCT	3,20 6 600
O1	178	HAP ( $\Sigma$ des 16 de l'US EPA)	160
O2	3562	As Cu Zn Pb	260 6 500 25 000 3 700
O5	193	HAP ( $\Sigma$ des 16 de l'US EPA) PCB Trichloréthylène	360 18 4,20
<b>Total</b>	<b>8 005</b>		

**Tableau 4 : Sources concentrées de pollution**

## **4. Schéma conceptuel global d'exposition aux polluants**

### **4.1 Sources de pollution**

Le schéma conceptuel global d'exposition aux polluants participe à l'élaboration de scénarios de gestion et aux premières actions à mettre en œuvre : aussi bien la maîtrise des sources de pollution que la maîtrise des impacts. Il identifie les enjeux sanitaires et environnementaux à considérer dans l'évaluation des risques. Les zones pour lesquelles les éventuelles actions à mettre en œuvre sont étudiées correspondent aux secteurs dans lesquels des anomalies de concentrations ont été préalablement mis en évidence.

### **4.2 Voies d'exposition à prendre en considération**

La connaissance de la qualité des milieux présents au droit du site permet de déterminer les voies d'exposition potentielle aux substances présentes pour les futurs usagers du site

A l'issue de la réalisation des aménagements, plus aucun contact direct entre les remblais actuels et les futurs usagers ne sera possible (présence de bâtiment, de voirie, de revêtement de sol, de terre végétale ...). Tout envol de poussière éventuellement contaminée sera donc également supprimé. Il n'y aura donc pas de possibilité d'inhalation de poussière contaminée au droit du site ni d'ingestion .de sol

L'absence de jardin individuel dans le projet d'aménagement permet de respecter une interdiction de culture alimentaire et donc d'éliminer toute ingestion potentielle de polluants bioaccumulés dans les végétaux.

La réalisation des aménagements coupera donc l'ensemble des voies de transferts entre les polluants non volatiles présents et les futurs usagers du site.

La seule voie d'exposition qui subsistera après aménagement est l'inhalation de polluants volatils dont la migration dans les gaz du sol puis dans l'air ambiant ne peut pas être supprimée par des mesures d'aménagement. A l'exception des composés organohalogénés volatils, les substances mises en évidence au droit du site ne présentent pas de caractère volatil.

A partir des considérations précédentes et sachant que les trois voies d'administration des substances chimiques dans l'organisme s'effectuent soit par inhalation, soit par ingestion, soit par contact cutané, il est possible de définir, les milieux et voies d'exposition à considérer dans le reste de l'étude.

La figure suivante illustre les milieux et voies d'exposition à retenir.

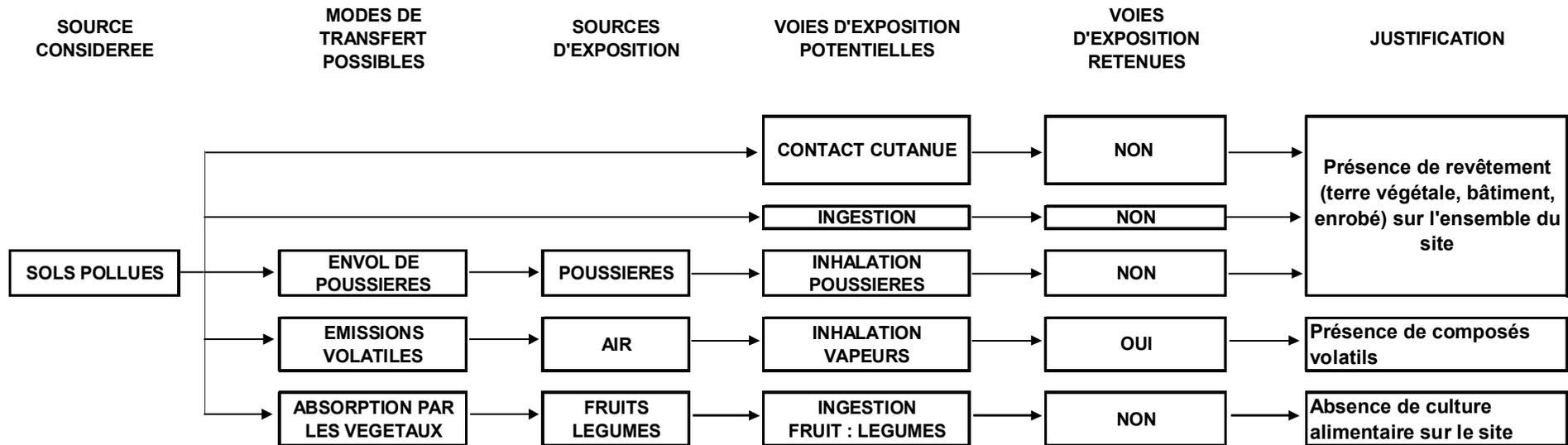


Figure 12 : Synthèse des milieux d'exposition pertinents

A l'issue des aménagements, la seule voie d'exposition possible aux polluants sera donc l'inhalation de composés organohalogénés volatils au droit des zones contenant ce type de composé. Le bruit de fond local mis en évidence au droit du site comprend des composés organochlorés. La quantification du risque sanitaire lié à ce bruit de fond est effectuée dans le chapitre suivant.

### **4.3 Evaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) liée au bruit de fond pris en compte**

#### **4.3.1 Principe de l'évaluation des expositions et de la quantification du risque**

L'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires s'appuie sur deux étapes :

- une évaluation des expositions,
- une quantification des risques sur la santé des cibles.

L'évaluation des expositions s'effectue par l'intermédiaire d'un calcul des doses des substances à laquelle la cible est exposée. Le résultat de ce calcul (désigné Dose Journalière d'Exposition, DJE, ou Concentration Inhalée, CI) permet de quantifier le risque par l'intermédiaire d'un calcul du Quotient Danger (QD) ou de l'Excès de Risque Individuel (ERI)

Les valeurs de référence sont : QD = 1 et ERI =  $10^{-5}$ .

#### **4.3.2 Scenarii d'exposition**

Le scenario le plus pénalisant engendré par le projet d'aménagement est la présence d'habitations dans laquelle la population, adulte ou enfant, serait donc amené à inhaler les substances qui aurait profité de la porosité ou de la fracturation de la dalle de sol pour s'accumuler dans l'habitation.

Nous distinguerons donc deux scenarii correspondant à des situations d'exposition moyennes :

- le scenario 1 considère le cas d'un enfant qui passerait 16 heures par jour à l'intérieur de l'habitation;
- le scenario 2 considère le cas d'un adulte placé dans la même situation.

Afin de se placer dans des conditions majorantes, nous considérons que les adultes et les enfants sont présents tous les jours de l'année dans leur habitation.

#### **4.3.3 Modélisation des concentrations en COHV dans l'air ambiant**

##### **4.3.3.1 Outils d'évaluation**

Les concentrations des substances dans l'atmosphère des habitations, des aires extérieures et du parking couvert, ont été modélisées à l'aide du logiciel R.I.S.C. (Risk-Integrated Software for Cleanup développé par Lynn R. Spence et BP Oil International) dont une présentation technique est jointe en annexe 1.

##### **4.3.3.2 Valeurs des paramètres utilisés pour calibrer le modèle**

Les valeurs utilisées pour calibrer le modèle de transfert sont reprises dans le tableau donnée page suivante.

Paramètre	Valeur	Justificatif	unité
Caractéristiques de la source			
Epaisseur	0,6	Epaisseur moyenne des remblais après terrassements	m
Porosité total	0,25	Remblais gravelo-sableux	Cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>
Contenu en eau	0,1	Remblais gravelo-sableux	Cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>
Caractéristiques de la zone non saturée			
C organique	0,01	Valeur moyenne donnée par le logiciel	g/g
Porosité total	0,25	Remblais gravelo-sableux	Cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>
Contenu en eau	0,1	Remblais gravelo-sableux	Cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>
densité	1,7	Valeur moyenne	g/cm <sup>3</sup>
Caractéristiques des constructions			
Superficie fondation	100	Maison de 10 m sur 10m	m <sup>2</sup>
Volume	400	Volume total	m <sup>3</sup>
Echange d'air par jour	12	Valeur moyenne donnée par le logiciel	Echange/j
Epaisseur fondation	0,10	Epaisseur dalle	m
Fissuration des fondations	0,001	Valeur moyenne donnée par le logiciel	-
Porosité dans les fissures	0,25	Valeur moyenne donnée par le logiciel	Cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>
Contenu en eau des fissures	0	Valeur moyenne donnée par le logiciel	Cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>
Caractéristiques de la zone non saturée			
Porosité total	0,25	Remblais gravelo-sableux	Cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>
Contenu en eau	0,1	Remblais gravelo-sableux	Cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>
Distance entre la source et l'immeuble	0,3	Epaisseur dalle + fond de forme	m

**Tableau 5 : Paramètres utilisés pour calibrer le modèle de transfert pour l'air ambiant dans les habitations**

#### 4.3.3.3 Concentrations utilisées

Les concentrations d'entrée utilisées sont celles définies comme constituant le bruit de fond représentatif de l'état de qualité moyenne des sols du site.

#### 4.3.3.4 Concentrations modélisées

Les résultats des estimations des concentrations des différentes substances présentes dans l'air réalisées à partir des concentrations mesurées dans les sols sont présentés dans le tableau suivant.

Origine des COHV	Concentration en Trichloroéthylène dans les sols (mg/kg)	Trichloroéthylène modélisé dans l'air ambiant d'une habitation sans sous-sol (mg/m <sup>3</sup> )	Concentration en Tétrachloroéthylène dans les sols (mg/kg)	PCE modélisé dans l'air ambiant d'une habitation sans sous-sol (mg/m <sup>3</sup> )	Concentration en 1,1,1-Trichloroéthane dans les sols (mg/kg)	111-Trichloroéthane modélisé dans l'air ambiant d'une habitation sans sous-sol (mg/m <sup>3</sup> )
Bruit de fond	1.12	5.60 <sup>E</sup> -03	0.14	1.23E-03	0.63	7.68E-03

**Tableau 6 : Résultats de la modélisation**

#### 4.3.4 Caractérisation du risque

##### 4.3.4.1 Principe de l'évaluation des expositions et de la quantification du risque

L'évaluation des expositions s'effectue par l'intermédiaire d'un calcul des doses des substances à laquelle la cible est exposée. Pour l'inhalation, l'exposition est évaluée en calculant la Concentration moyenne Inhalée (CI).

L'équation utilisée pour évaluer la concentration moyenne inhalée théorique est :

$$CI = \frac{\sum_i (Ci \times Ti) \times T \times Ef}{24 \times Tm \times 365}$$

Avec :

CI : concentration moyenne inhalée théorique ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Ci : concentration de la substance testée dans l'air (intérieur / extérieur) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Ti : durée d'exposition journalière à la substance dans l'air intérieur/ extérieur (heures)

T : durée d'exposition théorique (année)

Ef : nombre de jours d'exposition théorique annuel (jour)

Tm : période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (année) (pour une substance à seuil d'effet Tm = T ; pour une substance sans seuil d'effet, Tm est assimilé à la durée de vie entière prise conventionnellement égale à 70 ans).

Une fois l'exposition évaluée, il devient possible de quantifier le risque sur la santé des cibles par l'intermédiaire d'un calcul. La forme générale de l'équation retenue est celle qui permet de calculer un quotient de danger ou un excès de risque individuel en fonction de la dose journalière d'exposition ou de la concentration moyenne inhalée et de la valeur toxicologique de référence :

D'après la méthodologie nationale, la vérification du risque sanitaire se fait pour les substances non cancérogènes et pour les substances cancérogènes.

Pour les substances à seuil (non cancérogènes) : la possibilité de survenue d'un effet toxique chez la cible est représentée par un quotient danger (QD) :

$$QD = \frac{CI}{VTR(\text{inhalation})}$$

Lorsque le quotient danger (QD) est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable, même pour les populations sensibles. Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.

Pour les substances sans seuil (cancérogènes) : un excès de risque individuel (ERI) est calculé.

$$ERI = CI \times VTR(\text{inhalation})$$

L'ERI représente la probabilité qu'un individu a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Lorsque l'excès de risque est inférieur à 1E-5, le risque est considéré comme acceptable. Au-delà de 1E-5, le risque est jugé inacceptable.

Le seuil de 1E-5 a été fixé dans l'annexe 2 de la circulaire du 8 février 2007 par le ministère en charge de l'environnement. Il est basé sur les recommandations de l'OMS.

#### 4.3.4.2 Valeurs toxicologiques de référence

Le choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) a respecté la hiérarchisation suivante :

- Pour les substances à effet à seuil, successivement : l'US EPA, puis l'ATSDR, puis l'OMS/IPCS, puis Santé Canada, puis le RIVM et en dernier lieu l'OEHHA ;
- Pour les substances sans seuil, successivement : l'US EPA, puis l'OMS/IPCS, puis Santé Canada, puis le RIVM et en dernier lieu l'OEHHA.

Les valeurs toxicologiques pour les voies d'exposition par inhalation retenues pour l'évaluation des risques sont présentées ci-après.

Familles	n° CAS	Substance	Risque non cancérigène = substance à seuil			Risque cancérigène = substance sans seuil			
			Inhalation (mg/m <sup>3</sup> )		Organisme de référence et date de mise à jour	Inhalation (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>		Organisme de référence et date de mise à jour	
COHV	79-01-6	<i>Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)</i>	6.00E-01	REL	OEHHA, 2003	4.30E-07	ERUi	OMS,2000	
	127-18-4	<i>Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)</i>	2.80E-01	MRL	ATSDR, 1997	5.90E-06	Inhalation Unit Risk	OEHHA, 2002	
	71-55-6	<i>1,1,1-Trichloroéthane</i>	1.00E+00	REL	OEHHA, 2002	nd	nd	nd	

**Tableau 7 : VTR utilisées pour l'évaluation de l'exposition**

#### 4.3.4.3 Caractéristiques des données utilisées pour l'évaluation de l'exposition

	Scénario :	Enfant	Adulte
	Type scénario :	Résidentiel	Résidentiel
<b>Paramètres généraux</b>	Poids de l' Enfant	15.0 Kg	70.0 Kg
	Durée de vie	70.00 ans	70.00 ans
	Durée d'exposition	15.00 an(s)	70.00 an(s)
	Temps d'exposition moyenné	15.00 an(s)	70.00 an(s)
	Nombre de semaines d'exposition par an	52.00 sem.	52.00 sem.
	Nombre de jours d'exposition par semaine	7.00 Jour(s)	7.00 Jour(s)
<b>Inhalation</b>	Durée d'exposition en extérieur chaque jour (en hh:mn)	8:00	8:00
	Durée d'exposition en intérieur chaque jour (en hh:mn)	16:00	16:00
	Volume respiratoire moyen journalier en l/j	20000.00 l/j	20000.00 l/j
	Quantité de poussières en atmosphère	-	-

**Tableau 8 : Données utilisées pour l'évaluation de l'exposition**

#### 4.3.4.4 Résultats des calculs

Les résultats des calculs des risques liés à l'inhalation des solvants chlorés selon les scénarii identifiés sont présentés dans les paragraphes suivants. Le détail des grilles de calculs est présenté en annexe 2.

	Valeurs limites	Scenario adulte	Scenario enfant
QD	1	1.427E-02	1.427E-02
ERI	1.00E-05	6.443E-06	1.381E-06

**Tableau 9 : Résultats des calculs d'exposition**

#### 4.3.5 Interprétations

Les résultats des calculs réalisés montrent que les risques sanitaires, liés à une exposition par inhalation issue du bruit de fond pris en compte, sont acceptables dans le cadre du projet d'aménagement.

### 4.4 Zones présentant des expositions aux polluants après aménagement

Des expositions résiduelles aux polluants seront à considérer dans les zones des composés-organochlorés (COHV) ont été identifiées de manière significative. Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des sondages au niveau desquels des concentrations en COHV supérieures au bruit de fond local ont été mises en évidence (indiquées en gras). La référence des anomalies de concentrations données en figure 11 est également indiquée. Le nom de la zone est indiqué en gras lorsque le sondage correspondant se situe dans une zone de pollution concentrée (données dans le tableau 4). La typologie des futurs aménagements est également précisée.

sondage	Localisation actuelle	anomalie concentration (voir fig. 11)	Aménagement prévu	Trichloroéthylène (mg / kg)	Tétrachloroéthylène (mg / kg)	1.1.1-Trichloroéthane (mg / kg)
DC98	Halle F16		Parking	0.02	0.02	<b>1.8</b>
L2	Halle F8	<b>F7</b>	Etablissement sensible (Lycée)	<b>7.2</b>	<b>0.14</b>	<b>24</b>
L3	Halle F8	F7	Etablissement sensible (Lycée)	0.2	0.1	<b>1.8</b>
L39	Halle F8	F7	Etablissement sensible (Lycée)	0.1	0.1	<b>2.5</b>
TF15	Halle F8	F7	Etablissement sensible (Lycée)	0.1	<b>0.16</b>	0.1
S9	Halle F8		Logement	<b>2.3</b>	<b>0.16</b>	0.25
DC101	Halle F7	F8	Etablissement sensible	0.05	0.02	<b>0.77</b>
S8	Halle F7	F9	Etablissement sensible	0.21	0.02	<b>1.3</b>
TF11	Halle F7	F9	Etablissement sensible	1.1	0.1	<b>0.79</b>
TF12	Halle F7	F9	Etablissement sensible	<b>1.3</b>	<b>0.48</b>	<b>1.4</b>
TF14	Halle F6	F10	Etablissement sensible	0.1	<b>0.2</b>	0.1
TF16	Halle F4	F11	Etablissement sensible	0.1	<b>0.29</b>	0.1
DC79	Halle F4	F12	Etablissement sensible	<b>5.2</b>	0.04	0.07
DC149	Halle F2	<b>F13</b>	Logement	0.99	0.02	<b>1.4</b>
TF19	Halle F2	<b>F13</b>	Logement	0.1	<b>2.6</b>	0.2
DC137	Halle E3	F15	Réserve Foncière	0.02	<b>0.21</b>	0.03
TO5	Bâtiment G	<b>O1</b>	Halle ouverte	<b>4.2</b>	0.1	0.1
TO6	Bâtiment G	<b>O5</b>	Halle ouverte	<b>1.4</b>	<b>0.25</b>	0.1
DC143	Bâtiment G	<b>O5</b>	Halle ouverte	<b>1.4</b>	<b>1.6</b>	0.29
DC145	Bâtiment G	<b>O5</b>	Halle ouverte	<b>1.3</b>	0.02	0.03
DC63	Extérieur coté Est	<b>O2</b>	Logement	0.08	<b>0.21</b>	0.03
TA2	Halle A1	C1	Logement	0.1	0.1	<b>2.6</b>
DC177	Halle A2	<b>C4</b>	Logement	<b>2.5</b>	<b>0.3</b>	0.07
DC178	Halle A2	<b>C4</b>	Logement	<b>3.2</b>	0.07	0.05
DC93	Halle A5	C7	Logement	0.12	<b>0.37</b>	0.05
DC16	Extérieur coté Ouest	E3	Logement	<b>1.2</b>	0.02	0.03

**Tableau 10 : Sondages contenant des COHV à des concentrations supérieures au bruit de fond local**

Les sondages listés dans le tableau 5 donnent des informations ponctuelles. Il convient d'étudier la représentativité de l'analyse ponctuelle vis-à-vis de son environnement.

Trois sondages complémentaires (DC 151 / DC152 / DC153) ont été réalisés autour du sondage DC98. Aucun n'a mis en évidence de COHV à des concentrations significatives. Les résultats obtenus au niveau du sondage DC98 ne sont donc pas représentatifs de l'état des milieux dans la zone correspondante. Il en est de même pour :

- le sondage DC 137 a été réalisé à proximité des sondages DC168 et DC169 n'ayant pas mis de COHV en évidence,
- le sondage TO6 encadré par les sondages DC141 et DC 142
- le sondage DC63, encadré par les sondages DC175, DC176 et TRD2

Une grande partie (9 sur 26) des sondages ayant montrés des concentrations en COHV supérieures au bruit de fond déterminé sur le site se localisent dans les halles F8 et F7. L'analyse des données de diagnostic montre également que dans ces halles, la majorité des sondages réalisés ont mis en évidence la présence de COHV. Ces deux zones sont donc à considérer comme allant être la source d'exposition résiduelle par inhalation.

Les sondages DC143, DC145 et TO5 sont tous trois groupés et indiquent donc une zone qui sera une source d'exposition aux COHV par inhalation.

Les sondages DC177 et DC178 sont groupés et indiquent la présence de COHV dans une zone limitée. Ils sont encadrés de sondages non impactés par des COHV (DC90, DC179).

Le sondage TF14 est le seul des quatre sondages réalisés dans la halle F6 qui présente des concentrations en COHV supérieures au bruit de fond. Les points de sondages étant éloignés les uns des autres, en l'absence de données complémentaires, ce secteur est considéré comme contenant de COHV à des concentrations supérieures au bruit de fond local. Il en est de même pour le sondage DC16, localisé en partie est du site, le sondage DC93, dans la halle A4 et le sondage TA2, dans la halle A1.

Les sondages TF19 et DC149 sont tous les deux dans le même secteur de la halle F4 au niveau de cinq autres sondages (DC148, DC150, DC166, DC167 et TF18) dans lesquels les concentrations mesurées en COHV ont été inférieures au bruit de fond local. Par contre, une pollution importante en hydrocarbures est présente dans cette zone.

En résumé, les composés organochlorés sont majoritairement présents au niveau des halles F8 et F7. Ils sont détectés de manière moins systématique au droit des halles 6 et 4. Ils peuvent également être détectés de façon sporadique sur le reste du site sous la forme d'une source concentrée ou associés à d'autres polluants sous forme de sources concentrées et au niveau de points isolés (TA2, DC93 et DC 16).

## 5. Stratégie de gestion

### 5.1 Grands principes de gestions

Le contenu d'un plan de gestion de la pollution prend en compte un aménagement précis afin de garantir la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages. Le schéma directeur de gestion environnementale réalisé ici prend en compte le schéma directeur d'aménagement de l'ancien site FCB et non les projets finaux qui seront effectivement réalisés. En effet, ces projets seront définis ultérieurement. Cependant, la connaissance de la qualité des milieux et des grandes lignes d'aménagement permet de définir des grands principes des pollutions présentes. Ils sont résumés ci-dessous en fonction de leurs objectifs.

- **Principes généraux :**

- Les restrictions d'usages inscrites dans l'acte d'acquisition du site devront être revues et adaptées au réaménagement du site.
- Chaque aménagement devra préalablement à sa réalisation faire l'objet d'un plan de gestion spécifique de la pollution. Ce plan de gestion sera élaboré sur la base des données disponibles. Si nécessaire, des investigations complémentaires devront être réalisées
- Si à l'issue du plan de gestion des expositions résiduelles à des polluants sont présentes, une analyse des risques résiduels démontrant la compatibilité entre les milieux et l'usage devra être réalisée.

- **Principes de gestion liés à l'aspect environnemental :**

- Les sources de pollution concentrées mises en évidence sur le site devront être traitées et éliminées.

- **Principes de gestion liés à l'aspect sanitaire**

- A l'issue des aménagements, les remblais actuellement présents devront être confinés sur l'ensemble du site afin d'empêcher tout contact direct entre les remblais et les futurs occupants. Le confinement devra être pérenne et inscrit dans les documents contractuels de vente ou les documents d'urbanisme.
- La plantation de plantes comestibles sera interdite sur l'ensemble du site.
- Chaque plan de gestion devra être validé par une Analyse des Risques Résiduels

- **Principes de gestion liés à la gestion de déblais lors des travaux de réalisation**

- Les techniques de construction devront privilégier les méthodes générant le moins de déblais possible afin de limiter les surcoûts liés à la gestion de matériels non inertes.

Ces grands principes de gestion peuvent être complétés par des scénarios de gestion envisageables à l'échelle du site. Ces scénarios envisageables font l'objet du chapitre suivant.

## 5.2 Scénarios de gestion envisageables

L'étude de l'état des milieux a mis en évidence :

- D'un point de vue environnemental de zones présentant des anomalies de concentrations dont certaines représentent des sources de pollution concentrées ;
- D'un point de vue sanitaire une exposition résiduelle aux composés organochlorés possible après aménagement pour les futurs occupants de la ZAC, principalement au droit des halles F8 et F7.

Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, les scénarios de gestion envisageables devront rechercher, à bilan coûts - avantages comparables :

- En premier lieu les mesures visant à l'élimination de la source (présentées dans le paragraphe 5.2.1 ci-après).
- En second lieu celles conduisant à désactiver, à couper les voies de transfert, c'est à dire les possibilités de mise en contact avec les polluants (présentées dans le paragraphe 5.2.2)

Au regard de l'état de pollution du site, différents scénarios de gestion sont donc envisageables. Ces scénarios sont listés ci-après selon un ordre inversement proportionnel à l'ampleur des travaux de dépollution et donc des coûts qu'ils engendreraient.

### 5.2.1 Maîtrise des sources

Trois scénarios sont envisageables la maîtrise des sources de pollution :

- **Scénario 1** : Suppression de l'ensemble des zones présentant des concentrations supérieures au bruit de fond local.
- **Scénario 2** : Suppression des matériaux présentant des concentrations en polluants supérieures aux critères de définition des déchets inertes.
- **Scénario 3** : Suppression des sources de pollutions concentrées.

Ces différentes possibilités sont étudiées ci-après.

A noter que ces scénarios ont été élaborés sur la base de l'ensemble des données relatives à la qualité du sol disponibles au moment de la rédaction du présent document. Ces scénarios devront être affinés par la réalisation d'investigations complémentaires préalablement aux travaux.

#### **Scénario 1 : Suppression de l'ensemble des zones présentant des concentrations supérieures au bruit de fond local.**

Les dépassements du bruit de fond local défini précédemment ne correspondent à aucune valeur réglementaire et à aucun seuil sanitaire ; ils sont uniquement donnés à titre indicatif permettant de rendre compte de la qualité intrinsèque des sols au droit du site composés majoritairement de remblais d'origine anthropique (matériaux de démolition, sous-produits industriels...).

La quantité de matériaux devant être évacuée pour la mise en place de cette solution est estimée à 26 000 m<sup>3</sup> (52 000 tonnes). Cette quantité nécessiterait le trafic d'un très grand nombre de camions. Cette évacuation représenterait des coûts considérables (estimés entre 4 et 5 millions d'euros, voir tableau 11) et injustifiés au regard de la méthodologie nationale.

<b>hypothèse 1 : COHV admis en ISDI</b>			
filière d'élimination	tonnage	coût d'élimination unitaire (€ HT /tonne)	Coût d'élimination total
ISDI	34 000	50	1 700 000 €
biotraitement ou équivalent	16 000	120	1 920 000 €
traitement thermique ou équivalent	2 000	250	500 000 €
<b>total</b>	<b>52 000</b>		<b>4 120 000 €</b>
<b>hypothèse 2 : COHV non-admis en ISDI</b>			
filière d'élimination	tonnage	coût d'élimination unitaire (€ HT /tonne)	Coût d'élimination total
ISDI	21 000	50	1 050 000 €
biotraitement ou équivalent	29 000	120	3 480 000 €
traitement thermique ou équivalent	2 000	250	500 000 €
<b>total</b>	<b>52 000</b>		<b>5 030 000 €</b>

**Tableau 11 : Chiffrage de la suppression de l'ensemble des zones présentant des concentrations supérieures au bruit de fond local**

**Scénario 2 : Suppression des matériaux présentant des concentrations en polluants supérieures aux critères de définition des déchets inertes.**

Ces matériaux non-inertes représentent un volume estimé à environ à 9 200 m<sup>3</sup> (18 000 tonnes) auquel s'ajoutent 6 500 m<sup>3</sup> (13 000 tonnes) de matériaux contenant de composés organochlorés volatils. De ce fait, comme pour le scénario 1, l'élimination de l'ensemble de ces matériaux apparaît inadaptée d'autant plus qu'une partie de ces matériaux présente des risques sanitaires limités. Le coût de la mise en place de cette solution est d'environ 4,0 millions d'euros, tel que détaillé dans le tableau ci-dessous.

filière d'élimination	tonnage	coût d'élimination unitaire (€ HT /tonne)	Coût d'élimination total
biotraitement ou équivalent	29 000	120	3 480 000 €
traitement thermique ou équivalent	2 000	250	500 000 €
<b>total</b>	<b>31 000</b>		<b>3 980 000 €</b>

**Tableau 12 : Chiffrage de la suppression des matériaux présentant des concentrations en polluants supérieures aux critères de définition des déchets inertes**

**Scénario 3 : Suppression des sources de pollutions concentrées.**

La suppression des sources de pollutions concentrées dont le volume est estimé à 9 000 m<sup>3</sup> répond, en partie, aux exigences de la méthodologie nationale. L'estimation du coût de mise en place de cette solution est donnée dans le tableau ci-dessous.

filière d'élimination	tonnage	coût d'élimination unitaire (€ HT /tonne)	coût d'élimination total
biotraitement ou équivalent	7 100	120	852 000 €
traitement thermique ou équivalent	2 000	250	500 000 €
<b>total</b>	<b>9 100</b>		<b>1 352 000 €</b>

**Tableau 13 : Chiffrage de la suppression des sources de pollutions concentrées**

Si cette solution est mise en place, une partie seulement des zones contenant des composés organochlorés sera éliminée. Il conviendra donc d'agir sur les voies de transfert persistante.

## 5.2.2 Suppression des voies de transfert

### Cas des substances non volatiles

A l'issue de l'aménagement de la ZAC, on considère que l'ensemble des voies de transfert par inhalation de poussières, ingestion ou contact cutané sera supprimé pour l'ensemble des polluants non-volatils grâce au confinement efficace assuré par les revêtements de sols et les couches de terre végétale qui couvriront l'ensemble du site.

### Cas des substances volatiles

Aucun confinement ne s'avère efficace sur le long terme vis-à-vis des polluants volatils. De ce fait la suppression des voies de transfert s'avère irréalisable pour ces polluants, ce qui oblige à envisager un mode de gestion particulier pour les remblais renfermant ces polluants en fonction des risques sanitaires qu'ils seront susceptibles d'engendrer selon les usages prévus. L'estimation du coût de la suppression des voies de transfert liées à l'inhalation est donnée dans le tableau 14 ci-dessous.

### Scénario 4 : Suppression des voies de transfert par inhalation

type d'élimination	tonnage	coût d'élimination unitaire (€ HT /tonne)	Coût d'élimination total
<i>hypothèse 1 : COHV admis en ISDI</i>			
ISDI (classe 3)	13 000	50	650 000 €
<b>total</b>	<b>13 000</b>		<b>650 000 €</b>
<i>hypothèse 2 : COHV non-admis en ISDI</i>			
ISDNI (classe 2)	13 000	120	1 560 000 €
<b>total</b>	<b>13 000</b>		<b>1 560 000 €</b>

**Tableau 14 : Chiffrage de la suppression des voies de transfert de la pollution**

## 5.2.3 Synthèse

Les scénarios 1 et 2 s'avèrent inadaptés au regard des critères de dépollution contraignants sur lesquels ils sont basés et des coûts qu'ils engendreraient. Les coûts sont largement disproportionnés au regard des bénéfices apportés.

Les scénarios 3 et 4 considérés séparément s'avèrent insuffisants car ils ne répondent pas aux exigences de la méthodologie nationale relatives à la maîtrise des sources et la maîtrise des risques. De ce fait, la combinaison des deux scénarios s'avère en totale adéquation avec la méthodologie tout en aboutissant à des solutions, optimisées du point de vue technique et financier, ainsi que sécuritaires vis-à-vis du risque sanitaire envers les futurs usagés de la ZAC. Ces scénarios de gestion sont détaillés dans les paragraphes suivants.

## 5.3 Scénarios de gestion proposés

### 5.3.1 Maîtrise des sources concentrées

La gestion des sources concentrées pourra être réalisée avant ou après commercialisation des lots. Toutefois, afin d'assurer une bonne traçabilité de l'application des mesures de gestion, il s'avérerait plus pertinent de les mettre en œuvre avant commercialisation.

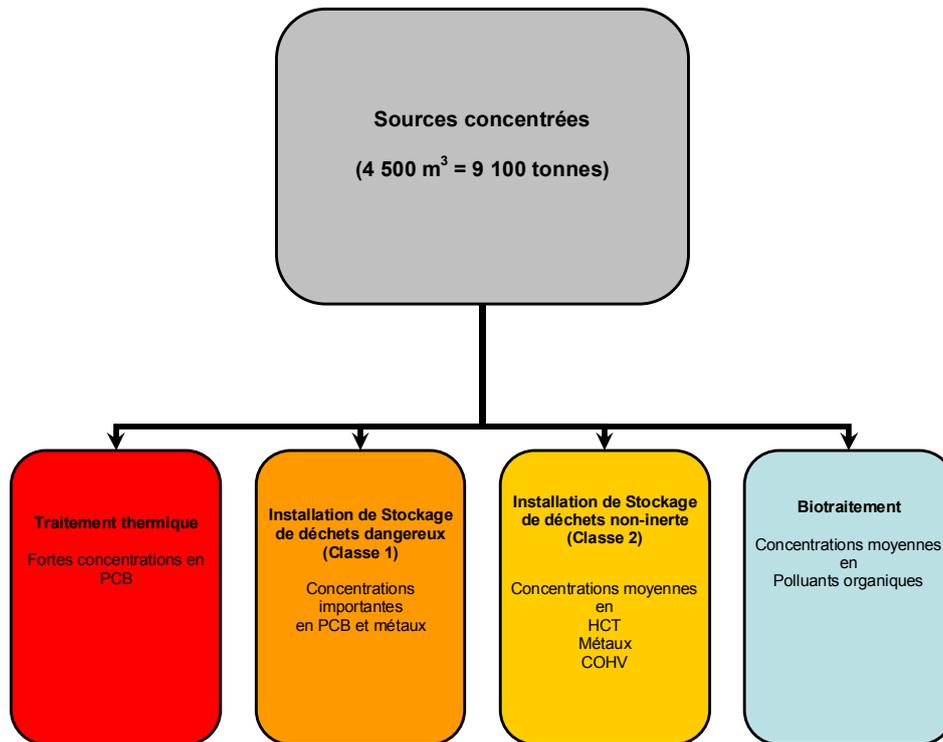
Au regard de leurs propriétés physico-chimiques et des niveaux de concentrations dans lesquels ils ont été mesurés, les polluants présents au sein des sources concentrées s'avèreraient difficile à traiter par des techniques de dépollution in-situ.

De ce fait, la mesure de gestion qui s'avèrerait la plus judicieuse pour l'ensemble des sources concentrées est l'excavation et l'évacuation selon une filière adaptée. En effet, les techniques in-situ présentent des rendements faibles et entraînent des gels de surface importants sur des durées conséquentes qui

s'avèreraient difficilement compatibles avec le calendrier de réalisation des aménagements prévus. De plus, les traitements in-situ ayant une efficacité limitée, ils conduisent dans la grande majorité des cas à l'obligation de mettre en œuvre des servitudes d'usage du fait de pollutions résiduelles à l'issue des travaux.

De ce fait, pour chaque zone au droit de laquelle une source de pollution concentrée aura été détectée, le mode opératoire décrit ci-après devra être appliqué :

- géoréférencement et balisage au sol,
- excavation sous contrôle visuel et/ou métrologique (détecteurs, analyseurs de terrain, tubes colorimétriques...),
- analyse de caractérisation (à transmettre à la filière envisagée pour acceptation- voir figure 13),
- contrôle en fond de fouille,
- comblement par mesure de sécurité,
- stockage provisoire,
- évacuation par voie routière avec mesures de protection adéquates (bâchage...).



**Figure 13 : Filières envisageables pour les terres issues des sources concentrées**

### 5.3.2 Maîtrise des voies de transfert

Une stratégie de maîtrise des voies de transfert de la pollution spécifique est proposée au droit des établissements allant accueillir des établissements sensibles. L'étude de la maîtrise des voies de transfert présentée dans les paragraphes suivants distingue donc les futures zones allant accueillir des établissements sensibles du reste de la ZAC.

### **5.3.2.1 Maîtrise des voies de transfert au droit des établissements sensibles**

En raison des enjeux liés à l'usage prévu et au calendrier prévisionnel de l'aménagement de la ZAC, le schéma directeur de gestion environnementale se doit d'aborder la mise en œuvre des modalités de gestion des sols au droit des futurs établissements sensibles constitués du lycée hôtelier, des écoles primaires et maternelles et d'un accueil petite enfance.

A l'issue des travaux de purge des sources concentrées évoqués précédemment, la concentration résiduelle en solvants chlorés au niveau de ces établissements sensibles sera inférieure au bruit de fond local pour lequel les calculs ont montré que le risque d'exposition était acceptable.

Néanmoins, comme pour le plan de gestion relatif au futur lycée, la démarche de gestion envisagée au droit des futurs établissements sensibles se veut sécuritaire au regard des réserves qui pourraient être émises vis-à-vis des connaissances scientifiques du moment et des incertitudes inhérentes aux modèles de transfert et d'exposition utilisés.

Les mesures de gestion envisagées au droit des futurs établissements sensibles ont donc pour objectif de s'affranchir de ces incertitudes car elles ont pour finalité la suppression totale des voies de transfert. Du fait du caractère volatil des solvants chlorés qui impactent la majeure partie des remblais présents au droit des futurs établissements sensibles, la suppression totale des voies de transfert ne peut s'envisager que par une suppression totale de la source constituée des remblais.

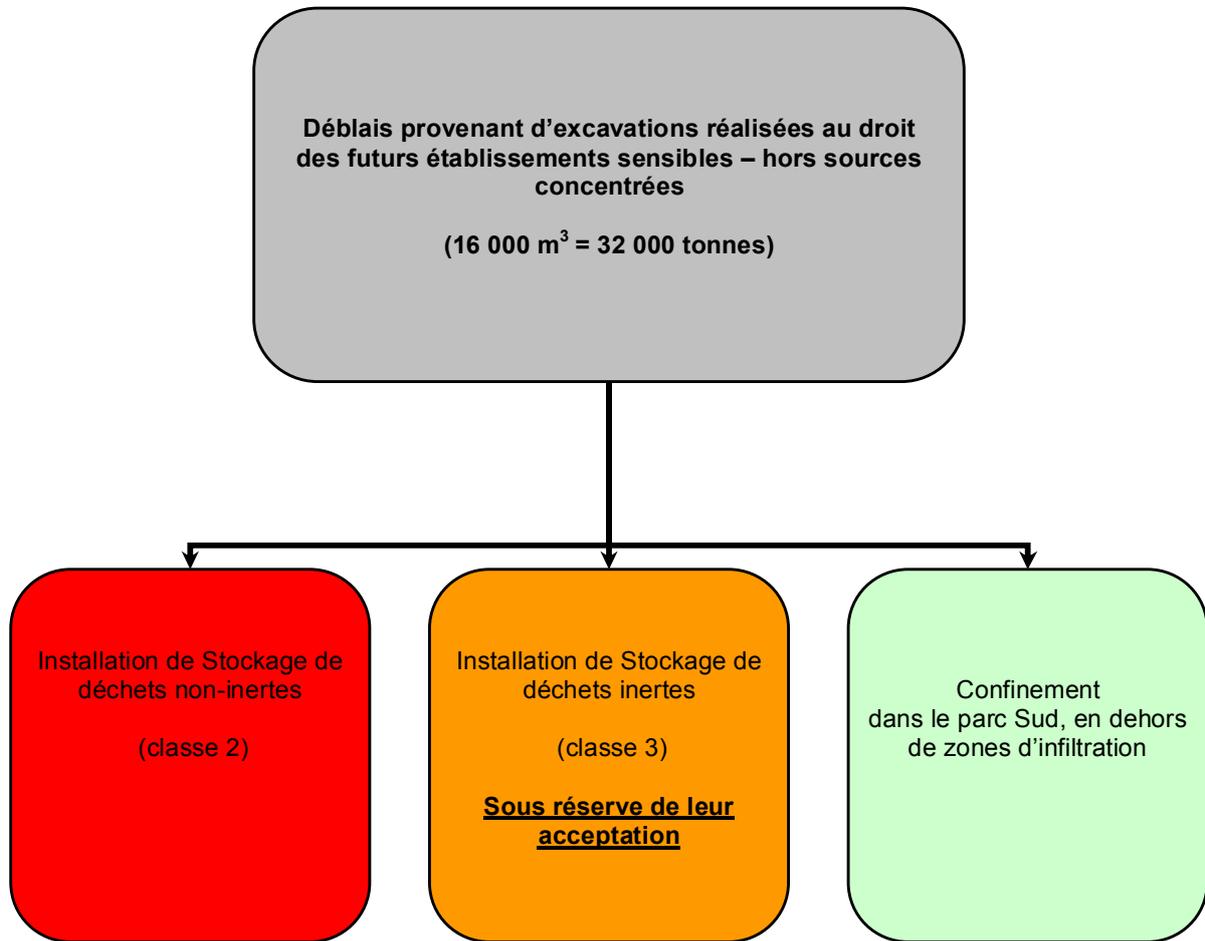
6 500 m<sup>3</sup> de terrain contenant des solvants chlorés ont été estimés au droit des futurs établissements sensibles et du lycée. Il subsiste toutefois des zones au droit desquelles, du fait de la répartition des investigations réalisées, la présence de solvants chlorés n'a pas pu être vérifiée. Dans une démarche sécuritaire, on considère que la totalité des remblais présents au droit de la zone hybride destinée à l'accueil des établissements sensibles est concernée par la présence de solvants chlorés. Le volume de matériaux à gérer serait donc porté à 16 000 m<sup>3</sup>. L'élimination hors site de ces matériaux nécessiterait le trafic d'un très grand nombre de camions et engendrerait des coûts d'élimination relativement élevés.

Les faibles concentrations en solvants chlorés et l'hétérogénéité des remblais qui les contiennent ne permettent pas d'envisager un traitement in-situ efficace. Toutefois, à l'issue de leur excavation, un traitement mécanique par criblage permettrait de faciliter la volatilisation des solvants chlorés et donc de réduire les concentrations résiduelles tout en fournissant un matériau calibré facilement réutilisable dans le périmètre de la ZAC.

A cet effet, des alternatives à l'élimination en installation de stockage de déchets non-inertes s'avèrent techniquement envisageables. En effet, l'emprise du projet d'aménagement de la ZAC comprend des zones à vocation d'espaces verts au droit desquelles un confinement des matériaux impactés par les solvants chlorés extraits des zones destinées à l'accueil des établissements sensibles pourrait être réalisé. En effet, l'exposition par inhalation présenterait un niveau de risque sanitaire plus faible en raison d'une durée d'exposition plus courte (fréquentation limitée) et d'un niveau d'exposition plus faible (dilution des polluants dans l'air extérieur). Les calculs de quantification du risque sanitaire lié à ce scénario d'exposition sont donnés en annexe 3. Cette solution alternative permettrait de maîtriser et de réduire le risque sanitaire tout s'affranchissant d'une élimination coûteuse.

Le confinement pourrait être effectué au niveau du Pars Sud, en dehors des zones d'infiltration possible des eaux. Les terres d'apport pourraient alors servir à créer des reliefs. Le confinement sera matérialisé par une épaisseur de terre propre de 30 cm minimum. Un grillage avertisseur matérialisera la limite entre les terres confinées et les terres saines.

A noter que des sources concentrées ont été identifiées au droit des futurs établissements sensibles. Le volume total de matériaux constituant ces sources est estimé à environ 550 m<sup>3</sup>. Etant donnée le degré d'impact de ces sources notamment par des fractions lourdes d'hydrocarbures et des polychlorobiphényles, les mesures de gestion envisagées consisteront en une excavation et une élimination selon une filière spécifique.



**Figure 14 : Filières envisageables pour les terres excavées au droit des futurs établissements sensibles**

### 5.3.2.2 Maîtrise des voies de transfert sur le reste du site

Suite à l'élimination des sources de pollution concentrée et au déplacement des matériaux présents sous les zones d'accueil des futurs établissements sensibles. Seules trois zones pour lesquelles des composés organochlorés ont été mis en évidence seront susceptibles de présenter des risques par inhalation. Chacune de ces zones ont été identifiée par un seul sondage ayant montré la présence de solvants chlorés à des concentrations supérieures au bruit de fond. Il s'agit des sondages :

- TA2 dans la halle A1
- DC93 dans la halle A5
- DC16 en partie ouest extérieur

Afin de vérifier la représentativité de la mesure obtenue pour chacune des zones, il conviendra de vérifier la qualité des sols préalablement aux aménagements. En effet, sur la base des calculs sécuritaires réalisés à partir des données disponibles (Voir annexe), le niveau de risque est acceptable pour les points TA2 et DC16. Pour le point DC 93, le niveau de risque est inacceptable

D'une manière générale, pour chaque aménagement, un plan de gestion spécifique devra être réalisé sur la base des données disponibles complétées par des données en lien avec les aménagements prévus. A l'issue de chaque aménagement, en cas d'exposition résiduelle aux polluants, une analyse des risques résiduels devra être effectuée afin de garantir la compatibilité entre les milieux et les usages fixés.

## 6. Conclusions sur les mesures de gestion de la pollution proposées

Les mesures de gestion proposées conduiront donc à réaliser :

- L'élimination des sources concentrées sur l'ensemble du site
- La purge des remblais au droit des établissements sensibles afin d'éliminer tout risque sanitaire
- Le confinement des déblais ainsi créés au niveau du parc Sud
- La vérification des risques résiduels au niveau du reste du site par la réalisation d'une ARR

La réalisation d'un confinement sur l'ensemble du site (couverture de terre propre au droit des espaces verts, de bâtiments dans les zones construites, d'asphalte au niveau des voiries ou de revêtements de sols dans les espaces piétons) éliminera toute possibilité de contact direct avec les pollutions éventuelles et donc toute exposition potentielle par ingestion de terre, inhalation de poussière ou contact cutané.

L'interdiction de planter des végétaux comestibles éliminera toute voie d'exposition potentielle par ingestion de végétaux contaminés.

Les voies de transfert de la pollution seront donc soit supprimées soit maîtrisées. La figure 15 ci-dessous représente graphiquement le schéma conceptuel correspondant.

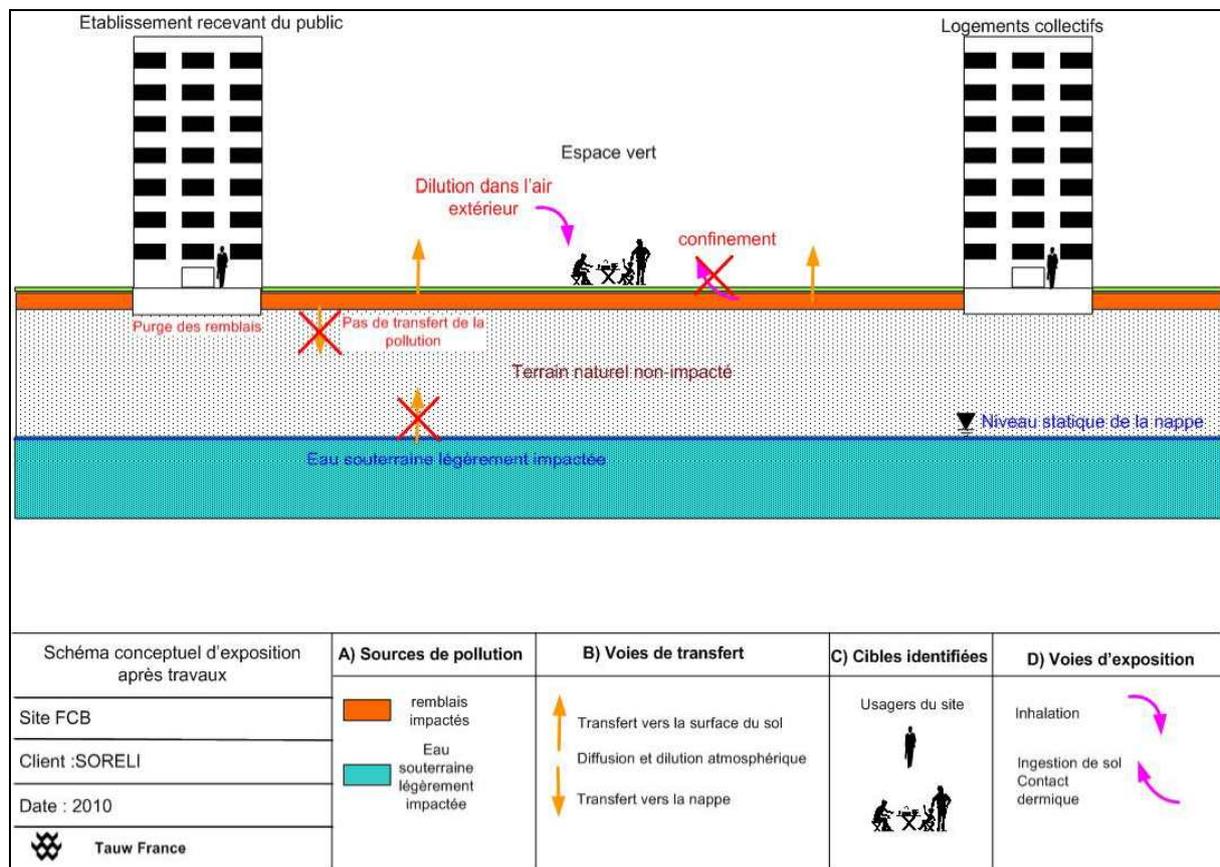
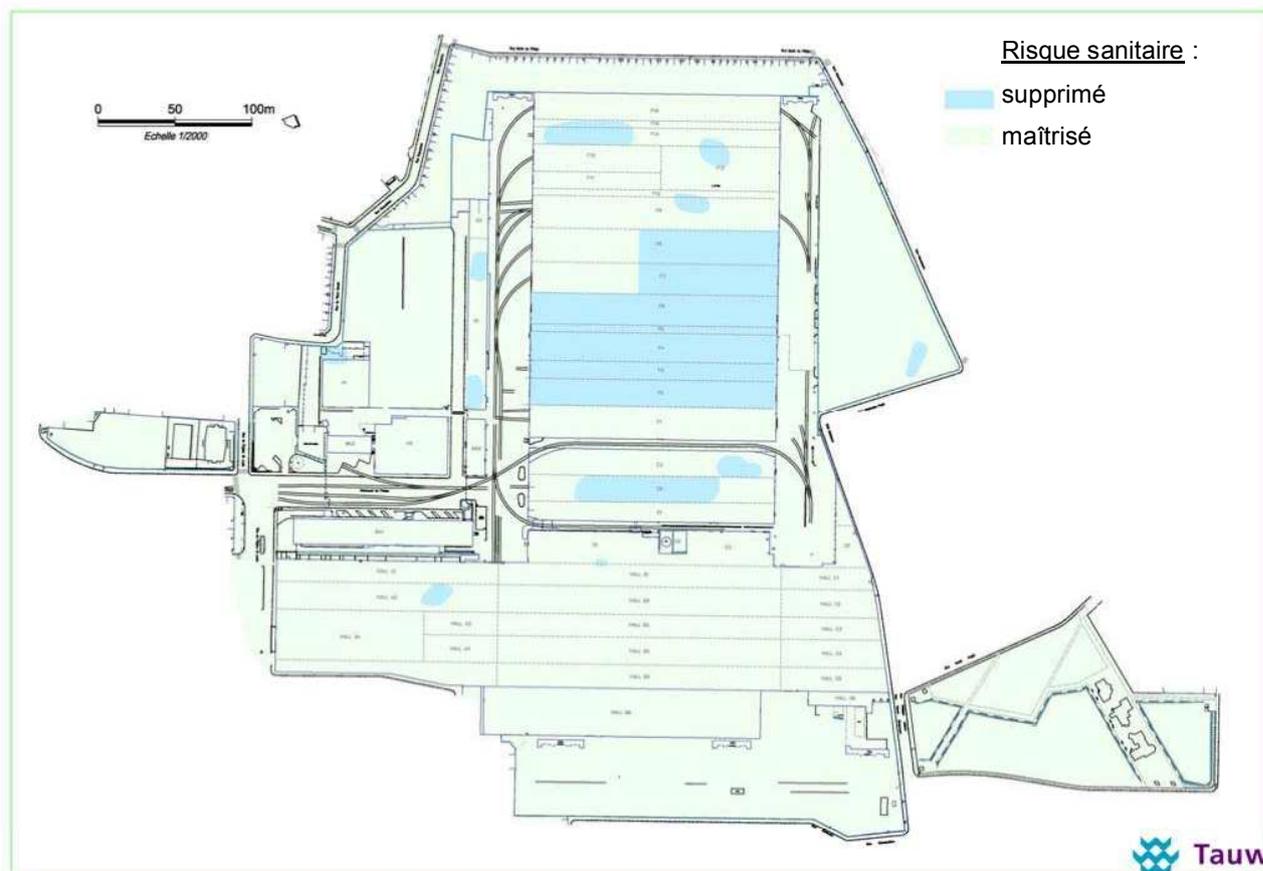


Figure 15 : Schéma conceptuel d'exposition après travaux

A l'issue de la mise en place des mesures de gestions proposées, les risques sanitaires seront soit supprimés soit maîtrisés sur l'ensemble de la ZAC, comme l'illustre la figure 16 ci-dessous.



**Figure 16 : Etat du risque sanitaire après mise en place des mesures de gestion**

A l'issue de la mise en place des mesures de gestion, la compatibilité entre l'état des milieux sera donc garantie.

## 7. Optimisation de la gestion environnementale

L'ampleur du site et des travaux permet d'envisager une optimisation de la gestion environnementale des matériaux présents.

### 7.1 Mesures de gestion au droit des espaces publics et des voiries

La surface de voirie à créer est estimée à environ 13 000 m<sup>2</sup>. Les prescriptions géotechniques indiquent la nécessité de substituer le sol au droit des futures voiries sur une épaisseur d'au moins 0,7 m, ce qui aurait pour effet de générer environ 9 000 m<sup>3</sup> de matériaux.

En complément, la création des goulettes dont l'emprise cumulée est estimée à 1 400 m sur une largeur de sept mètres générerait un volume de matériaux de l'ordre de 10 000 m<sup>3</sup>.

Ainsi, un total, de 19 000 m<sup>3</sup> de matériaux est susceptible d'être généré par la création des espaces publics et des voiries.

Ces matériaux présentent un caractère inerte qui permet d'envisager un mode de gestion spécifique sous réserve d'un traitement par criblage destiné à éliminer les macroéléments (béton, brique...) et d'un éventuel traitement par liant hydraulique permettant d'améliorer leurs propriétés géotechniques. En effet, ces matériaux pourraient être réutilisés sur l'emprise de la ZAC afin d'assurer :

- la création de couches de forme de voirie pour lesquels les besoins en matériaux représentent un volume estimé à 9 000 m<sup>3</sup> correspondant au volume de matériaux excavés.
- le comblement des excavations réalisées au niveau des futurs établissements sensibles au droit desquels les besoins sont estimés à 16 000 m<sup>3</sup> à l'issue de l'excavation des matériaux renfermant des polluants volatils.
- le comblement des fouilles générées à l'issue de l'excavation des zones de pollutions concentrées au cas où celles-ci auraient été excavées. Ces zones pouvant être traitées préalablement, simultanément ou postérieurement aux zones d'accueil des futurs établissements sensibles et des espaces publics ; de ce fait, un stockage provisoire en attente de réutilisation pourrait être envisagé. A cet effet, la réserve foncière pourrait servir à accueillir ce stockage provisoire.

A noter que les macroéléments générés par le criblage des déblais pourraient également être réutilisés sur le site. Cette possibilité est détaillée dans le chapitre 6.2 ci-après.

### 7.2 Mesures de gestion des matériaux inertes

Les matériaux inertes sont essentiellement constitués de revêtements de sol majoritairement constitués de béton, de briques et d'enrobé, on trouve également des matériaux spécifiques liés à l'âge des bâtiments ou aux activités qui y étaient pratiquées (pavage bois, dalles réfractaires).

Bien que les revêtements présentent un bon état général ; on observe localement des dégradations avancées. De plus, de part la nature des aménagements projetés et la volonté de préserver un niveau fini correspondant au niveau actuel, une réfection partielle des revêtements n'est pas envisageable en dehors de la cour ouest qui est pavée et qui sera maintenue en l'état.

A l'échelle du site, les revêtements, dont l'épaisseur moyenne est de l'ordre de la dizaine de centimètres, représentent un volume d'environ 15 000 m<sup>3</sup> auquel s'ajouteraient les macroéléments générés par le criblage :

- des déblais excavés au droit des zones destinées à l'accueil des futurs établissements sensibles ;
- des déblais excavés au droit des futures voiries et des espaces publics.

A ces volumes s'ajouterait également le volume des massifs correspondant à des socles d'anciennes machines, de fosses comblées ou de fondations supportant des cloisons intérieures aux halles. Les massifs imposants (au-delà de 0,5 m de profondeur) devraient toutefois être laissés en l'état car leur destruction s'avèreraient inutiles au regard des aménagements limités en profondeur (pas d'ouvrage souterrain) et nécessiteraient, de plus, l'utilisation de méthodes de destructions (trépannage, explosifs) rédhitoires au regard des risques qu'elles engendreraient pour les superstructures à préserver et des nuisances pour les riverains.

Hormis le pavage bois dont le volume est estimé à environ 200 m<sup>3</sup> et les dalles réfractaires dont le volume est estimé à 50 m<sup>3</sup>, l'ensemble des matériaux inertes représente un volume compris 15 000 m<sup>3</sup> et 20 000 m<sup>3</sup>.

En dehors des zones de pollution concentrées liées à des déversements et au droit desquelles les revêtements apparaissent souillés et devront être éliminés selon des filières adaptées conjointement aux sources concentrées, l'ensemble des matériaux cités précédemment sont considérés comme inertes au regard des critères fixés par l'Arrêté Ministériel du 15 mars 2006 ; ils peuvent donc être éliminés en Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

Toutefois, au regard des volumes susceptibles d'être générés par les travaux d'aménagement du site une revalorisation de ces matériaux sur site est envisageable. Cette revalorisation basée sur un concassage fournissant à une granulométrie adéquate (par exemple 0-80 mm) permettrait de réaliser :

- les couches de forme au droit des futurs bâtiments établissements sensibles,
- les couches de forme des voiries,
- les massifs filtrants prévus à la base des goulettes (hors enrobés).

Un criblage plus fin (0-20 mm par exemple) permettrait également d'envisager une réutilisation pour la constitution de nouveaux revêtements.

Outre un bilan économique et environnemental positif (substitution aux granulats extraits de carrières, suppression des coûts et des nuisances liées au transport), ces matériaux permettraient aux futurs promoteurs de répondre à d'éventuelles exigences environnementales, évoquées dans l'étude pré-opérationnelle du site (Atelier d'Architecture Ecologique – février 2010), qui seraient intégrées au cahier des charges d'aménagement de la ZAC et qui imposeraient le respect d'un coefficient de réutilisation de matériaux recyclés.

A cet effet, un stockage provisoire pourrait être mis en place au niveau de la réserve foncière afin de mettre à disposition des promoteurs le surplus de matériaux non-utilisées pour l'aménagement des établissements sensibles et des espaces publics.

La figure 17 synthétise les différentes possibilités de gestion des matériaux inertes.



**Figure 17 : Filières de gestion envisageables pour les matériaux inertes présents sur site**

### 7.3 Phasage des travaux

L'objet du présent schéma directeur de gestion environnementale concerne la gestion des sols en fonction de leur qualité et des usages prévus. Toutefois, au regard de l'ampleur des contraintes présentées par les superstructures, le phasage de l'application des mesures de gestion définies précédemment doit également prendre en compte pour des raisons techniques et réglementaires la gestion de ces contraintes. De ce fait, la gestion des sols ne pourra être mise en œuvre qu'à l'issue :

- de la libération des occupations actuelles du site et de l'évacuation des différents matériels stockés et déchets résiduels encore présents ;
- des travaux de désamiantage ;
- des travaux de déconstruction des superstructures légères (cloisons, bureaux...) et des éléments de toitures potentiellement dangereux (verre, fibrociment...).

Dans un premier temps, en raison de la volonté collective et de la similitude au regard de l'état de pollution et des usages prévus, les différentes zones destinées à l'accueil des futurs établissements sensibles pourraient être traitées simultanément. Cette phase de travaux permettrait également de traiter le parc Sud qui pourrait être définitivement aménagée et accessible au public.

Dans un second temps, les espaces publics de la ZAC composés essentiellement de voiries et des goulettes pourront être traités :

- excavation sous les voiries et réutilisation pour la création des couches de formes (zone lycée, zone hybride et voiries) ;
- création des goulettes à partir des inertes concassés provenant de la zone lycée, de la zone hybride et des voiries (massifs filtrants) et de la terre en surplus provenant de la Plaine des Métallurgistes pour la réalisation des paliers latéraux végétalisés.

Ce scénario présente l'avantage de traiter de manière concomitante l'intégralité des zones destinées à l'accueil des futurs établissements publics et de la majorité des espaces publics extérieurs tout en maîtrisant les risques sanitaires au droit de ces espaces et en optimisant les coûts d'aménagement.

### 7.4 Estimation des coûts optimisés

Les mesures de gestion envisagées correspondent à une combinaison des scénarios 3 et 4 en s'affranchissant toutefois de l'élimination en installation de stockage de déchets des déblais issus des excavations au niveau des futurs établissements sensibles.

Dans l'optique d'une optimisation des coûts de travaux, les mesures de gestion des matériaux liées à l'état des milieux sont en interaction avec les mesures de gestion liées à l'aménagement du site. Une estimation en est faite page suivante.

	poste	unité	coût unitaire	quantité	total
<b>0</b>	<b>Elimination des sources de pollution concentrées</b>				
				<b>Total 0</b>	<b>1 352 000 €</b>
<b>1</b>	<b>Zones sensibles</b>				
1-a	démantèlement revêtement (BRH)	m <sup>3</sup>	10	1 600	16 000
1-b	excavation	m <sup>3</sup>	5	16 000	80 000
1-c	transport vers parc Sud	m <sup>3</sup>	2	16 000	32 000
				<b>Total 1</b>	<b>128 000 €</b>
<b>2</b>	<b>Parc Sud</b>				
2-a	transport des remblais provenant des zones sensibles	m <sup>3</sup>	0*	16 000	0
2-b	modelage et compactage des remblais	m <sup>3</sup>	5	16 000	80 000
2-c	pose grillage avertisseur	m <sup>2</sup>	2	8 000	16 000
2-d	apport de terre végétale	m <sup>3</sup>	15	3 500	52 500
2-e	compactage des terres d'apport	m <sup>3</sup>	2	3 500	7 000
				<b>Total 2</b>	<b>155 500 €</b>
<b>3</b>	<b>Voirie + goulettes</b>				
3-a	démantèlement revêtement (BRH)	m <sup>3</sup>	10	2 000	20 000
3-b	excavation	m <sup>3</sup>	5	19 000	95 000
3-c	criblage	m <sup>3</sup>	10	19 000	190 000
3-d	transport vers réserve ou zones sensibles ou voirie	m <sup>3</sup>	2	19 000	38 000
3-e	compactage	m <sup>3</sup>	2	19 000	38 000
3-f	traitement par liant hydraulique	m <sup>3</sup>	10	19 000	190 000
				<b>Total 3</b>	<b>571 000 €</b>
<b>4</b>	<b>Recyclage des revêtements</b>				
4-a	concassage	m <sup>3</sup>	5	3 600	18 000
4-b	transport	m <sup>3</sup>	2	3 600	7 200
				<b>Total 4</b>	<b>25 200 €</b>
					<b>2 231 700 €</b>

**Tableau 15 : Chiffrage correspondant aux mesures de gestion envisagées pour le site**

## 8. Limites de validité de l'étude

Tauw France a établi ce rapport au vu des informations fournies par le client/maître d'ouvrage et au vu des connaissances techniques acquises au jour de l'établissement du rapport. Les investigations sont réalisées de façon ponctuelle et ne sont qu'une représentation partielle des milieux investigués.

De plus, Tauw France ne saurait être tenu responsable des mauvaises interprétations de son rapport et/ou du non respect des préconisations qui auraient pu être rédigées.

## **ANNEXES**

**Annexe 1 : Présentation du modèle RISC**

RISC est un programme de modélisation l'exposition et du transfert des contaminants par différentes voies incluant les transferts dans la zone superficielle des sols.

Le logiciel a été conçu à partir de la trame du logiciel ASTM RBCA ce qui fait des calculs de risques, la composante principale du logiciel.

Le modèle de transport des contaminants dans l'eau souterraine est déterministe alors que le calcul du risque pour la santé humaine est analysé à l'aide de techniques probabilistes.

L'utilisation du logiciel RISC se fait en 6 étapes principales :

- Le choix des polluants ;
- La détermination des voies d'exposition ;
- La description des zones d'exposition
- Le choix du type de population présente sur le site ;
- Le calcul du risque ou des niveaux de dépollution à atteindre
- La présentation des résultats sous la forme d'indice de risque pour les substances à seuil ou des excès de risque individuel pour les substances cancérigènes. Il peut également s'agir des niveaux de dépollution à obtenir.

Chacune des étapes doit être accomplies avant de pouvoir passer à la suivante.

Le modèle RISC, présenté dans ce document, a été développé en vue d'apprécier les risques d'exposition de l'homme à des sols pollués, dans un contexte d'utilisation résidentielle ou industrielle du site étudié.

La quantification de cette exposition fait intervenir de nombreux paramètres : entre autres les propriétés physico-chimiques des substances polluantes, les caractéristiques des sols, les éventuelles absorptions par les plantes, les caractéristiques humaines, le comportement des populations concernées...

L'utilisation du modèle permet de répondre aux questions suivantes :

- Quelle est la concentration future maximale que l'on pourra trouver au point de situation de la cible humaine ?
- Est-il nécessaire d'utiliser un modèle plus complexe ? Risc peut permettre une première approche qui déterminera l'utilité de codes plus complexes.
- En combien de temps les contaminants vont-ils atteindre l'eau souterraine ?
- Quel est le temps nécessaire à la disparition de la source sol ?
- A quelle distance le gradient de concentration de la lentille de pollution se stabilise avec un taux de dégradation  $x$  ?

## **Concentrations des polluants dans les media de contact**

### ***La concentration dans l'air extérieur***

La concentration de polluant dans l'air extérieur peut être liée :

- A l'émission de polluants à partir du sol,
- A l'émission de polluants à partir de la nappe,

L'utilisateur peut choisir de retenir un ou plusieurs de ces phénomènes, la contribution de chaque phénomène est alors ajoutée.

### Equation de transport

Le modèle de l'air extérieur suppose que l'émission de volatiles, provenant du sol contaminé, entre dans une « boîte » directement posée sur le sol. Cette « boîte », dans laquelle est supposée se trouver la cible, est ventilée par un vent moyen et la concentration du contaminant est supposée homogène dans cette zone.

La concentration dans l'air extérieur est calculée comme suit :

$$C_{outdoor} = \frac{FL}{uH} \left( \frac{m}{100cm} \right)$$

Où :

$C_{outdoor}$  = concentration dans l'air extérieur ( $g/cm^3$ )

$F$  = taux de volatilisation de la zone non saturée du sol contaminé ( $g/cm^2/s$ )

$L$  = longueur de la « boîte » parallèlement au sens du vent (m)

$H$  = hauteur de la « boîte » (m)

$u$  = vitesse du vent (m/s)

### Objectifs et limites de la modélisation de la concentration dans l'air extérieur

Le modèle ne s'applique qu'aux cibles se trouvant sur le site il ne permet pas la modélisation des concentrations à distance sous le vent.

La longueur de la « boîte » ne peut pas être inférieure à l'étendue de la source de pollution.

L'air est considéré comme parfaitement mélangé et le vent ventile la « boîte » de façon constante.

Le modèle calcule l'émission de gaz à partir de la volatilisation d'un terme source.

### Equation du modèle air extérieur avec volatilisation par aspersion

La concentration de l'air extérieur, aux voisinages d'un asperseur, est déterminé en utilisant le taux de volatilisation établi pour la douche :

$$C_{air} = \frac{\dot{M}}{W \cdot H \cdot u}$$

Où :

$C_{air}$  = concentration en contaminant dans l'air extérieur ( $mg/m^3$ )

$\dot{M}$  = taux de volatilisation du contaminant ( $mg/s$ )

$W$  = largeur de la boîte perpendiculairement au sens du vent (m)

$H$  = hauteur de la boîte (m)

$u$  = vitesse du vent (m/s)

La masse volatilisée à partir de l'asperseur est calculée par :

$$M = Q_{sprinkler} \cdot f_v \cdot C_w$$

$Q_{sprinkler}$  = débit d'aspersion ( $m^3/s$ )

$f_v$  = fraction de contaminant volatilisé ( $mg/mg$ )

$C_w$  = concentration dans l'eau souterraine ( $mg/l$ )

### La concentration dans l'air intérieur

La concentration de polluant dans l'air intérieur peut être liée :

- A l'émission de polluant à partir du sol
- A l'émission de polluant à partir de la nappe

Le modèle de transport des vapeurs du sol estime les émissions dans un bâtiment à partir d'une source sol située sous le bâtiment ou latéralement adjacente. Ce modèle (de Johnson et Ettinger) combine les transports par advection et diffusion à travers le sol avec le transport à travers les fondations du bâtiment.

*Equation de transport pour une source sol du modèle air intérieur*

Le modèle de Johnson et Ettinger suppose que, en dehors de la structure, le transport du contaminant est exclusivement diffusif et peut être décrit par la loi de Fick :

$$E = \frac{A_B (C_{vs} - C_{vf}) D_{eff}}{L_T}$$

Où :

$E$  = taux de transport de masse à travers la structure (g/s)

$D_{eff}$  = coefficient global de diffusion effective (cm<sup>2</sup>/s)

$C_{vs}$  = concentration en vapeur à la source (g/cm<sup>3</sup>)

$C_{vf}$  = concentration en vapeur dans le sol juste en dehors des fondations du bâtiment (g/cm<sup>3</sup>)

$L_T$  = distance de la base du bâtiment à la source (cm)

$A_B$  = section des fondations traversée par le flux de vapeur (cm<sup>2</sup>)

Au niveau des fondations, le transport des contaminants est supposé se produire par des mécanismes d'advection et de diffusion à travers les fissures de la dalle. Le transport de vapeur par advection et dispersion à travers une fissure est donné par l'équation suivante :

$$E = Q_{soil} C_{vf} - \frac{Q_{soil} (C_{vf} - C_{indoor})}{\left[ 1 - \exp\left( \frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}} \right) \right]}$$

Où :

$E$  = taux de transport de masse à travers la structure (g/s)

$Q_{soil}$  = débit volumétrique de gaz du sol dans le bâtiment (cm<sup>3</sup>/s)

$C_{indoor}$  = concentration en contaminant dans le bâtiment (g/cm<sup>3</sup>)

$C_{vf}$  = concentration en vapeur dans le sol juste en dehors des fondations du bâtiment (g/cm<sup>3</sup>)

$D_{crack}$  = coefficient de diffusion effective dans les fissures des fondations (cm<sup>2</sup>/s)

$L_{crack}$  = épaisseur des fondations (cm)

$A_{crack}$  = surface des fissures et des ouvertures permettant le passage des vapeurs dans le bâtiment (cm<sup>2</sup>)

A l'état d'équilibre les deux équations précédentes sont supposées égales. Ce qui permet de calculer la concentration dans le sol juste en dehors des fondations du bâtiment.

$$C_{vf} = \frac{\left[ C_{vs} \left[ \frac{D_{eff} A_B}{Q_{soil} L_T} \right] \left[ \exp\left( \frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}} \right) - 1 \right] + C_{indoor} \right]}{\left[ \left[ \frac{D_{eff} A_B}{Q_{soil} L_T} \right] \left[ \exp\left( \frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}} \right) - 1 \right] + \exp\left( \frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}} \right) \right]}$$

En reprenant l'équation du taux de contaminant entrant dans le bâtiment :

$$E = \frac{\left[ \frac{D_t^{eff} A_B C_{vs}}{L_T} \right] \left[ \exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}}\right) - \frac{C_{indoor}}{C_{vs}} \right]}{\left[ \frac{D_T^{eff} A_B}{Q_{soil} L_T} \right] \left[ \exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}}\right) - 1 \right] + \exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}}\right)}$$

La seule variable alors inconnue par l'utilisateur est la concentration dans le bâtiment  $C_{indoor}$ , elle peut être estimée par un bilan de matière en considérant qu'il n'y a pas d'autres sources de contamination ni de pertes à travers les murs ou les meubles. Le bilan de matière est établi comme suit :

$$Q_B C_{indoor} = E$$

$Q_B$  = le taux de ventilation du bâtiment ( $m^3/s$ )

La valeur de  $Q_B$  étant fournie par l'utilisateur ; la valeur de la concentration à l'intérieur du bâtiment peut être exprimée comme suit :

$$C_{indoor} = \frac{C_{indoor}^* \left[ \exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}}\right) \right]}{\left[ \exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}}\right) + \left[ \frac{D_{eff} A_B}{Q_B L_T} \right] + \left[ \frac{D_{eff} A_B}{Q_{soil} L_T} \right] \left[ \exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}}\right) - 1 \right] \right]}$$

Où :

$$C_{indoor}^* = \frac{D_{eff} A_B C_{vs}}{Q_B L_T}$$

$C_{indoor}^*$  = vapeurs diffusées à travers un sol nu

Le débit volumétrique de gaz dans le sous-sol  $Q_{soil}$  peut être fixé par l'utilisateur ou encore calculé par RISC selon l'équation :

$$Q_{soil} = \frac{2\pi(\Delta P)k_v X_{crack}}{\mu \ln[2Z_{crack}/r_{crack}]}$$

$$\frac{r_{crack}}{Z_{crack}} \ll 1$$

Cette équation est basée sur le débit traversant un cylindre de longueur  $X_{crack}$ , de rayon  $r_{crack}$  et situé à une profondeur  $Z_{crack}$  sous la surface.

De plus :

$\Delta P$  = le gradient de pression entre le bâtiment et l'extérieur ( $g/cm-s^2$ )

$Z_{crack}$  = la profondeur sous la surface des fissures dans les fondations

$K_v$  = la perméabilité du sol au flux d'air ( $cm^2$ )

$\mu$  = viscosité de l'air ( $g/cm-s$ )

Le terme source est défini comme suit :

Où :

$C_{vs}$  = concentration en gaz à la source ( $g/cm^3$ )

$C_T$  = concentration totale en contaminant  $i$  dans le sol (mg/kg)

$\rho_b$  = densité sèche du sol dans la zone source ( $g/cm^3$ )

$F_{oc}$  = fraction de carbone organique dans le sol (g carbone organique / g sol)

$K_{oc}$  = coefficient spécifique de partition du polluant et du carbone organique ( $ml/g\ m^3/kg$ )

$K_H$  = constante de Henry [(mg/l)/(mg/l)]

$\theta_A$  = porosité à saturation en air de la zone non saturée ( $cm^3$  d'air /  $cm^3$  de volume total de sol)

$\theta_W$  = porosité à saturation en eau de la zone non saturée ( $cm^3$  d'eau /  $cm^3$  de volume total de sol)

#### *Objectifs et limites de la modélisation de la concentration dans l'air intérieur*

Le modèle est réalisé pour un état d'équilibre constant et en une seule dimension. La source de pollution ne s'épuise pas à partir de l'évaporation de gaz se qui implique une non conservation de la matière. Cette hypothèse n'influe que faiblement sur les risques liés aux substances non cancérigènes. Toutefois, elle peut avoir un impact significatif sur la base du calcul du risque pour les substances cancérigènes.

De plus, la biodégradation des gaz n'est pas prise en compte lors de leur migration dans le sol.

**Annexe 2 : Détail des calculs liés au bruit de fond**

scenario :enfant en scenario résidentiel, concentrations du bruit de fond

N° CAS	Substances	RfCi en mg/m3 ou µg/l	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	QDi = DJEi/VTRi	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.6000 mg/m3	5.60E-03 mg/m3	0.0037 mg/m3	0.006222	43.60%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.2800 mg/m3	1.23E-03 mg/m3	0.0008 mg/m3	0.002929	20.52%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	1.0000 mg/m3	7.68E-03 mg/m3	0.0051 mg/m3	0.005120	35.88%
<b>Scénario Inhalation Enfant / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>1.427E-02</b>	<b>100%</b>
Durée d'exposition : 15 ans Temps moyenné : 15 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1 Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 3 substances à effets non cancérigènes						
N° CAS	Substances	ERU inhalation (mg/m3)-1 [(=µg/l)-1]	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	ERIo = DJEo*ERUo	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.00043 (mg/m3)-1	5.60E-03 mg/m3	0.0008 mg/m3	3.440E-07	24.91%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.0059 (mg/m3)-1	1.23E-03 mg/m3	0.0002 mg/m3	1.037E-06	75.09%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	nd	7.68E-03 mg/m3	0.0011 mg/m3		
<b>Scénario inhalation Enfant / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>1.381E-06</b>	<b>100%</b>
Durée d'exposition : 15 ans Temps moyenné : 70 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1 Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 2 substances à effets cancérigènes						

scenario :(adulte en scenario résidentiel, concentrations du bruit de fond

N° CAS	Substances	RfCi en mg/m3 ou µg/l	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	QDi = DJEi/VTRi	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.6000 mg/m3	5.60E-03 mg/m3	0.0037 mg/m3	0.006222	43.60%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.2800 mg/m3	1.23E-03 mg/m3	0.0008 mg/m3	0.002929	20.52%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	1.0000 mg/m3	7.68E-03 mg/m3	0.0051 mg/m3	0.005120	35.88%
<b>Scénario Inhalation Adulte / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>1.427E-02</b>	<b>100%</b>
Durée d'exposition : 70 ans Temps moyenné : 70 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1 Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 3 substances à effets non cancérigènes						
N° CAS	Substances	ERU inhalation (mg/m3)-1 [(=µg/l)-1]	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	ERIo = DJEo*ERUo	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.00043 (mg/m3)-1	5.60E-03 mg/m3	0.0037 mg/m3	1.605E-06	24.91%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.0059 (mg/m3)-1	1.23E-03 mg/m3	0.0008 mg/m3	4.838E-06	75.09%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	nd	1.58E-02 mg/m3	0.0105 mg/m3		
<b>Scénario inhalation Adulte / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>6.443E-06</b>	<b>100%</b>
Durée d'exposition : 70 ans Temps moyenné : 70 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1 Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 2 substances à effets cancérigènes						

**Annexe 3 : EQRS liée aux concentrations résiduelles**

## Evaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) liée aux concentrations résiduelles

Suite à l'élimination des sources de pollution concentrée et au déplacement des matériaux présents sous les zones d'accueil des futurs établissements sensibles, seules trois zones pour lesquelles des composés organochlorés ont été mis en évidence seront susceptibles de présenter des risques par inhalation. Chacune de ces zones a été identifiée par un seul sondage ayant montré la présence de solvants chlorés à des concentrations supérieures au bruit de fond. Il s'agit des sondages :

- TA2 dans la halle A1
- DC93 dans la halle A5
- DC16 en partie ouest extérieur

Dans ces zones, les concentrations en solvants chlorés étant supérieures à celles correspondant au bruit de fond. Le risque sanitaire peut donc y être plus élevé.

### Scénarii d'exposition

Quatre scénarii d'exposition ont été pris en compte :

- le scénario 1 considère le cas d'un enfant qui passerait la totalité de ses journées à l'intérieur d'une habitation située dans les zones présentant une pollution résiduelle ;
- le scénario 2 considère le cas d'un adulte placée dans la même situation.

### Modélisation des concentrations des substances volatiles dans d'air ambiant

#### Valeurs des paramètres utilisés pour calibrer le modèle

Pour faire les calculs d'exposition, les hypothèses de travail prises sont identiques à celles prises pour les calculs précédents. Les concentrations d'entrées utilisées pour modéliser le transfert des solvants chlorés depuis les sols vers l'air ambiant sont celles mesurées dans des sondages TA2, DC93 et DC16.

#### Concentrations modélisées

Les résultats des estimations des concentrations des différentes substances présentes dans l'air réalisées à partir des concentrations mesurées dans les sols sont présentés dans le tableau suivant.

#### Résultats de la modélisation pour les scénarii impliquant l'air ambiant d'une habitation

Origine des COHV	Concentration en Trichloroéthylène dans les sols (mg/kg)	Trichloroéthylène modélisé dans l'air ambiant d'une habitation sans sous-sol (mg/m3)	Concentration en Tétrachloroéthylène dans les sols (mg/kg)	PCE modélisé dans l'air ambiant d'une habitation sans sous-sol (mg/m3)	Concentration en 1,1,1-Trichloroéthane dans les sols (mg/kg)	111-Trichloroéthane modélisé dans l'air ambiant d'une habitation sans sous-sol (mg/m3)
TA2	0.1	5 <sup>e</sup> -4	0.1	8.77 <sup>e</sup> -4	2.6	3.17 <sup>e</sup> -2
DC93	0.12	6 <sup>e</sup> -4	0.37	3.24 <sup>e</sup> -3	0.05	6.1 <sup>e</sup> -4
DC16	1.2	6 <sup>e</sup> -3	0.02	1.75 <sup>e</sup> -4	0.03	3.66 <sup>e</sup> -4

**Résultats de la modélisation pour les scénarii impliquant l'air ambiant du parc**

Origine des COHV	Concentration en Trichloroéthylène dans les sols (mg/kg)	Trichloroéthylène modélisé dans l'air ambiant d'une habitation sans sous-sol (mg/m3)	Concentration en Tétrachloroéthylène dans les sols (mg/kg)	PCE modélisé dans l'air ambiant d'une habitation sans sous-sol (mg/m3)	Concentration en 1,1,1-Trichloroéthane dans les sols (mg/kg)	111-Trichloroéthane modélisé dans l'air ambiant d'une habitation sans sous-sol (mg/m3)
TA2	0.1	1.33 <sup>e-4</sup>	0.1	2.26 <sup>e-4</sup>	2.6	8.4 <sup>e-3</sup>
DC93	0.12	1.6 <sup>e-4</sup>	0.37	8.35 <sup>e-4</sup>	0.05	1.62 <sup>e-4</sup>
DC16	1.2	1.6 <sup>e-3</sup>	0.02	4.51 <sup>e-5</sup>	0.03	9.69 <sup>e-5</sup>

**Résultats des calculs**

Les résultats des calculs des risques liés à l'inhalation des solvants chlorés selon les scénarii identifiés sont présentés dans les paragraphes suivants. Le détail des grilles de calculs est présenté en annexe 4.

**Résultats des calculs de risques pour les scénarii 5 et 6**

Valeurs limites	Scenario 5 : enfant en maison			Scenario 6 : adulte en maison		
	DC16	DC93	TA2	DC16	DC93	TA2
QD 1	7.327E-03	8.788E-03	2.378E-02	7.327E-03	8.788E-03	2.378E-02
ERI 1.00E-05	5.161E-07	2.768E-06	7.699E-07	2.408E-06	1.292E-05	3.593E-06

**Tableau 2 : Résultats des calculs de risques pour les scénarii 7 et 8**

Valeurs limites	Scenario 7 : enfant dans le parc			Scenario 8 : adulte dans le parc		
	DC16	DC93	TA2	DC16	DC93	TA2
QD 1	2.923E-03	3.408E-03	9.422E-03	2.923E-03	3.408E-03	9.422E-03
ERI 1.00E-05	2.043E-07	1.070E-06	2.978E-07	9.534E-07	4.992E-06	1.390E-06

**Interprétations**

Les résultats des calculs réalisés montrent que les risques sanitaires, liés à une exposition par inhalation des produits de dégazage des sols au droit des zones de pollutions résiduelles sont acceptables, sauf au droit du sondage DC93 pour un scénario impliquant un adulte résidant. Le paramètre déclassant est le tétrachloroéthylène.

Il convient toutefois de nuancer ce résultat du fait de l'incertitude majeure liée à la représentativité de la mesure prise en compte pour effectuer ce calcul.

**Annexe 4 : Détail des calculs liés aux concentrations résiduelles**

scenario : enfant en scenario résidentiel, concentrations résiduelles

DC16

N° CAS	Substances	RfCi en mg/m3 ou µg/l	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	QDi = DJEi/VTRi	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.6000 mg/m3	6.00E-03 mg/m3	0.0040 mg/m3	0.006667	90.98%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.2800 mg/m3	1.75E-04 mg/m3	0.0001 mg/m3	0.000417	5.69%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	1.0000 mg/m3	3.66E-04 mg/m3	0.0002 mg/m3	0.000244	3.33%
<b>Scénario Inhalation Enfant / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>7.327E-03</b>	<b>100%</b>
Durée d'exposition : 15 ans Temps moyenné : 15 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1						
Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 3 substances à effets non cancérigènes						
N° CAS	Substances	ERU inhalation (mg/m3)-1 [(=µg/l)-1]	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	ERIo = DJEo*ERUo	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.00043 (mg/m3)-1	6.00E-03 mg/m3	0.0009 mg/m3	3.686E-07	71.42%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.0059 (mg/m3)-1	1.75E-04 mg/m3	0.0000 mg/m3	1.475E-07	28.58%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	nd	3.66E-04 mg/m3	0.0001 mg/m3		
<b>Scénario inhalation Enfant / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>5.161E-07</b>	<b>100%</b>
Durée d'exposition : 15 ans Temps moyenné : 70 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1						
Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 2 substances à effets cancérigènes						

DC93

N° CAS	Substances	RfCi en mg/m3 ou µg/l	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	QDi = DJEi/VTRi	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.6000 mg/m3	6.00E-04 mg/m3	0.0004 mg/m3	0.000667	7.59%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.2800 mg/m3	3.24E-03 mg/m3	0.0022 mg/m3	0.007714	87.79%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	1.0000 mg/m3	6.10E-04 mg/m3	0.0004 mg/m3	0.000407	4.63%
<b>Scénario Inhalation Enfant / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>8.788E-03</b>	<b>100%</b>
Durée d'exposition : 15 ans Temps moyenné : 15 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1						
Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 3 substances à effets non cancérigènes						
N° CAS	Substances	ERU inhalation (mg/m3)-1 [(=µg/l)-1]	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	ERIo = DJEo*ERUo	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.00043 (mg/m3)-1	6.00E-04 mg/m3	0.0001 mg/m3	3.686E-08	1.33%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.0059 (mg/m3)-1	3.24E-03 mg/m3	0.0005 mg/m3	2.731E-06	98.67%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	nd	6.10E-04 mg/m3	0.0001 mg/m3		
<b>Scénario inhalation Enfant / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>2.768E-06</b>	<b>100%</b>
Durée d'exposition : 15 ans Temps moyenné : 70 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1						
Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 2 substances à effets cancérigènes						

ta2

N° CAS	Substances	RfCi en mg/m3 ou µg/l	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	QDi = DJEi/VTri	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.6000 mg/m3	5.00E-04 mg/m3	0.0003 mg/m3	0.000556	2.34%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.2800 mg/m3	8.77E-04 mg/m3	0.0006 mg/m3	0.002088	8.78%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	1.0000 mg/m3	3.17E-02 mg/m3	0.0211 mg/m3	0.021133	88.88%
<b>Scénario Inhalation Enfant / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>2.378E-02</b>	<b>100%</b>
<b>Durée d'exposition : 15 ans Temps moyenné : 15 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1</b> <b>Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 3 substances à effets non cancérigènes</b>						
N° CAS	Substances	ERU inhalation (mg/m3)-1 [(=µg/l)-1]	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	ERIo = DJEo*ERUo	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.00043 (mg/m3)-1	5.00E-04 mg/m3	0.0001 mg/m3	3.071E-08	3.99%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.0059 (mg/m3)-1	8.77E-04 mg/m3	0.0001 mg/m3	7.392E-07	96.01%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	nd	3.17E-02 mg/m3	0.0045 mg/m3		
<b>Scénario inhalation Enfant / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>7.699E-07</b>	<b>100%</b>
<b>Durée d'exposition : 15 ans Temps moyenné : 70 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1</b> <b>Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 2 substances à effets cancérigènes</b>						

scenario : adulte en scenario résidentiel, concentrations résiduelles

DC16

N° CAS	Substances	RfCi en mg/m3 ou µg/l	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	QDi = DJEi/VTri	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.6000 mg/m3	6.00E-03 mg/m3	0.0040 mg/m3	0.006667	90.98%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.2800 mg/m3	1.75E-04 mg/m3	0.0001 mg/m3	0.000417	5.69%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	1.0000 mg/m3	3.66E-04 mg/m3	0.0002 mg/m3	0.000244	3.33%
<b>Scénario Inhalation Adulte / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>7.327E-03</b>	<b>100%</b>
<b>Durée d'exposition : 70 ans Temps moyenné : 70 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1</b> <b>Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 3 substances à effets non cancérigènes</b>						
N° CAS	Substances	ERU inhalation (mg/m3)-1 [(=µg/l)-1]	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	ERIo = DJEo*ERUo	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.00043 (mg/m3)-1	6.00E-03 mg/m3	0.0040 mg/m3	1.720E-06	71.42%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.0059 (mg/m3)-1	1.75E-04 mg/m3	0.0001 mg/m3	6.883E-07	28.58%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	nd	3.66E-04 mg/m3	0.0002 mg/m3		
<b>Scénario inhalation Adulte / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>2.408E-06</b>	<b>100%</b>
<b>Durée d'exposition : 70 ans Temps moyenné : 70 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1</b> <b>Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 2 substances à effets cancérigènes</b>						

DC93

N° CAS	Substances	RfCi en mg/m3 ou µg/l	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	QDi = DJEi/VTri	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.6000 mg/m3	6.00E-04 mg/m3	0.0004 mg/m3	0.000667	7.59%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.2800 mg/m3	3.24E-03 mg/m3	0.0022 mg/m3	0.007714	87.79%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	1.0000 mg/m3	6.10E-04 mg/m3	0.0004 mg/m3	0.000407	4.63%
<b>Scénario Inhalation Adulte / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>8.788E-03</b>	<b>100%</b>
<b>Durée d'exposition : 70 ans Temps moyenné : 70 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1</b> <b>Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 3 substances à effets non cancérigènes</b>						
N° CAS	Substances	ERU inhalation (mg/m3)-1 [(=µg/l)-1]	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	ERIo = DJEo*ERUo	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.00043 (mg/m3)-1	6.00E-04 mg/m3	0.0004 mg/m3	1.720E-07	1.33%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.0059 (mg/m3)-1	3.24E-03 mg/m3	0.0022 mg/m3	1.274E-05	98.67%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	nd	6.10E-04 mg/m3	0.0004 mg/m3		
<b>Scénario inhalation Adulte / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>1.292E-05</b>	<b>100%</b>
<b>Durée d'exposition : 70 ans Temps moyenné : 70 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1</b> <b>Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 2 substances à effets cancérigènes</b>						

ta2

N° CAS	Substances	RfCi en mg/m3 ou µg/l	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	QDi = DJEi/VTri	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.6000 mg/m3	5.00E-04 mg/m3	0.0003 mg/m3	0.000556	2.34%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.2800 mg/m3	8.77E-04 mg/m3	0.0006 mg/m3	0.002088	8.78%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	1.0000 mg/m3	3.17E-02 mg/m3	0.0211 mg/m3	0.021133	88.88%
<b>Scénario Inhalation Adulte / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>2.378E-02</b>	<b>100%</b>
<b>Durée d'exposition : 70 ans Temps moyenné : 70 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1</b> <b>Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 3 substances à effets non cancérigènes</b>						
N° CAS	Substances	ERU inhalation (mg/m3)-1 [(=µg/l)-1]	Concentrations dans l'air en mg/m3 (= µg/l)	Concentration moyenne inhalée en mg/m3 (= µg/l)	ERIo = DJEo*ERUo	% du Risque / Risque total
79-01-6	Trichloroéthène (ou Trichloréthylène)	0.00043 (mg/m3)-1	5.00E-04 mg/m3	0.0003 mg/m3	1.433E-07	3.99%
127-18-4	Tétrachloroéthène (ou tétrachloroéthylène)	0.0059 (mg/m3)-1	8.77E-04 mg/m3	0.0006 mg/m3	3.450E-06	96.01%
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	nd	3.17E-02 mg/m3	0.0211 mg/m3		
<b>Scénario inhalation Adulte / Résidentiel</b>				<b>Somme des risques</b>	<b>3.593E-06</b>	<b>100%</b>
<b>Durée d'exposition : 70 ans Temps moyenné : 70 ans Fréquence annuelle d'exposition : 1</b> <b>Fréquence journalière d'exposition : 0.667 Evaluation du risque par inhalation sur 2 substances à effets cancérigènes</b>						

**ANNEXE 4 : Plan de gestion du futur lycée (Tauw France)**

**SORELI**

**Fives-Cail- Babcock (FCB) à Lille Fives**

**Plan de gestion au droit du futur lycée**

**Rapport d'intervention – R/ 6037730-Lycée-V01**

## **Tauw France**

### **Agence de Douai**

ZI Douai Dorignies  
Bâtiment Euréka – 100 rue de Branly  
59500 DOUAI

Tél. : 03 27 08 81 81

Fax : 03 27 08 81 82

E-mail : [tauw.douai@tauw.fr](mailto:tauw.douai@tauw.fr)

**Siège social** : Parc Tertiaire de Mirande – 14 D rue Pierre de Coubertin – 21000 Dijon  
☎ 03.80.68.01.33 – 📠 03.80.68.01.44 – 📧 : [tauw.environnement@tauw.fr](mailto:tauw.environnement@tauw.fr)

Agences à : **Douai** : ☎ 03.27.08.81.81 – ZI Dorignies – 100 rue Branly – Bâtiment Euréka – 59500 Douai

**Lyon** : ☎ 04.37.65.15.55 – 42, rue Pré Gaudry – 69007 Lyon

**Paris** : ☎ 01.55.12.17.70 – Immeuble Le Dufy – 3, place Turenne – 94410 Saint Maurice

## Fiche contrôle qualité

Destinataire du rapport :	SORELI
Site :	Fives-Cail- Babcock (FCB) à Lille Fives
Interlocuteur :	Monsieur Jahan
Adresse :	7 boulevard Louis XIV- BP 1243-59013 Lille Cedex
Email :	jjahan@soreli.fr
Téléphone/télécopie :	03-20-52-20-50 / 03-20-88-23-26
Intitulé du rapport :	Plan de gestion au droit du futur lycée
N° du rapport / Version / date :	R/ 6037730-Lycée-V01 du 9 juillet 2009
Vérificateur	Caroline Pérez Chef de Projets
Rédacteur	Guillaume Chartaux Ingénieur confirmé



## Gestion des révisions

---

Version 01 du 9 juillet 2009 - Création du document

---

Nombre de pages : 37

---

Nombre d'exemplaires client : 4 + 2 informatiques

---

Nombre d'annexes : 10

---

Nombre de tomes : 1

---

## Sommaire

<b>1. Introduction.....</b>	<b>5</b>
1.1 Objectif de l'étude.....	5
1.2 Synthèse des études précédentes.....	6
<b>2. Stratégie d'investigation .....</b>	<b>8</b>
2.1 Méthodologie.....	8
2.2 Sécurité des personnes et de l'environnement .....	8
2.3 Caractérisation des sondages complémentaires.....	8
2.3.1 Réalisation des sondages carottés.....	10
2.4 Prélèvement et conditionnement des échantillons de sol .....	11
2.5 Analyses en laboratoire.....	12
<b>3. Synthèse des observations de terrain et interprétation.....</b>	<b>13</b>
3.1 Nature des terrains au droit du site.....	13
3.2 Observations organoleptiques de pollution .....	13
3.3 Estimations quantitatives.....	14
3.3.1 Revêtements de sol .....	14
3.3.2 Remblais.....	15
3.3.3 Scories.....	16
<b>4. Synthèse des résultats analytiques et interprétation .....</b>	<b>17</b>
4.1 Résultats des analyses concernant l'aspect sanitaire.....	17
4.1.1 Impacts affectant les remblais .....	23
4.1.2 Impacts en hydrocarbures totaux affectant les remblais .....	24
4.1.3 Impacts en polychlorobiphényles affectant les remblais.....	25
4.1.4 Impacts en solvants chlorés affectant les remblais .....	26
4.2 Résultats des analyses concernant la gestion des remblais.....	27
4.3 Impacts affectant le terrain naturel.....	29
4.4 Etat général des sols .....	30
<b>5. Schéma conceptuel initial.....</b>	<b>32</b>
<b>6. Propositions de mesures de gestion.....</b>	<b>33</b>
6.1 Elimination totale des pollutions par substitution de l'ensemble des remblais.....	33
6.1.1 Méthode.....	33
6.1.2 Avantages .....	34
6.1.3 Inconvénients.....	34
6.1.4 Coût.....	34
6.2 Elimination des voies d'exposition .....	34

6.2.1	Méthode.....	34
6.2.2	Avantages .....	35
6.2.3	Inconvénients.....	35
6.2.4	Coût.....	35
6.3	Maîtrise des expositions.....	36
6.3.1	Méthode.....	36
6.3.2	Avantages .....	36
6.3.3	Inconvénients.....	36
<b>7.</b>	<b>Bilan.....</b>	<b>37</b>

## Liste des tableaux

Tableau 1 :	Résultats des analyses pour les échantillons de sol prélevés au droit de la halle F8.....	18
Tableau 2 :	Résultats des analyses pour les échantillons de sol prélevés au droit des halles F9 et F10.....	19
Tableau 3 :	Résultats des analyses pour les échantillons de sol prélevés au droit de la halle F13.....	20
Tableau 4 :	Résultats des analyses pour les échantillons de sol prélevés au droit de la cour.....	21
Tableau 5 :	Résultats des analyses pour les échantillons de sol prélevés au droit de la zone en friche.....	22
Tableau 6 :	Résultats des analyses effectuées sur matrice brute pour les échantillons composites .....	27
Tableau 7 :	Résultats des fractions solubles calculées pour les échantillons composites .....	28

## Liste des figures

Figure 1 :	Emprise du futur lycée par rapport au projet d'aménagement .....	5
Figure 2 :	Localisation des secteurs.....	7
Figure 3 :	Investigations précédentes et maillage des investigations complémentaires .....	9
Figure 4 :	Sondeuse Geoprobe.....	10
Figure 5 :	Ensemble des investigations réalisées au droit du futur lycée.....	11
Figure 6 :	Coupe théorique des terrains traversés .....	13
Figure 7 :	Représentation de l'épaisseur des revêtements de sol.....	14
Figure 8 :	Représentation de l'épaisseur des remblais .....	15
Figure 9 :	Représentation de l'épaisseur des scories .....	16
Figure 10 :	Impacts en métaux lourds affectant les remblais .....	23
Figure 11 :	Impacts en hydrocarbures totaux affectant les remblais .....	24
Figure 12 :	Impacts en polychlorobiphényles affectant les remblais.....	25
Figure 13 :	Impacts en solvants chlorés affectant les remblais .....	26
Figure 14 :	Impacts affectant le terrain naturel.....	29
Figure 15 :	Etat général des sols.....	31
Figure 16 :	Schéma conceptuel d'exposition initial.....	32
Figure 17 :	Schéma conceptuel d'exposition à l'issue de la substitution totale des remblais.....	33
Figure 18 :	Schéma conceptuel d'exposition à l'issue de l'élimination des voies d'exposition.....	35

## Liste des annexes

Annexe 1 :	Coupes des sondages.....	39
Annexe 2 :	Données de nivellement .....	40
Annexe 3 :	Bordereaux analytiques du laboratoire.....	41

## 1. Introduction

### 1.1 Objectif de l'étude

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain engagé sur l'ancien site FCB (Fives–Cail–Babcock) à Lille Fives, LMCU (Lille Métropole Communauté Urbaine) a mandaté SORELI pour mener à bien les études techniques liées à la reconversion de cet espace. Le programme de reconversion ambitieux incorpore des usages sensibles de l'espace. Tauw France a été sélectionné pour la réalisation d'une étude technique des contraintes particulières liées à la pollution des sols. Les objectifs de la mission confiée à Tauw France sont :

- d'approfondir la connaissance générale du site et de ses pollutions par la réalisation des investigations jugées nécessaires à l'issue de l'analyse des études existantes ;
- de réaliser un suivi général de l'élaboration du projet d'aménagement sur les questions de pollutions pendant toute la durée des études préopérationnelles ;
- de mettre au point un plan de gestion finalisé assurant la mise en compatibilité de l'état du site avec ses usages futurs, par des mesures de gestion adaptées.

Le présent rapport concerne le lot d'environ 15 000 m<sup>2</sup> (Figure 1) destiné à accueillir le futur lycée hôtelier ; il fait suite à deux études concernant l'ensemble de l'ancien site FCB : un diagnostic initial de pollution<sup>1</sup> basé sur une étude documentaire ainsi qu'une campagne d'investigations de terrain<sup>2</sup> basée sur la réalisation de sondages de sols et d'analyses en laboratoire.

Dans le cadre de la présente étude, de nouvelles investigations également basées sur la réalisation de sondages répartis selon un maillage précis au droit de l'emprise du futur lycée, ont été réalisées. L'objectif de ces investigations complémentaires est de définir les mesures de gestion nécessaires à la réalisation du projet.



**Figure 1 : Emprise du futur lycée par rapport au projet d'aménagement**

---

<sup>1</sup> FCB à Lille Fives - Diagnostic initial de pollution - Rapport d'études - Tauw France - R/6037730-Phase1-V01

<sup>2</sup> FCB à Lille Fives - Investigations de terrain - Rapport d'intervention - Tauw France - R/6037730-Phase2-V01

## **1.2 Synthèse des études précédentes**

Le diagnostic initial basé sur la réalisation d'une étude historique et documentaire a permis d'identifier de nombreuses sources potentielles de pollution et d'établir un schéma conceptuel initial.

Les investigations de terrain ont permis de disposer d'une vision générale de la qualité des milieux. Pour ce faire, 66 sondages de sols ont été réalisés et 6 piézomètres ont été installés. Ces investigations ont conduit à l'analyse de 67 échantillons de sol et de 10 échantillons d'eau prélevés dans la nappe de la craie. Sur ces échantillons l'ensemble des polluants potentiellement issus des activités historiques pratiquées sur le site a été recherché (métaux / HCT / BTEX / COHV / HAP / PCB / Indice phénol / Cyanures).

Les résultats obtenus dans le milieu sol ont mis en évidence :

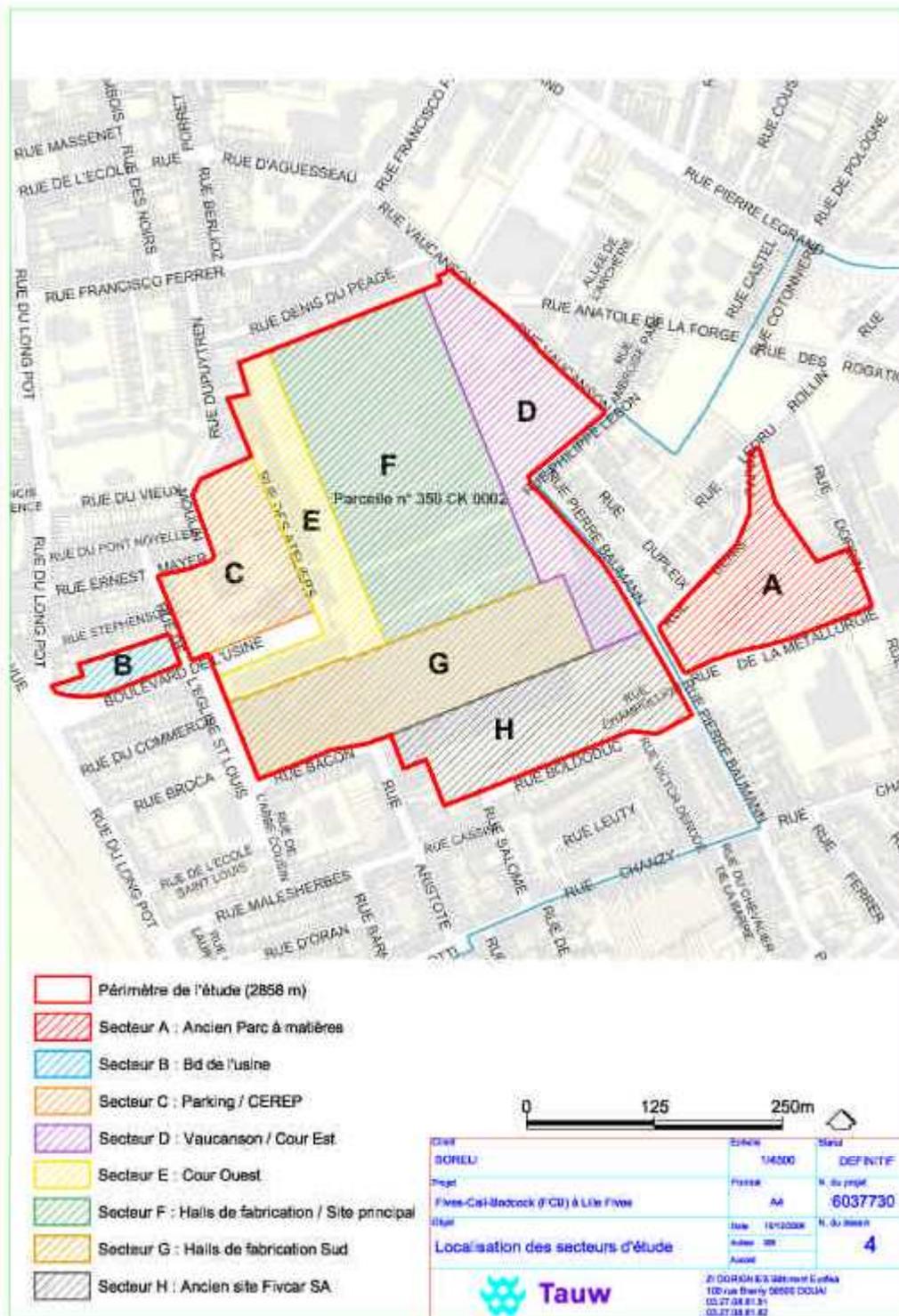
- une dégradation assez générale des remblais liée à la présence de métaux (As, Cu, Pb)
- la présence de traces de solvants chlorés dans les sols au droit des halls du bâtiment principal
- des pollutions importantes mais ponctuelles des sols en PCB et en hydrocarbures totaux

La partie ouest du site, anciennement occupée par des activités sans lien avec le process industriel, montre une dégradation des sols moins marquée que sur le reste du site. Les halles F et G ainsi que le secteur des bâtiments E apparaissent donc comme les zones les plus marquées par les pollutions organiques diffuses.

La localisation des différents secteurs cités ci-dessus est représentée sur la figure 2 ci-après.

La qualité des eaux souterraines relevée au droit du site est bonne, à l'exception de la présence d'hydrocarbures totaux au niveau des piézomètres PZ10 et surtout PZ1. Les concentrations relevées traduisent toutefois une diminution de la pollution par rapport aux concentrations mises en évidence dans les études précédentes, ce qui pourrait traduire l'efficacité des dépollutions réalisées en 2002. Les résultats obtenus dans la phase d'investigation permettent donc d'écarter les risques liés à la présence de substances polluantes volatils éventuellement présentes dans de la nappe (inhalation de vapeur polluées).

Les investigations réalisées au droit de l'emprise du futur lycée ont révélé l'existence de sources de pollution éparses ou diffuses qui ont pu être précisées et circonscrites dans le cadre de la présente étude.


**Figure 2 : Localisation des secteurs**

## **2. Stratégie d'investigation**

### **2.1 Méthodologie**

Dans le cadre de la présente étude, Tauw France a appliqué la méthodologie préconisée par le Ministère de l'Écologie de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire (MEEDDAT) détaillée dans l'outil « Diagnostics du site, version 0 », édité par le Ministère de l'Écologie en février 2007. La mission a été réalisée conformément :

- à la circulaire du 8 février 2007, établie par le Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durable (MEEDDAT), relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués,
- à la norme NF X 31-620 « Qualité des sols – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (étude, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) ».
- aux normes en vigueur relatives à la réalisation de forage de contrôle de la qualité de l'eau souterraine au droit d'un site pollué, aux prélèvements, à la conservation et aux analyses d'échantillons d'eau souterraine et de sol

### **2.2 Sécurité des personnes et de l'environnement**

Afin d'assurer la sécurité des personnes, les interventions de terrain se sont déroulées conformément à la politique d'hygiène et de sécurité mise en place par Tauw France détentrice de la certification IUC (Union des Industries Chimiques) et de l'agrément GEHSE (Guide d'Engagement Hygiène Sécurité Environnement).

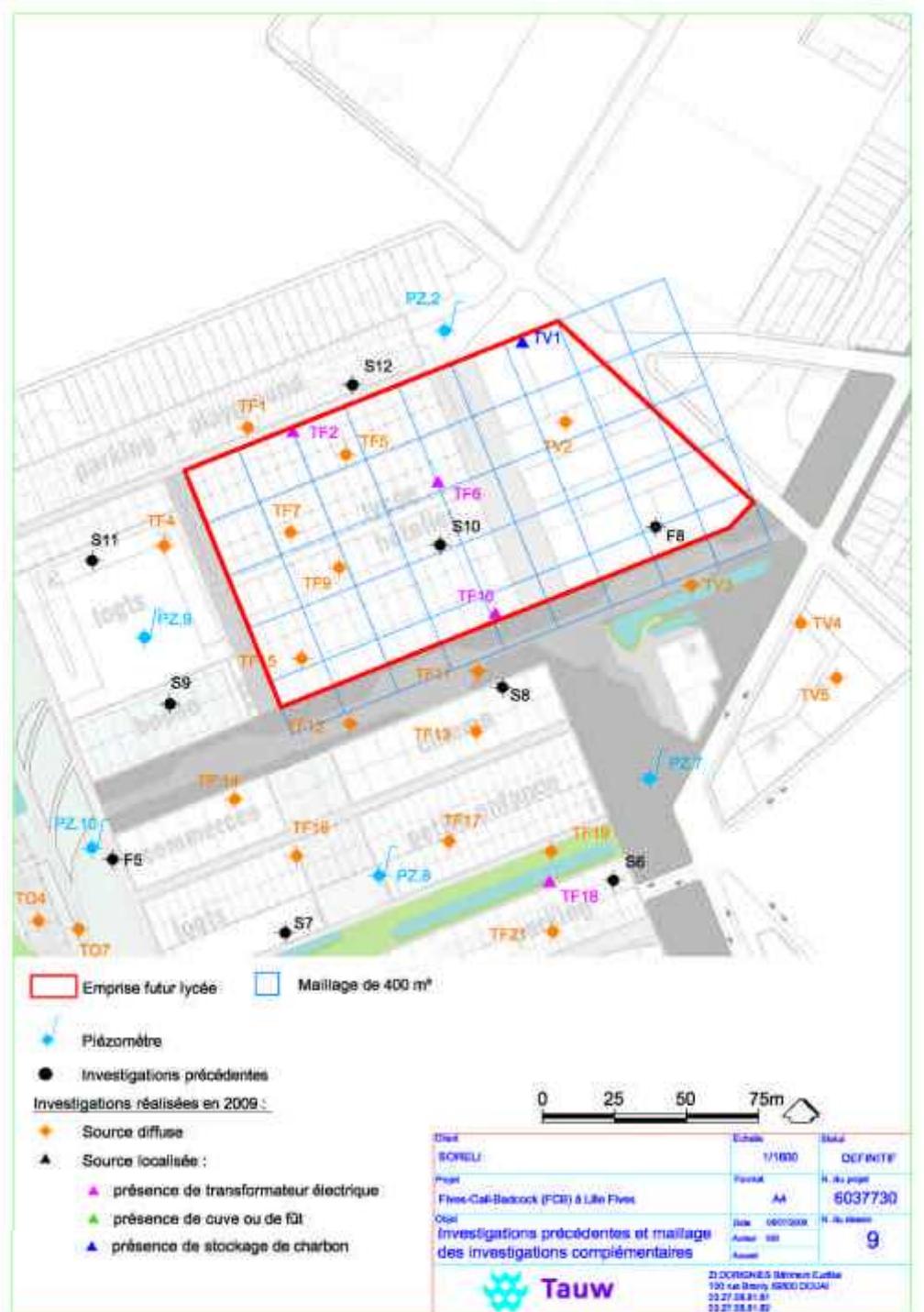
D'autre part, Tauw France s'est rapproché du service de déminage territorialement compétent (au Pôle Sécurité de la préfecture du Pas de Calais à Arras) afin de prendre en compte le risque lié aux bombardements du site ayant eu lieu au cours de la seconde guerre mondiale.

### **2.3 Caractérisation des sondages complémentaires**

Le positionnement des investigations complémentaires a suivi deux approches :

- d'une part, la réalisation de 27 sondages répartis selon un maillage précis (mailles de 400 m<sup>2</sup>) au droit des zones qui n'avaient pas fait l'objet d'investigations au préalable,
- d'autre part, la réalisation de 17 sondages au niveau de sources de pollution identifiées précédemment (S10, TF5 et TF9).

Les sondages ont été poursuivis jusqu'à une profondeur de 1,2 ou 2,4 m de manière à atteindre systématiquement le terrain naturel et d'estimer ainsi l'épaisseur des remblais.



**Figure 3 : Investigations précédentes et maillage des investigations complémentaires au droit du futur lycée**

### **2.3.1 Réalisation des sondages carottés**

Selon des conditions d'accès, les 44 sondages carottés ont été réalisés soit avec un vibro-percuteur électrique, soit à l'aide d'une sondeuse à percussion de type Geoprobe (Figure 4). Le matériel utilisé est particulièrement adapté à l'exploration des sites et sols pollués. Il permet d'extraire et de décrire les carottes de sol non remanié, ainsi que d'effectuer des prélèvements sans difficulté à la profondeur souhaitée.

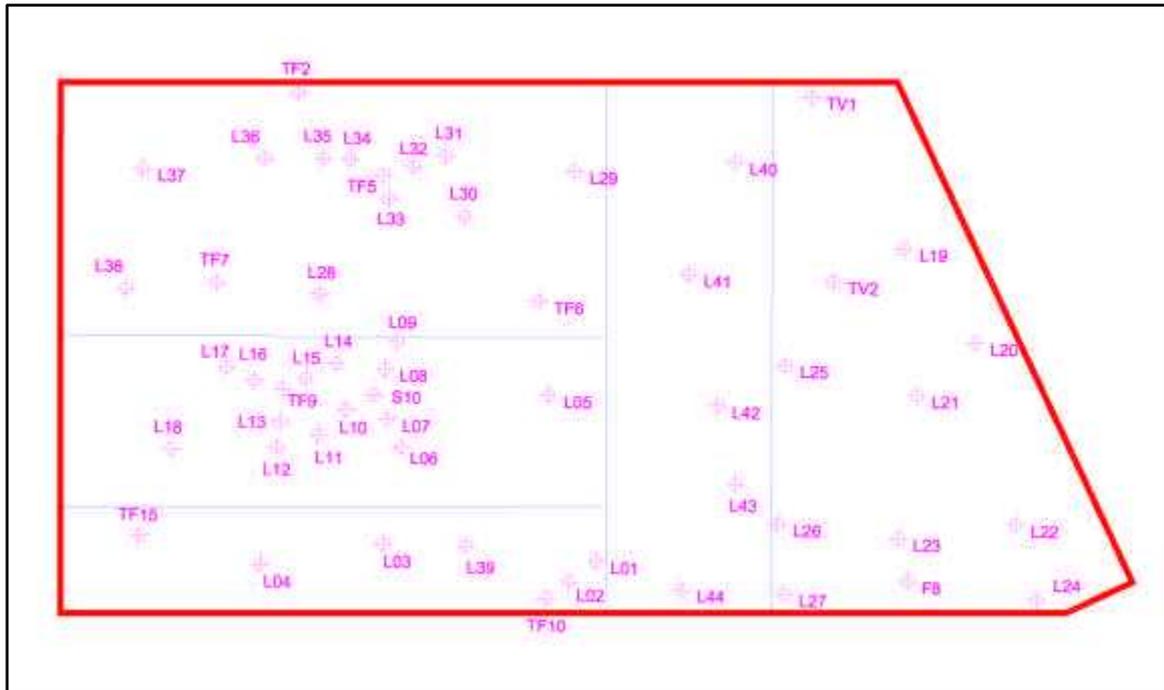
Les carottes sont gainées à l'avancement dans un tube de PVC cristal à usage unique. Cette technique permet d'éviter tout risque de contamination croisée des échantillons par le matériel de prélèvement et est particulièrement adapté aux prélèvements de composés volatils.



**Figure 4 : Sondeuse Geoprobe**

L'implantation et le suivi des sondages ont été réalisés par l'ingénieur de Tauw France en charge du projet. La coupe descriptive de chaque sondage a été levée ; les profondeurs d'échantillonnages y ont été mentionnées.

Ces coupes de sondage sont disponibles en Annexe 1. A l'issue des investigations, les sondages réalisés ont été rebouchés et ils ont fait l'objet d'un géoréférencement (X, Y) et d'un nivellement topographique (Z) par un géomètre afin de les positionner avec précision dans l'espace. Les données de nivellement sont consultables en Annexe 2.



**Figure 5 : Ensemble des investigations réalisées au droit du futur lycée**

## 2.4 Prélèvement et conditionnement des échantillons de sol

Afin d'être représentatifs, les échantillons de sol ont été confectionnés directement sur le site à l'aide d'une spatule à prélèvement nettoyée entre chaque prélèvement, dès la remontée du matériel. La profondeur d'échantillonnage a été déterminée sur le terrain en fonction des faciès rencontrés et des observations organoleptiques effectuées.

La logique de prélèvement des échantillons est la suivante :

- un échantillon moyen au sein des remblais car ceux-ci seront gérés globalement en phase chantier ;
- un échantillon prélevé sous l'interface entre les remblais et le terrain naturel au sein du terrain naturel afin de vérifier l'existence d'un éventuel impact.

Afin de réduire le plus possible les effets de la biodégradation, de la volatilisation et de la décomposition photochimique, les échantillons ont été stockés dans des flacons en verre remplis au maximum et directement placés à l'abri de la lumière et de la chaleur dans une boîte isotherme qui a été acheminée jusqu'au laboratoire d'analyses environnementales sous 24 heures par un transporteur spécialisé.

## **2.5 Analyses en laboratoire**

D'un point de vue analytique l'ensemble des polluants traceurs des activités ayant été exercées sur le site a été recherché dans tous les échantillons prélevés. Ce choix a été pris en considérant les nombreux transferts et évolutions des activités mis en évidences au cours du temps par les recherches historiques. Ainsi, pour l'ensemble des échantillons de sol prélevés, les substances suivantes ont été analysées :

- les métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg),
- les hydrocarbures totaux (fractions de 10 à 40 atomes de carbone),
- les polychlorobiphényles (PCB),
- les solvants chlorés (COHV).

En complément, trois échantillons composites ont été confectionnés à partir d'échantillons bruts prélevés au droit des zones présentant une homogénéité des concentrations en polluants. Ces échantillons ont fait l'objet de bilans analytiques d'acceptation en Centre de Stockage de Déchets (CSD) de déchets inertes ainsi que d'un dosage de la matière organique et des TPH (Total Petroleum Hydrocarbons).

### 3. Synthèse des observations de terrain et interprétation

#### 3.1 Nature des terrains au droit du site

L'ensemble des observations de terrain est précisé dans les coupes de sondages consultables en Annexe 1.

Les investigations réalisées dans le cadre de la présente étude et des études antérieures ont mis en évidence la présence de remblais d'une épaisseur pouvant atteindre plus de deux mètres, recouvrant des limons. La craie a été atteinte entre 1,80 et 5,60 mètres de profondeur lors de la pose des piézomètres.

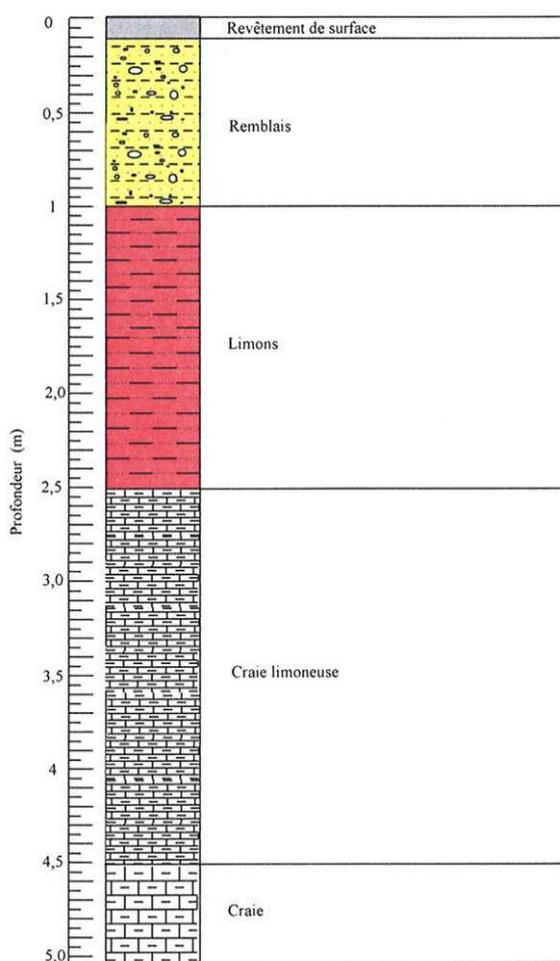


Figure 6 : Coupe théorique des terrains traversés

#### 3.2 Observations organoleptiques de pollution

De manière générale, peu d'indices organoleptiques pouvant traduire la présence d'une pollution ont été observés lors des investigations des sols. On peut toutefois noter la présence de scories et de sables de couleur rouille qui peuvent être assimilés à des sables de fonderie pouvant contenir des polluants.

### 3.3 Estimations quantitatives

#### 3.3.1 Revêtements de sol

Les revêtements de sol sont essentiellement constitués de dalles de béton et de briques posées à champs. Leur épaisseur maximale ne dépasse pas 20 cm et leur volume est estimé à environ 1 000 m<sup>3</sup>, soit 2 000 tonnes.

La figure 7 ci-dessous représente l'épaisseur des revêtements en fausses couleurs.

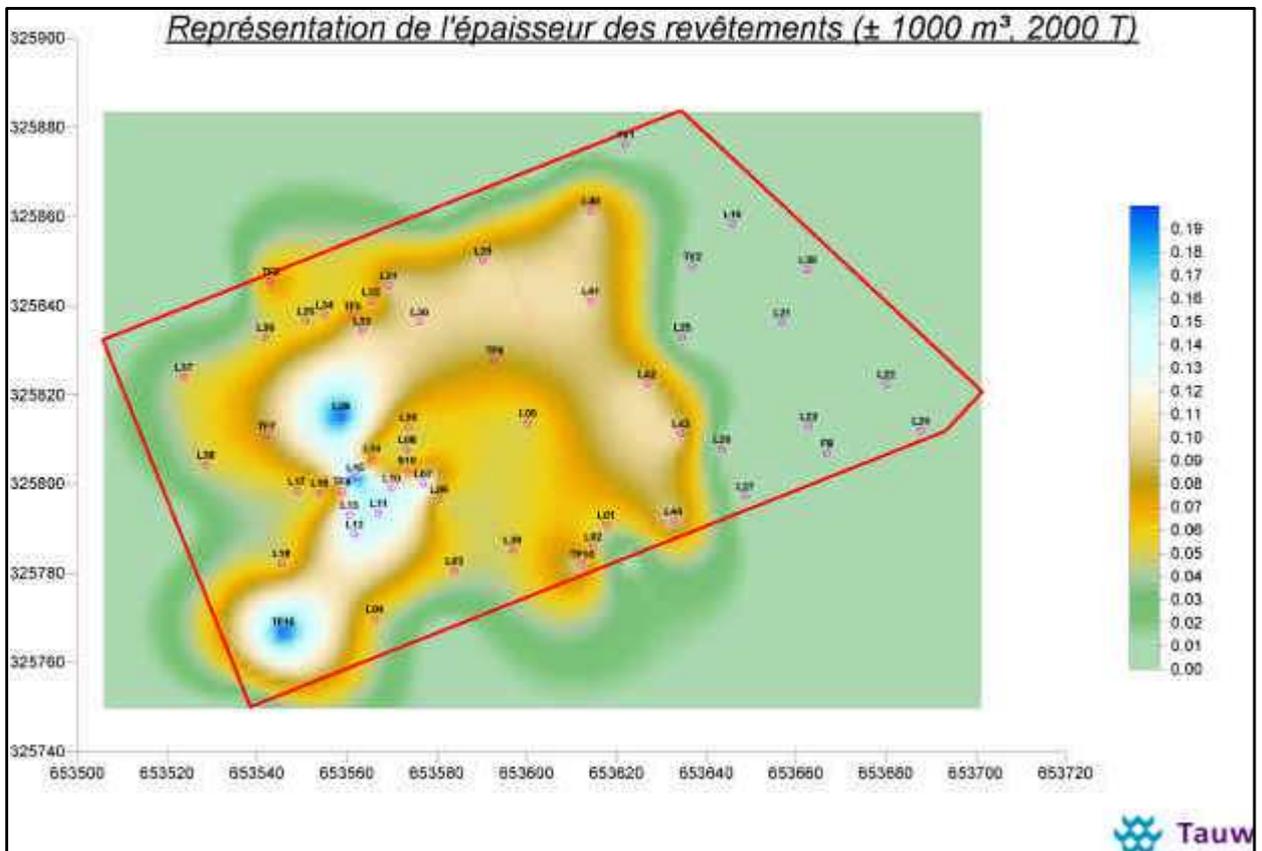


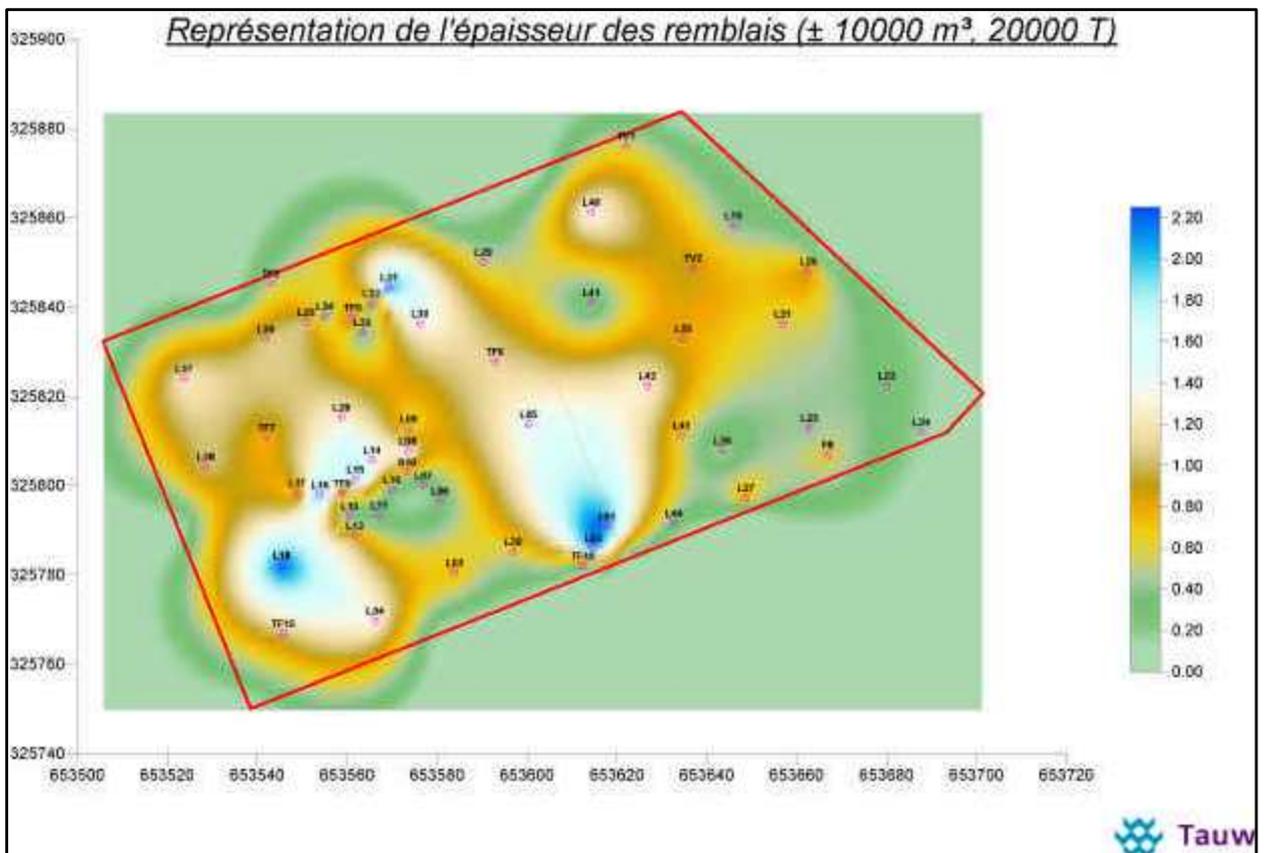
Figure 7 : Représentation de l'épaisseur des revêtements de sol

### 3.3.2 Remblais

Les remblais sont présents sur la quasi totalité du lot, leur épaisseur maximale peut localement dépasser deux mètres au niveau des halles. Ces remblais renferment essentiellement des matériaux de démolition (briques, béton...) associés à des scories.

Leur volume est estimé à environ 10 000 m<sup>3</sup>, soit 20 000 tonnes.

La figure 8 ci-dessous représente l'épaisseur de l'ensemble des remblais en fausses couleurs.



**Figure 8 : Représentation de l'épaisseur des remblais**

### 3.3.3 Scories

Les couches de scories ou contenant des scories associées à d'autres matériaux ont également été distinguées de manière à établir la carte visible dans la figure ci-dessous. On constate que les scories sont essentiellement présentes au niveau des halles et de la cour.

Le volume de ces matériaux est estimé à 5 000 m<sup>3</sup>, soit 10 000 tonnes.

La figure 9 ci-dessous représente l'épaisseur de l'ensemble des scories ou remblais renfermant des scories en fausses couleurs.

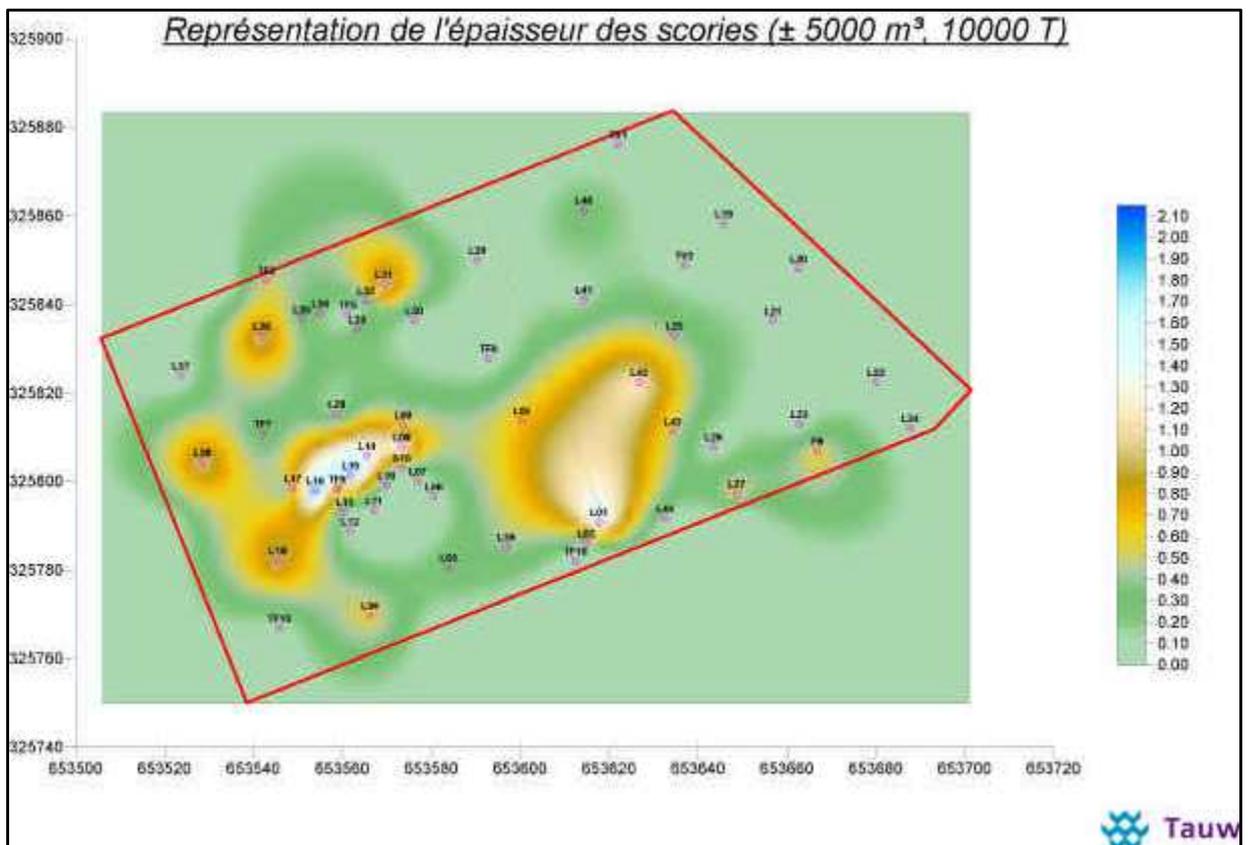


Figure 9 : Représentation de l'épaisseur des scories

## **4. Synthèse des résultats analytiques et interprétation**

### **4.1 Résultats des analyses concernant l'aspect sanitaire**

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire AL-West, filiale d'AGROLAB, à Deventer aux Pays Bas. Ce laboratoire est reconnu en France par le COFRAC depuis 1988.

En l'absence de valeurs réglementaires définissant une pollution, les concentrations obtenues ont été comparées, à titre informatif, aux valeurs disponibles dans la littérature.

Ainsi, ont été reportées dans les tableaux analytiques :

- pour les métaux, les concentrations naturellement retrouvées dans les fonds géochimiques locaux sont également présentées (source « Référentiel pédo-géochimique du Nord-Pas-de-Calais », édité par l'INRA, l'ISA, le ministère en charge de l'environnement et la Région Nord – Pas de Calais en octobre 2002.). Les valeurs de bruit de fond géochimique utilisées pour les métaux correspondent à celles d'un terrain naturel de type limon loessique.
- pour les hydrocarbures totaux et les polychlorobiphényles, les valeurs limites d'acceptation en centre de stockage de déchets inertes selon l'Arrêté Ministériel du 15 mars 2006.
- pour les solvants chlorés, la limite de détection du laboratoire a été retenue ; aucune autre valeur de comparaison pertinente n'étant disponible.

Les résultats d'analyses sont présentés, par zone, dans les tableaux 1 à 5 ci-après, les bordereaux des résultats d'analyses du laboratoire ainsi que les méthodes d'analyses effectuées sont donnés en Annexe 3.

Paramètre	Unité	Limite de détection	Valeur seuil	TF10	TF15	L1A	L2A	L3A	L4A	L39A
Matière sèche	%	0,01		86,5	89,6	84,0	61,3	86,8	90,3	85,0
<b>Métaux lourds</b>										
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	13,8	12	19	7,2	68	19	41	17
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	0,5	116,2	160	200	62	1800	130	190	110
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,1	0,93	0,12	0,39	0,14	4,6	<0,10	0,11	0,33
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	0,2	69,7	35	25	16	35	23	24	24
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	0,2	74	300	120	52	530	91	110	86
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	0,5	30,7	27	22	17	45	23	40	23
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,05	0,276	0,1	0,08	<0,05	0,91	0,05	0,08	0,09
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	1	109,6	180	460	130	6600	67	180	120
<b>Solvants chlorés</b>										
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,40	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,40	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,40	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	0,4	<0,10	<0,40	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	0,52	<0,10	<0,10	7,2	0,20	<0,10	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	0,16	<0,10	<0,40	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	0,17	24	1,8	0,12	2,5
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,40	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	0,64	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,40	<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,40	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,40	<0,10	<0,10	<0,10
Somme cis/trans -1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	0,1	0,1	n.a.						
<b>Hydrocarbures totaux</b>										
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	20	500	214	479	70	1150	81	1370	58
<b>Polychlorobiphényles</b>										
Somme 7 PCB (Ballschmüter)	mg/kg Ms	0,001	0,001	0,29	0,13	0,005	3,6	0,029	2,9	n.a.

**Tableau 1 : Résultats des analyses pour les échantillons de sol prélevés au droit de la halle F8**

**SORELI / Fives-Cail- Babcock (FCB) à Lille Fives / Plan de gestion au droit du futur lycée**

Paramètre	Unité	Limite de détection	Valeur seuil	L5A	S10	L6A	L7A	L8A	L9A	L10A	L11A	TF9	L12A	L13A	L14A	L15A	L16A	L17A	L18A
Matière sèche	%	0,01		87,9	87,8	82,7	91,6	85,2	82,9	93,7	97,7	88,4	87,4	91,0	86,6	87,7	83,9	85,8	90,7
<b>Métaux lourds</b>																			
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	13,8	39	54	21	14	5,7	18	2,5	1,8	71							48
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	0,5	116,2	1100	130	350	410	18	200	29	11	320							360
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,1	0,93	<0,10	<0,40	0,12	0,68	<0,10	<0,10	0,10	<0,10	0,34							<0,10
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	0,2	69,7	31	36	30	38	26	15	10	9,4	45							21
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	0,2	74	290	230	63	72	14	220	17	22	220							1100
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	0,5	30,7	48	52	26	31	19	24	11	12	68							52
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,05	0,276	0,29	0,16	0,09	2,6	<0,05	0,16	0,10	<0,05	0,48							0,25
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	1	109,6	64	59	100	340	40	73	41	43	310							160
<b>Solvants chlorés</b>																			
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	0,02	0,02	<0,02	<0,005					<0,02		<0,02							<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,005					<0,10		<0,10							<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,005					<0,10		<0,10							<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,005					<0,10		<0,10							<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,30	<0,005					<0,10		<0,10							<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,005					<0,10		<0,10							<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,005					<0,10		<0,10							0,23
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,005					<0,10		<0,10							<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,005					<0,10		<0,10							<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,005					<0,10		<0,10							<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,005					<0,10		<0,10							<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,005					<0,10		<0,10							<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,005					<0,10		<0,10							<0,10
Somme cis/trans -1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	0,1	0,1	n.a.	n.a.					n.a.		n.a.							n.a.
<b>Hydrocarbures totaux</b>																			
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	20	500	38	<25					52		6280	<20	77	44	1150	<20	1180	56
<b>Polychlorobiphényles</b>																			
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	0,001	0,001	0,039	n.a.					0,14		23	0,009	0,010	n.a.	0,53	0,001	0,88	n.a.

**Tableau 2 : Résultats des analyses pour les échantillons de sol prélevés au droit des halles F9 et F10**

Paramètre	Unité	Limite de détection	Valeur seuil	TF2	TF6	TF7	L28A	L29A	L30A	TF5	L31A	L32A	L33A	L34A	L35A	L36A	L37A	L38A
Matière sèche	%	0,01		86,2	85,3	85,4	82,4	84,5	84,7	88,2	84,4	85,0	88,4	89,9	85,6	89,7	91,9	89,8
<b>Métaux lourds</b>																		
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	13,8	12	7,1	23	4,1	6,1	4,3	5,5						5,7	48	25
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	0,5	116,2	260	93	890	19	220	9,4	42						90	56	170
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,1	0,93	0,17	<0,1	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1						<0,10	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	0,2	69,7	26	25	22	14	16	23	14						17	8,7	8,9
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	0,2	74	360	71	210	27	54	7,6	34						30	45	170
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	0,5	30,7	64	18	32	13	15	13	17						16	38	24
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,05	0,276	0,15	0,36	0,25	<0,05	0,07	<0,05	0,16						0,11	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	1	109,6	100	49	240	28	37	28	110						36	20	100
<b>Solvants chlorés</b>																		
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02						<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10						<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10						<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10						<0,10	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	0,21	0,27	<0,10	<1,0	<0,10	0,11						<0,10	0,50	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10						<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10						<0,10	0,16	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10						<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10						<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10						<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10						<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10						<0,10	<0,10	<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10						<0,10	<0,10	<0,10
Somme cis/trans -1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	0,1	0,1	n.a.						n.a.	n.a.	n.a.						
<b>Hydrocarbures totaux</b>																		
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	20	500	36	<20	128	<20	12100	<20	21200	79	<20	2670	2680	8700	225	28	75
<b>Polychlorobiphényles</b>																		
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	0,001	0,001	0,014	n.a.	0,15	n.a.	0,71	n.a.	3,1						0,028	n.a.	n.a.

**Tableau 3 : Résultats des analyses pour les échantillons de sol prélevés au droit de la halle F13**

Paramètre	Unité	Limite de détection	Valeur seuil	L40A	L41A	L42A	L43A	L44A
Matière sèche	%	0,01		87,8	81,8	80,5	88,3	83,5
<b>Métaux lourds</b>								
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	13,8	13	5,0	19	18	7,2
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	0,5	116,2	27	74	210	250	96
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,1	0,93	<0,10	0,15	0,27	0,32	0,20
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	0,2	69,7	27	24	22	40	20
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	0,2	74	30	180	560	110	60
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	0,5	30,7	18	15	24	39	18
Mercuré (Hg)	mg/kg Ms	0,05	0,276	0,06	0,30	0,11	0,08	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	1	109,6	46	47	110	87	60
<b>Solvants chlorés</b>								
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme cis/trans -1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	0,1	0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Hydrocarbures totaux</b>								
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	20	500	67	39	161	42	28
<b>Polychlorobiphényles</b>								
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	0,001	0,001	0,053	0,098	n.a.	0,049	0,066

**Tableau 4 : Résultats des analyses pour les échantillons de sol prélevés au droit de la cour**

Paramètre	Unité	Limite de détection	Valeur seuil	F8	TV1	TV2	L19A	L20A	L21A	L22A	L23A	L25A	L26A	L27A
Matière sèche	%	0,01		85,55	91,6	83,6	79,0	86,3	85,9	82,9	78,1	78,9	84,4	77,1
<b>Métaux lourds</b>														
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	13,8	30	<1,0	17	7,2	12	13	7,7	9,3	18	19	13
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	0,5	116,2	14	4	370	160	260	940	15	470	300	130	160
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,1	0,93	<2	<0,1	1,5	0,33	0,33	0,25	<0,10	2,4	1,3	0,11	0,13
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	0,2	69,7	90	13	29	30	32	36	34	45	54	39	28
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	0,2	74	17	4	1000	55	340	120	13	230	140	360	130
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	0,5	30,7	26	8	28	23	31	27	23	32	41	32	25
Mercuré (Hg)	mg/kg Ms	0,05	0,276	<0,1	<0,05	0,12	0,07	0,06	0,06	<0,05	0,19	0,29	0,71	0,54
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	1	109,6	55	15	2000	150	190	190	41	730	840	100	110
<b>Solvants chlorés</b>														
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	0,02	0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<1,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	0,1	0,1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,48
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1		0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	0,1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	0,1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme cis/trans -1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	0,1	0,1		n.a.									
<b>Hydrocarbures totaux</b>														
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	20	500	<5	47	130	111	329	45	<20	102	114	83	<20
<b>Polychlorobiphényles</b>														
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	0,001	0,001		n.a.	0,093	0,50	1,8	0,034	n.a.	0,30	0,014	0,026	0,25

**Tableau 5 : Résultats des analyses pour les échantillons de sol prélevés au droit de la zone en friche**

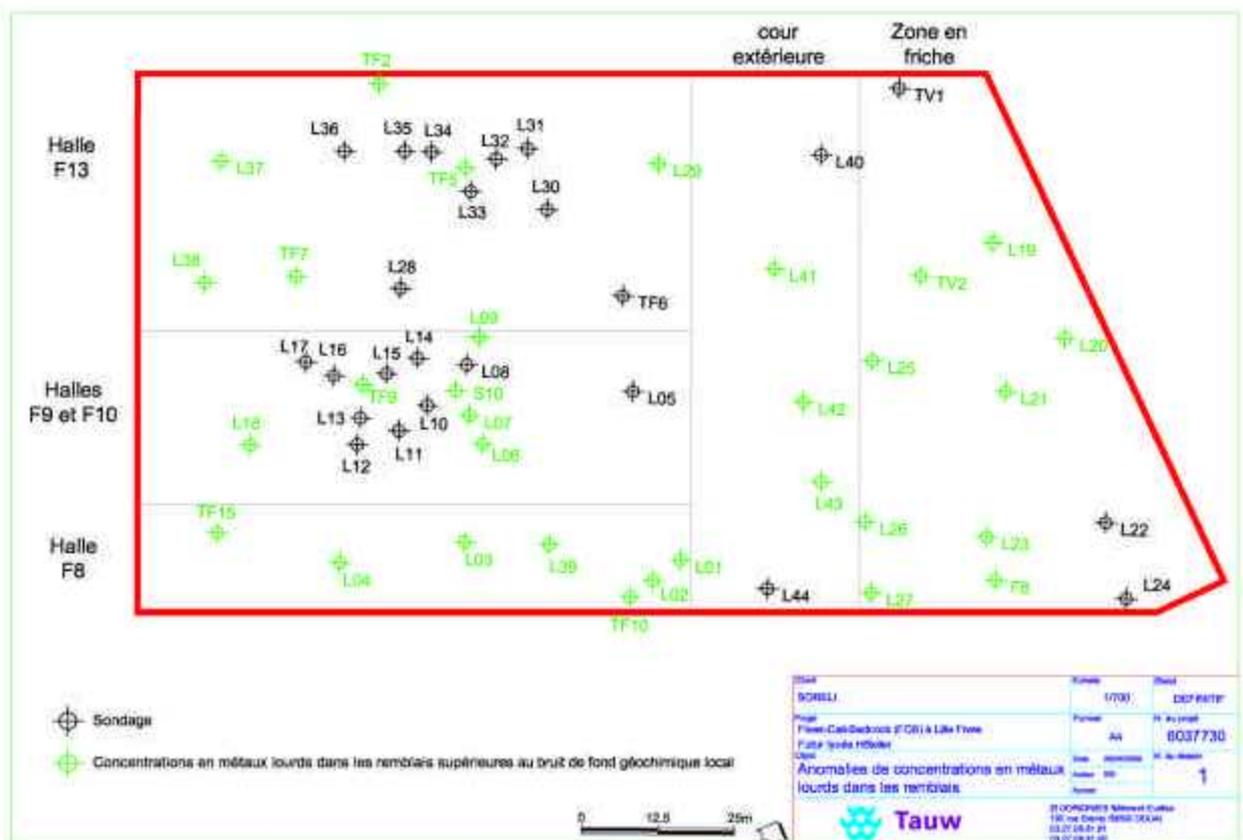
#### 4.1.1 Impacts affectant les remblais

##### 4.1.1.1 Impacts en métaux lourds affectant les remblais

La figure 10 ci-dessous illustre la répartition homogène des anomalies de concentrations en métaux lourds (dépassements du bruit de fond géochimique) dans les remblais.

Des concentrations supérieures au bruit de fond géochimique sont observées sur l'ensemble du site sans répartition spécifique.

Ce constat s'explique par la nature anthropique des remblais (matériaux de démolition, sous-produits industriels...).



**Figure 10 : Impacts en métaux lourds affectant les remblais**

#### 4.1.2 Impacts en hydrocarbures totaux affectant les remblais

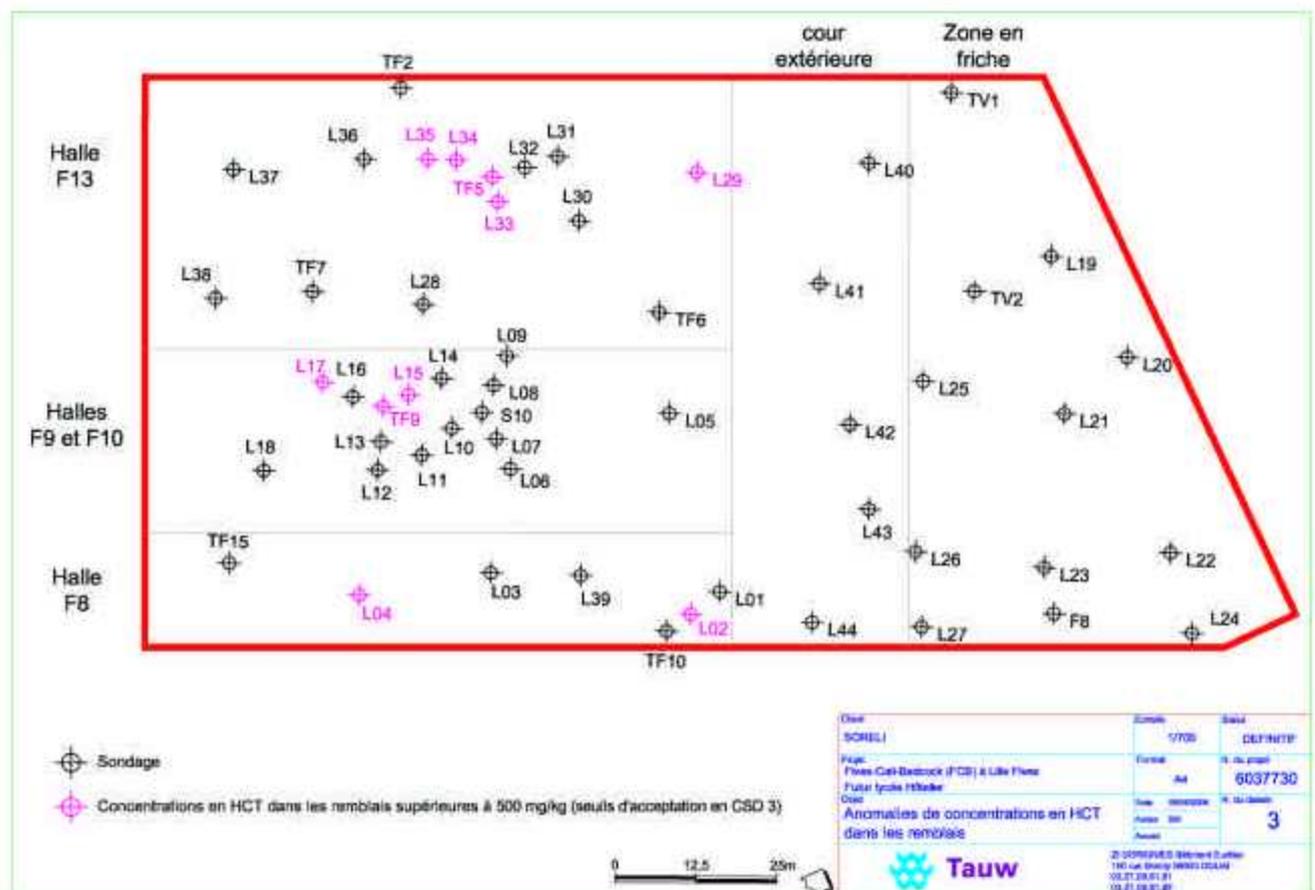
Les anomalies de concentration en hydrocarbures totaux concernent uniquement le sol au droit des halls et plus particulièrement deux zones qui correspondent respectivement à deux sources de pollution ponctuelles identifiées dans le cadre des diagnostics précédents (TF5 et TF9).

Les concentrations maximales observées concernent TF5 avec 21 200 mg/kg, L29 avec 12 100 mg/kg et TF9 avec 6 280 mg/kg. A noter que les sondages réalisés respectivement autour de TF5 et TF9 ont également rendu compte de valeurs notables mais bien inférieures : autour de TF5 : L35 avec 8 700 mg/kg, L34 2 680 mg/kg et L33 2 670 mg/kg ; autour de TF9 : L17 1 180 mg/kg et L15 1 150 mg/kg

La halle F8 est concernée par deux anomalies : L04 1 370 mg/kg et L02 1 150 mg/kg.

Ailleurs les concentrations varient entre quelques dizaines à quelques centaines de gramme tout en restant bien inférieures au seuil de 500 mg/Kg de matière sèche.

Des dosages par TPH (Total Petroleum Hydrocarbons) effectués sur des échantillons composites confectionnés à partir des échantillons bruts cités ci-dessus ont rendu compte de l'absence totale de fraction aromatique, les hydrocarbures présents sont donc uniquement constitués de fractions aliphatiques. LE détail des résultats analytiques est consultable en Annexe 3.

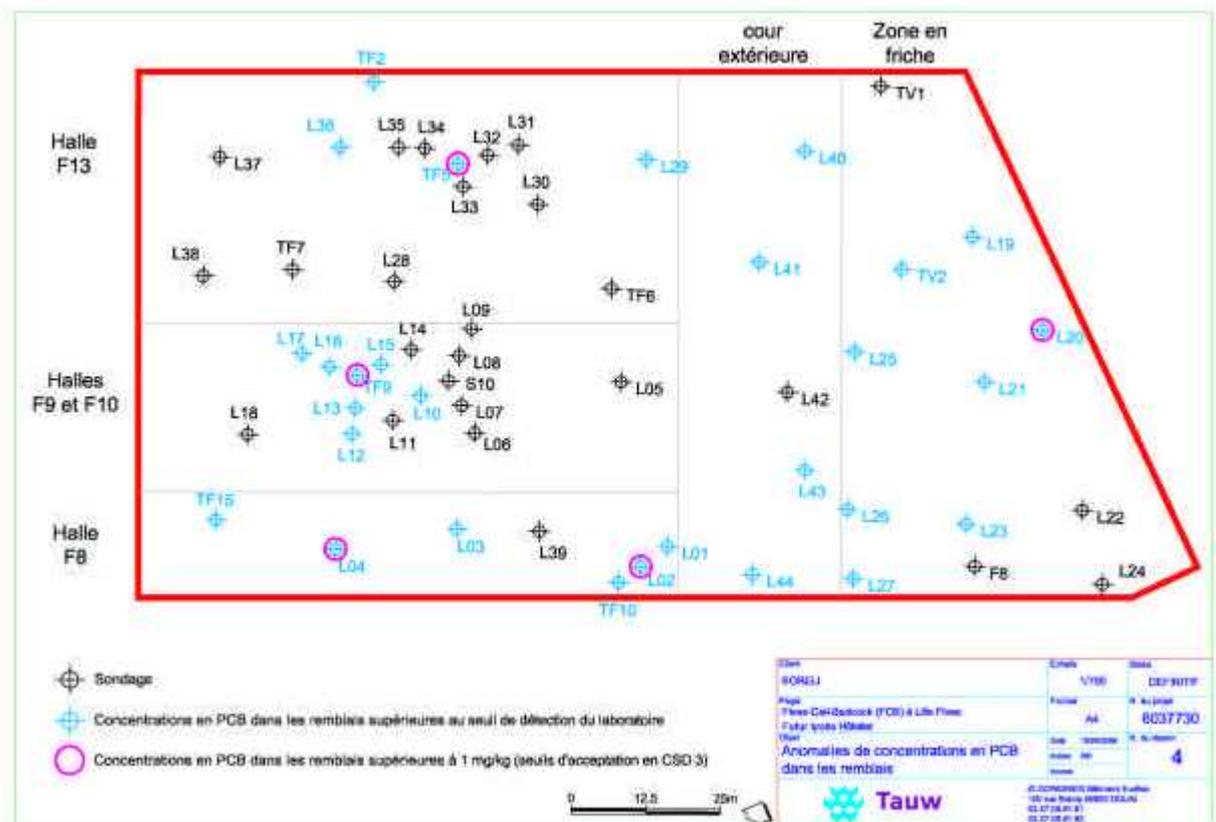


**Figure 11 : Impacts en hydrocarbures totaux affectant les remblais**

### 4.1.3 Impacts en polychlorobiphényles affectant les remblais

Les polychlorobiphényles sont présents à l'état de traces (dépassements du seuil de détection du laboratoire) sur la quasi totalité du site. Toutefois, on constate que les pics anormaux (dépassements du seuil d'acceptabilité en CSD III de 1 mg/kg de matière sèche) concernent essentiellement les halles, notamment la halle F8 et les deux zones concernées par des pollutions aux hydrocarbures (alentours de TF5 et de TF8).

Les concentrations les plus importantes (23 mg/kg en TF9, 3,6 mg/kg en L2A, 3,1 mg/kg en TF5) ne sont pas associées avec la présence identifiée de transformateurs.



**Figure 12 : Impacts en polychlorobiphényles affectant les remblais**

#### 4.1.4 Impacts en solvants chlorés affectant les remblais

Les solvants chlorés sont essentiellement présents dans le sol au niveau des halles ; toutefois les concentrations les plus importantes affectent systématiquement les échantillons prélevés au droit de la halle F8.

Ainsi, au maximum dans F8, on observe respectivement des valeurs de 24 mg/kg de 1,1,1-trichloroéthane et de 7,2 mg/kg de trichloréthylène alors que sur le reste du site on observe respectivement des valeurs de 0,23 mg/kg et 0,5 mg/kg. De plus, les solvants identifiés au niveau de la halle F8 ne sont pas de la même nature que ceux détectés sur le reste du lot ; en effet, ils contiennent majoritairement du 1,1,1-trichloroéthane qui n'est présent qu'à l'état de traces ailleurs.

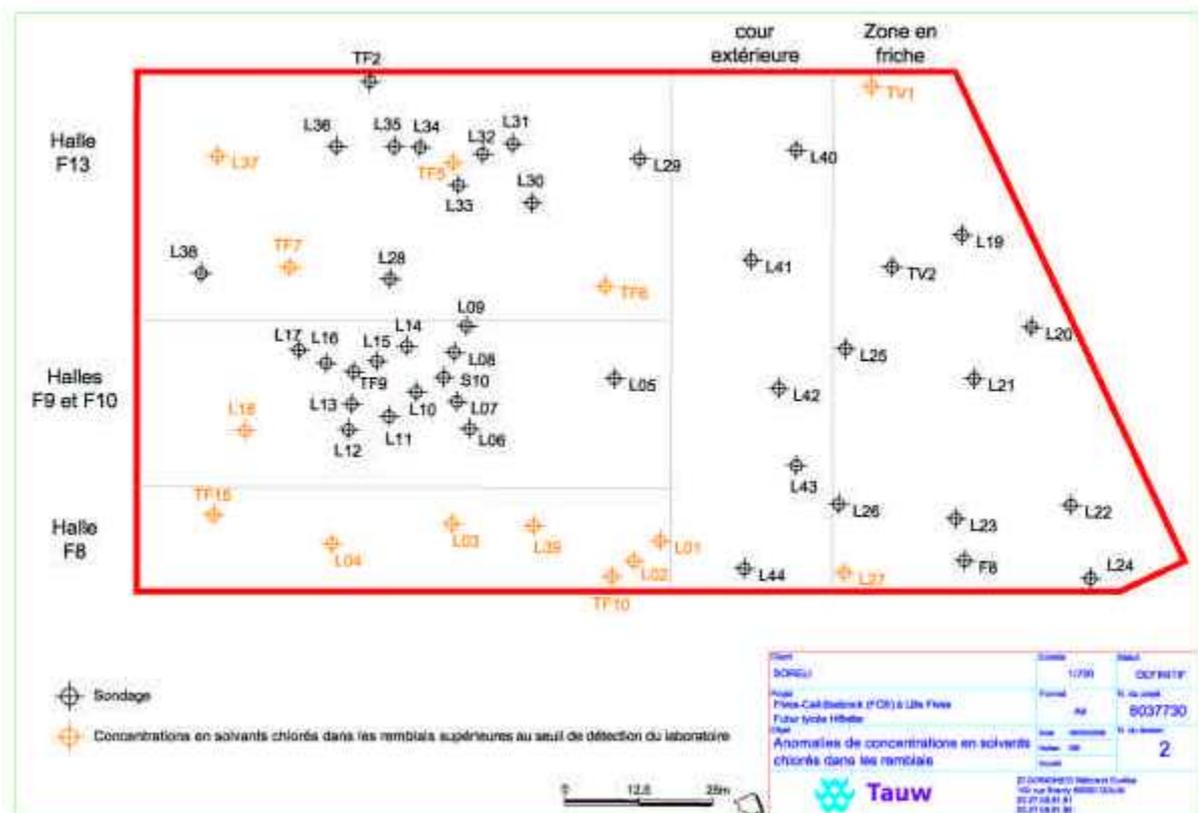


Figure 13 : Impacts en solvants chlorés affectant les remblais

## 4.2 Résultats des analyses concernant la gestion des remblais

A l'issue des analyses effectuées sur les échantillons bruts, trois échantillons composites correspondant à des zones présentant une homogénéité des concentrations en polluants ont fait l'objet de bilans analytiques d'acceptation en centre de stockage de déchets. Les résultats obtenus pour les 3 échantillons composites ont été comparés aux critères d'acceptation en Centre de Stockage de déchets inertes fixés par l'Arrêté Ministériel du 15 mars 2006 afin de déterminer les filières d'élimination les plus appropriées pour les remblais.

Les résultats d'analyses sont présentés dans les tableaux 6 et 7 ci-après, les bordereaux des résultats d'analyses du laboratoire ainsi que les méthodes d'analyses effectuées sont donnés en Annexe 3.

<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)</b>	<b>unité</b>	<b>seuil</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Naphtalène	mg/kg Ms	-	<0,10	<2,0	<0,50
Acénaphthylène	mg/kg Ms	-	<0,10	<2,0	<0,50
Acénaphène	mg/kg Ms	-	<0,050	<2,0	<0,50
Fluorène	mg/kg Ms	-	<0,010	0,14	0,083
Phénanthrène	mg/kg Ms	-	0,38	2,3	1,9
Anthracène	mg/kg Ms	-	0,03	0,26	0,16
Fluoranthène	mg/kg Ms	-	0,31	4,8	1,5
Pyrène	mg/kg Ms	-	<0,20	4,1	0,81
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	-	<0,20	3	<1,0
Chrysène	mg/kg Ms	-	<0,20	3	<1,0
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	0,15	3,7	0,62
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	-	0,062	1,8	0,22
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	-	0,1	3,1	0,31
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	-	<0,020	0,5	0,063
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	-	<0,10	2,1	0,31
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	-	0,082	2,6	0,39
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	50	1,1	31	6,4
<b>Solvants aromatiques (BTEX)</b>					
Benzène	mg/kg Ms	-	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	-	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	-	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	-	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène	mg/kg Ms	-	<0,05	<0,05	<0,05
Somme Xylènes	mg/kg Ms	6	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Hydrocarbures totaux (HCT)</b>					
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	-	<4	<4	5
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	-	10	<4	24
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	-	56	14	65
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	-	150	29	150
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	-	230	38	140
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	-	250	44	110
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	-	94	18	41
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	-	47	11	21
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	500	836	160	559
<b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>					
PCB (28)	mg/kg Ms	-	<0,0010	0,0013	<0,0010
PCB (52)	mg/kg Ms	-	0,026	0,011	0,024
PCB (101)	mg/kg Ms	-	0,057	0,042	0,055
PCB (118)	mg/kg Ms	-	0,037	0,046	0,022
PCB (138)	mg/kg Ms	-	0,057	0,066	0,069
PCB (153)	mg/kg Ms	-	0,044	0,052	0,073
PCB (180)	mg/kg Ms	-	0,015	0,023	0,054
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	-	0,2	0,2	0,28
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	1	0,24	0,24	0,3

**Tableau 6 : Résultats des analyses effectuées sur matrice brute pour les échantillons composites**

Paramètre	Unité	seuil CSD III	Eluat issu de A	Eluat issu de B	Eluat issu de C
Antimoine	mg/kg Ms	-	0,0 - 0,050	0,062	0,0 - 0,050
Arsenic	mg/kg Ms	0,5	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050
Baryum	mg/kg Ms	20	0,0 - 0,10	0,28	0,36
Cadmium	mg/kg Ms	0,04	0,0 - 0,0010	0,0 - 0,0010	0,0 - 0,0010
Chlorures	mg/kg Ms	-	22	15	13
Chrome	mg/kg Ms	0,5	0,0 - 0,020	0,022	0,0 - 0,020
COT	mg/kg Ms	500	210	390	95
Cuivre	mg/kg Ms	2	0,16	0,17	0,05
Fluorures	mg/kg Ms	10	12	8,3	9
Fraction soluble	mg/kg Ms	4 000	2300	1700	3200
Indice phénol	mg/kg Ms	1	0,0 - 0,010	0,0 - 0,010	0,01
Mercuré	mg/kg Ms	0,01	0,0 - 0,00030	0,0 - 0,00030	0,0 - 0,00030
Molybdène	mg/kg Ms	0,5	0,082	0,061	0,091
Nickel	mg/kg Ms	0,4	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050
Plomb	mg/kg Ms	0,5	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050
Sélénium	mg/kg Ms	0,1	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050
Sulfates	mg/kg Ms	-	770	91	1700
Zinc	mg/kg Ms	4	0,0 - 0,020	0,065	0,072

**Tableau 7 : Résultats des fractions solubles calculées pour les échantillons composites**

Ces résultats d'analyses montrent que l'échantillon composite B, confectionné à partir d'échantillons bruts prélevés au niveau de zones a priori non impactées, respecte les critères d'acceptation en centre de stockage de déchets inertes. Cette information sera utile à la définition des mesures de gestion.

### 4.3 Impacts affectant le terrain naturel

Comme l'illustre la figure 14 ci-dessous, le terrain naturel est concerné par des impacts relativement éparés et faibles.

Les concentrations anormales traduisant une dégradation chimique des remblais ne se retrouvent donc quasiment pas dans le terrain naturel sous-jacent.

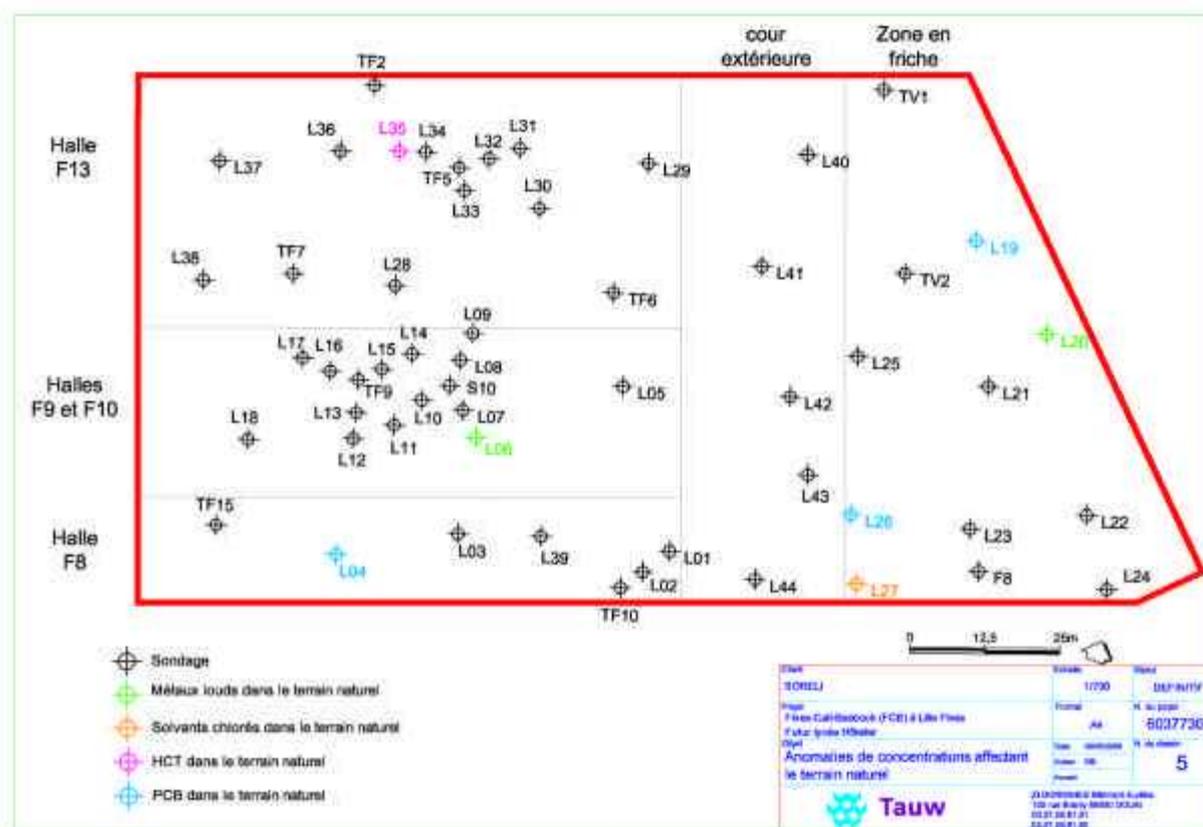


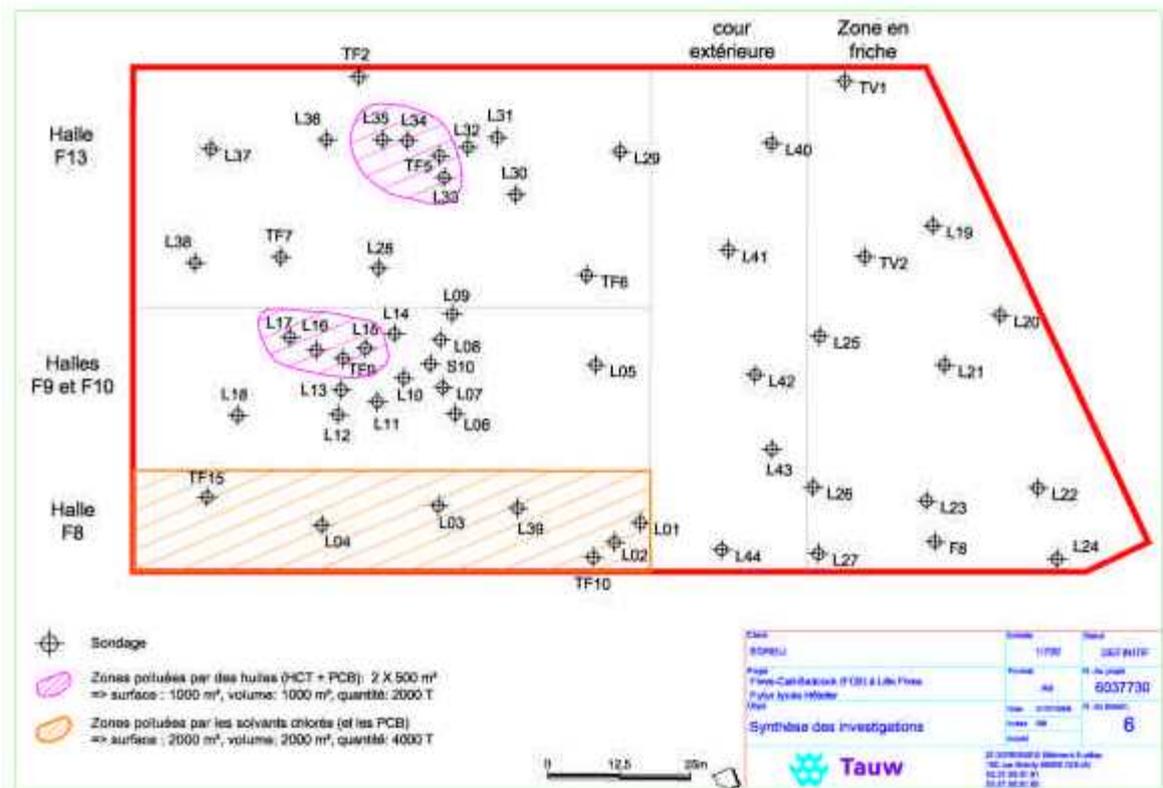
Figure 14 : Impacts affectant le terrain naturel

#### **4.4 Etat général des sols**

Au regard des résultats obtenus, on constate :

- l'existence d'un bruit de fond global pour les métaux lourds correspondant vraisemblablement à la qualité intrinsèque de ceux-ci et à leur origine anthropique (matériaux de démolition, sous-produits industriels).
- l'existence de deux zones relativement bien circonscrites présentant à la fois des anomalies de concentrations en hydrocarbures totaux et en polychlorobiphényles. Au regard de ce constat, il semblerait que ces sources de pollutions résultent de déversements accidentels ou chroniques de polluants sous forme d'huiles.
- la présence de solvants chlorés en concentrations notables systématiquement au niveau de la halle F8. Cette situation résulte probablement d'activités spécifiques ayant pu être pratiquées au niveau de cet atelier (dégraissage, peinture...).
- l'existence d'impacts relativement épars et faibles au niveau du terrain naturel qui confirme le fait que les impacts sont essentiellement concentrés au niveau des remblais de par la qualité intrinsèque de ceux-ci et de la faible mobilité des polluants détectés.
- les remblais présents en dehors des zones assimilées à des foyers de pollution respectent les critères d'acceptation en centre de stockage déchets inertes.

La figure 15 synthétise l'ensemble des données obtenues à l'issue de la campagne d'investigations complémentaires objet du présent rapport.


**Figure 15 : Etat général des sols**

## 5. Schéma conceptuel initial

Les résultats obtenus permettent de dresser le schéma conceptuel d'exposition au droit du futur lycée.

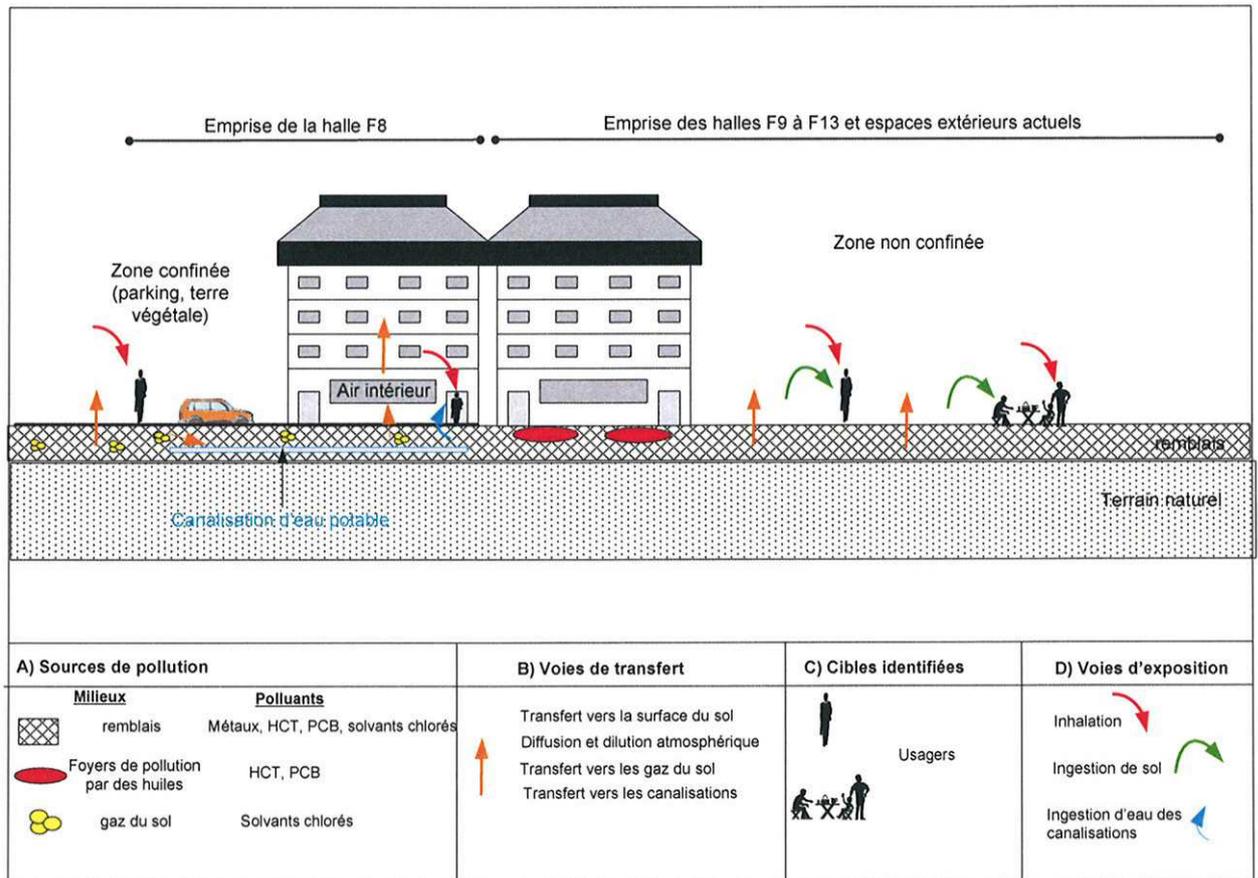


Figure 16 : Schéma conceptuel d'exposition initial

## 6. Propositions de mesures de gestion

Le schéma conceptuel établi suite aux investigations complémentaires montre que l'état actuel des milieux engendrera pour les futurs occupants du site une exposition aux polluants présents.

Afin de s'assurer de la compatibilité entre l'état des milieux mis en évidence et l'usage prévu, des mesures de gestion devront être mises en œuvre.

Plusieurs actions de gestion peuvent être envisagées :

- une élimination des pollutions présentes ;
- une élimination des voies d'exposition ;
- une maîtrise des expositions.

Chacune de ces mesures de gestion est développée dans les paragraphes suivants.

### 6.1 Elimination totale des pollutions par substitution de l'ensemble des remblais

#### 6.1.1 Méthode

Les diagnostics réalisés ont montré que la pollution des sols est localisée au sein des remblais. Il est donc possible de supprimer les pollutions présentes en évacuant l'ensemble des remblais du site.

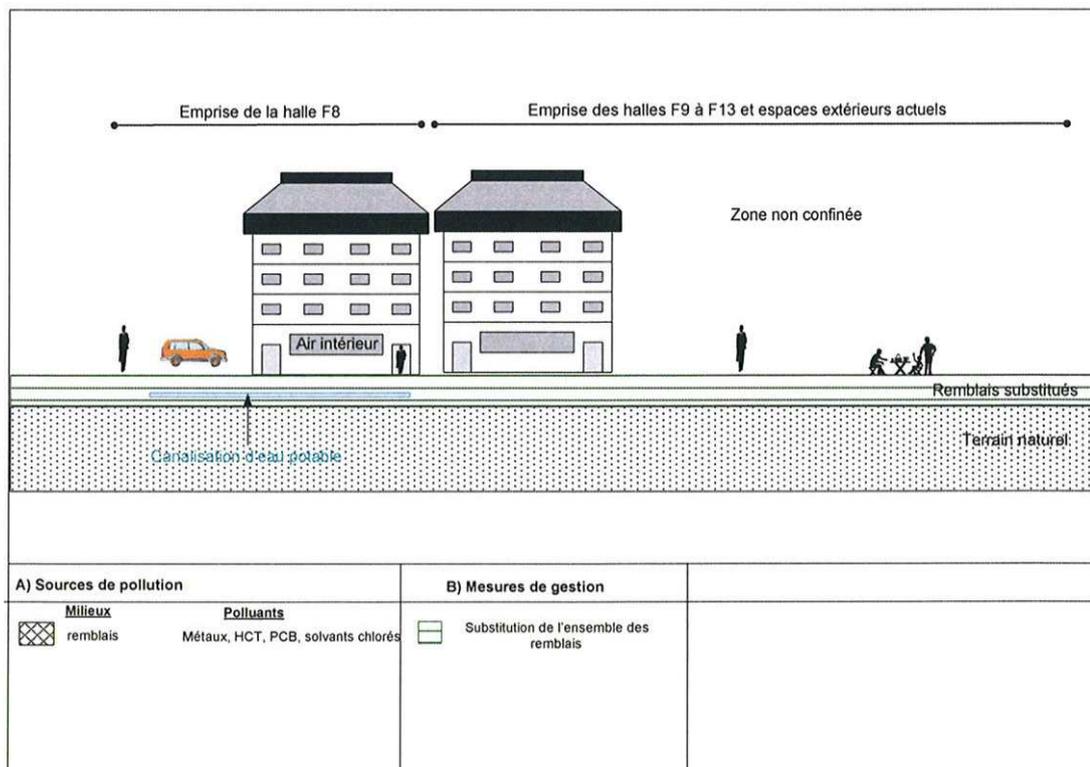


Figure 17 : Schéma conceptuel d'exposition à l'issue de la substitution totale des remblais

### **6.1.2 Avantages**

Une telle mesure de gestion présenterait l'avantage de supprimer complètement les risques sanitaires pour les futurs occupants du site tout en requérant une technicité limitée.

De plus, en l'absence de pollution résiduelle, aucune contrainte d'aménagement et aucune servitude d'usage ne devront être instaurées sur le site.

### **6.1.3 Inconvénients**

La quantité de matériaux devant être évacuée pour la mise en place de cette solution est estimée à 20 000 tonnes. Cette quantité nécessiterait le trafic d'un très grand nombre de camions qui devra être pris en compte lors du choix des mesures à mettre en œuvre.

### **6.1.4 Coût**

En considérant que sur ces 20 000 tonnes, 4 000 tonnes sont acceptables en CSD de classe II et 16 000 tonnes sont acceptables en CSD de classe III, le coût de cette solution serait compris entre 550 k€ et 960 k€ hors taxe pour la prise en charge des remblais dans les filières de traitement adaptées.

En rapportant ce coût à la surface totale du lot dédié à la construction du futur lycée, le surcoût lié à la prise en charge des remblais est de l'ordre de 35 € à 65 € supplémentaire par mètre carré.

A ce montant s'ajoutent les frais liés aux travaux (excavation, chargement et transport), ainsi qu'aux études de suivi et de validation des mesures de gestions prises. Ces coûts sont estimés entre 200 k€ et 400 k€

En rapportant ce coût à la surface totale du lot dédié à la construction du futur lycée, le surcoût total estimé est de l'ordre de 50 € à 100 € supplémentaire par mètre carré.

## **6.2 Elimination des voies d'exposition**

### **6.2.1 Méthode**

Les voies d'exposition aux polluants identifiées sont l'inhalation ainsi que le contact et l'ingestion de particules de sol.

La mise en place d'un confinement (bâtiment, revêtement, terre végétale...) permettra l'élimination totale des transferts physiques (contact et ingestion). Elle n'aura par contre aucun effet sur les polluants volatils qui peuvent migrer à travers ce type d'aménagement.

Afin d'éliminer l'exposition par inhalation, il est donc nécessaire d'évacuer les remblais impactés présents au niveau de la halle F8.

En complément à ces mesures de gestion permettant l'élimination des voies d'exposition, l'élimination des deux sources concentrées mises en évidence sera réalisée.

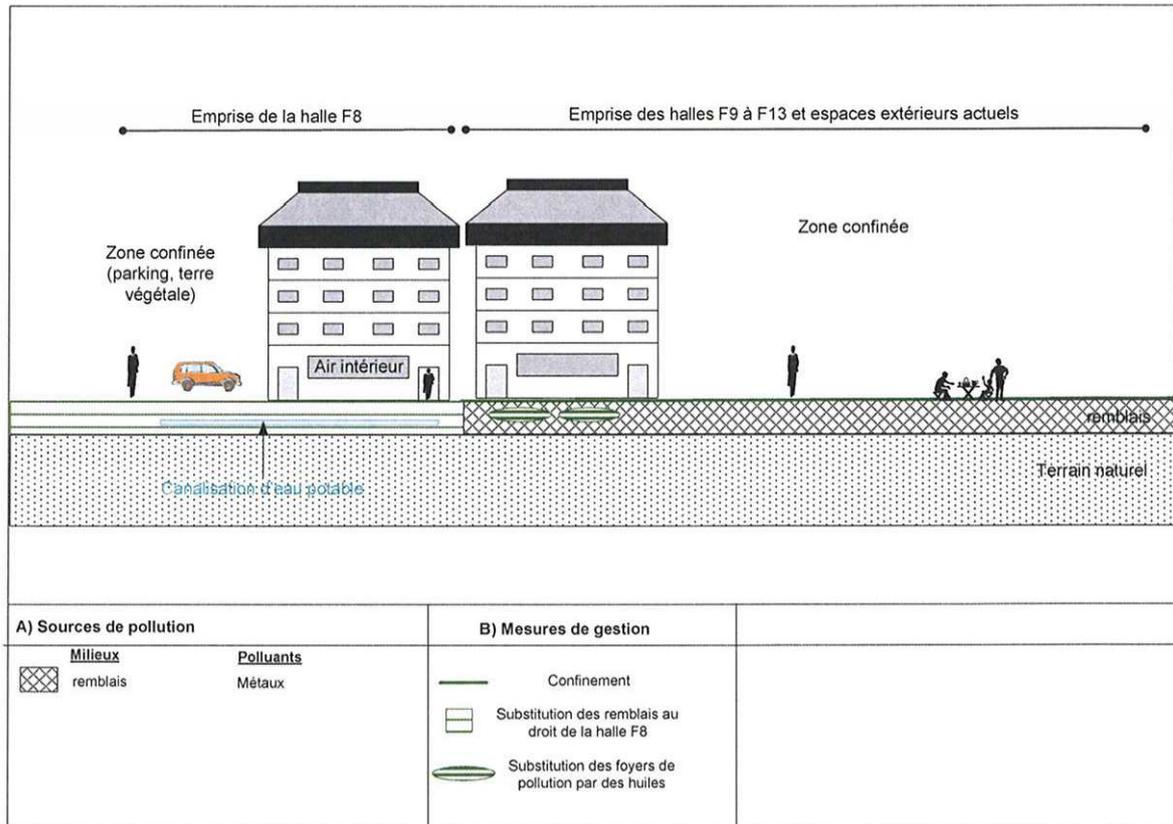


Figure 18 : Schéma conceptuel d'exposition à l'issue de l'élimination des voies d'exposition

### 6.2.2 Avantages

Cette solution intermédiaire présente l'avantage de supprimer les risques sanitaires vis-à-vis des futurs usagers du lycée et limite les coûts liés aux travaux de dépollution.

### 6.2.3 Inconvénients

Une partie de la pollution étant maintenue en place, elle nécessitera de mettre en œuvre des mesures de confinement et de s'assurer de la pérennité de ces mesures dans le temps par le biais de servitudes d'aménagement.

De plus, la gestion des déblais générés pendant la phase travaux devra être appréhendée en amont du démarrage de ceux-ci.

### 6.2.4 Coût

En considérant que les 4 000 tonnes à éliminer sont acceptables en CSD de classe II, le coût de cette solution serait compris entre 240 k€ et 320 k€. En rapportant ce coût à la surface totale du lot dédié à la construction du futur lycée, le surcoût est de l'ordre de 15 € à 20 € supplémentaire par mètre carré (hors gestion des déblais liés à la construction).

A ce montant s'ajoutent les frais liés aux travaux (excavation, chargement et transport), ainsi qu'aux études de suivi et de validation des mesures de gestions prises. Ces coûts sont estimés entre 40 k€ et 80 k€

En rapportant ce coût à la surface totale du lot dédié à la construction du futur lycée, le surcoût total estimé est de l'ordre de 20 € à 30 € supplémentaire par mètre carré.

### **6.3 Maîtrise des expositions**

#### **6.3.1 Méthode**

Cette solution de gestion consisterait à évaluer par le calcul les concentrations maximales admissibles dans les sols pour obtenir un risque sanitaire acceptable.

Le schéma conceptuel final conservera donc les voies d'exposition initiale ; celles-ci seront toutefois maîtrisées.

#### **6.3.2 Avantages**

Le seul avantage présenté par cette solution est la minimisation des mesures physiques de gestion de la pollution et la limitation espérée des coûts de travaux.

#### **6.3.3 Inconvénients**

L'exposition résiduelle et les concentrations maximales admissibles sont des paramètres théoriques obtenus par calculs et sur la base des connaissances actuelles.

De plus, cette solution entraîne la mise en place de servitudes d'aménagement qu'il conviendra de réévaluer en cas de changement d'usage.

Les inconvénients liés à cette solution sont, au regard du projet, trop pénalisants. Nous préconisons donc d'écarter cette possibilité de gestion.

## **7. Bilan**

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain engagé sur l'ancien site FCB (Fives–Cail–Babcock) à Lille Fives, SORELI a mandaté Tauw France pour la réalisation d'un plan de gestion au droit du lot destiné à accueillir un futur lycée hôtelier.

Les investigations complémentaires, servant de base à l'établissement du plan de gestion, ont permis de rendre compte de :

- l'existence d'un bruit de fond global pour les métaux lourds correspondant vraisemblablement à la qualité intrinsèque de ceux-ci et à leur origine anthropique (matériaux de démolition, sous-produits industriels).
- l'existence de deux zones relativement bien circonscrites présentant à la fois des anomalies de concentrations en hydrocarbures totaux et en polychlorobiphényles. Au regard de ce constat, il semblerait que ces sources de pollutions résultent de déversements accidentels ou chroniques de polluants sous forme d'huiles.
- la présence de solvants chlorés en concentrations notables systématiquement au niveau de la halle F8. Cette situation résulte probablement d'activités spécifiques ayant pu être pratiquées au niveau de cet atelier (dégraissage, peinture...).
- l'existence d'impacts relativement épars et faibles au niveau du terrain naturel qui confirme le fait que les impacts sont essentiellement concentrés au niveau des remblais de par la qualité intrinsèque de ceux-ci et de la faible mobilité des polluants détectés.
- le respect des critères d'acceptation en centre de stockage déchets inertes pour remblais présents en dehors des zones assimilées à des foyers de pollution.

Sur la base de ces données et suite à l'examen des différentes mesures de gestion et des coûts associés, deux solutions sont envisageables :

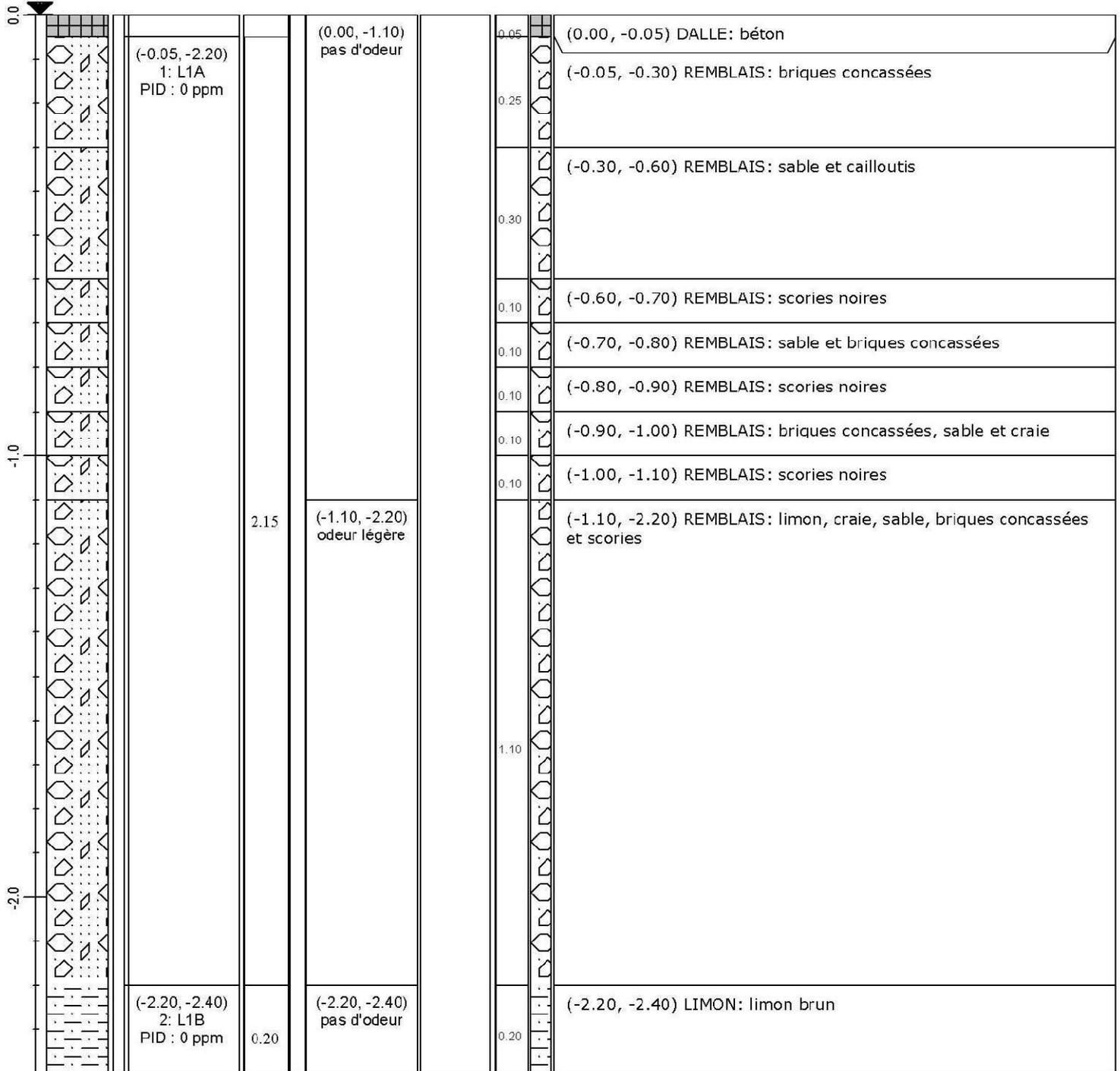
- l'élimination totale de la pollution pour un coût estimé entre 50 € et 100 € hors taxe par mètre carré,
- l'élimination totale des voies d'exposition pour un coût estimé entre 20 € et 30 € hors taxe au mètre carré, hors prise en charge des déblais liés à la réalisation des aménagements.

Préalablement au choix définitif des mesures à mettre en place, une réflexion sur la qualité géotechnique des remblais et le type de fondation à mettre place est donc nécessaire.

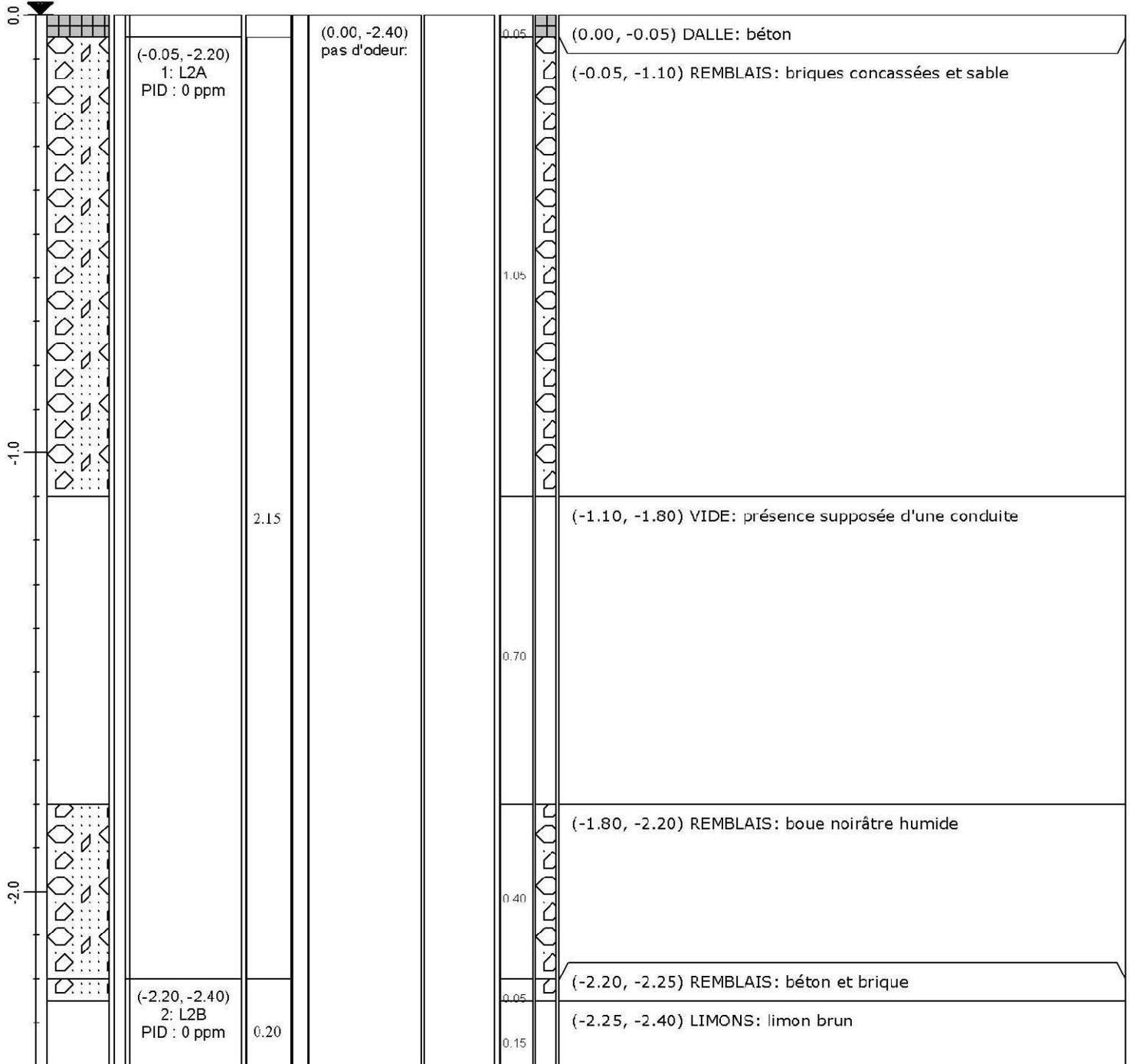
**ANNEXES**

**Annexe 1 : Coupes des sondages**

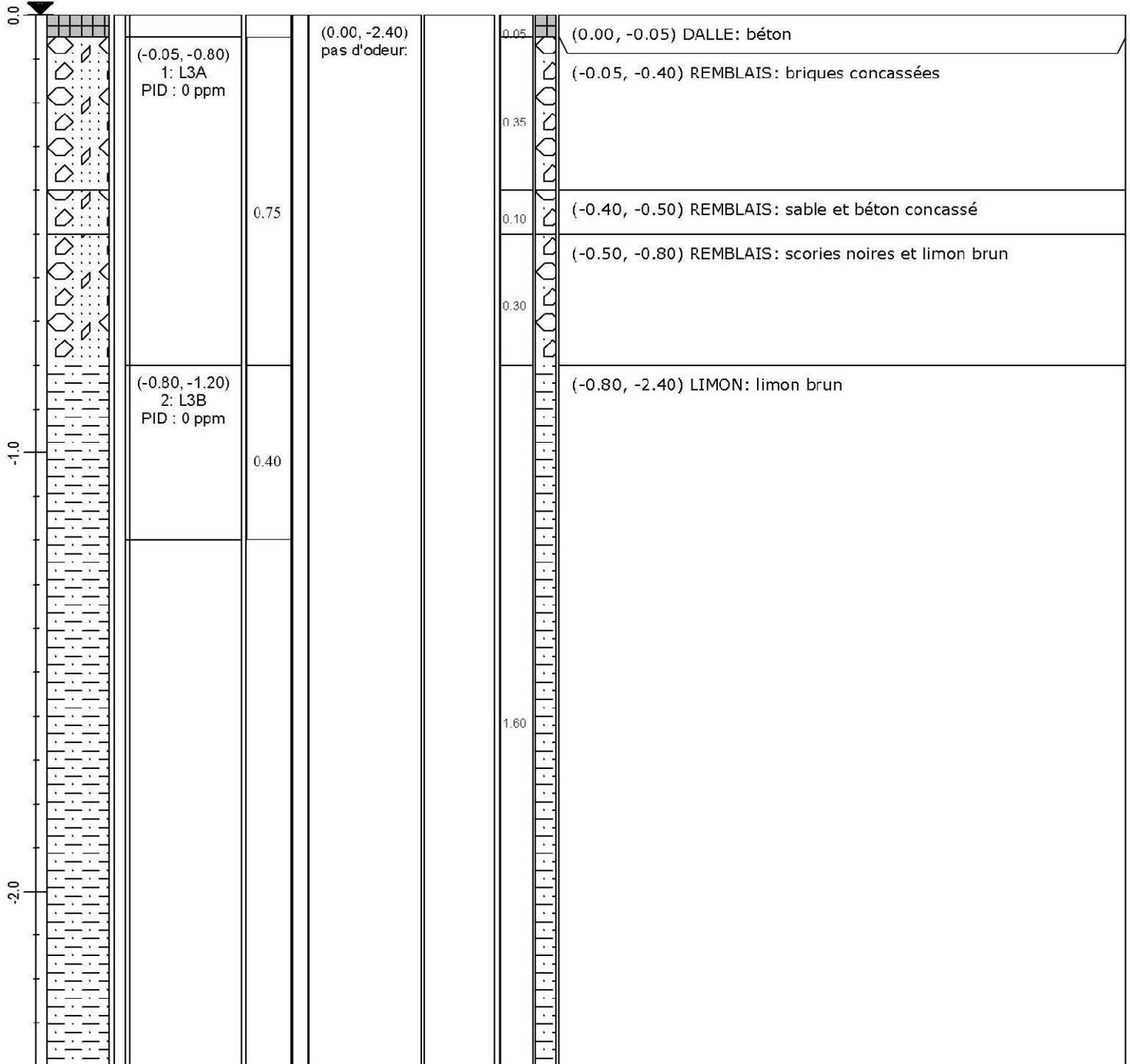
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L1</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L1	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech / Odeurs    / Equipement / Fp lith <b>Descriptions</b>					



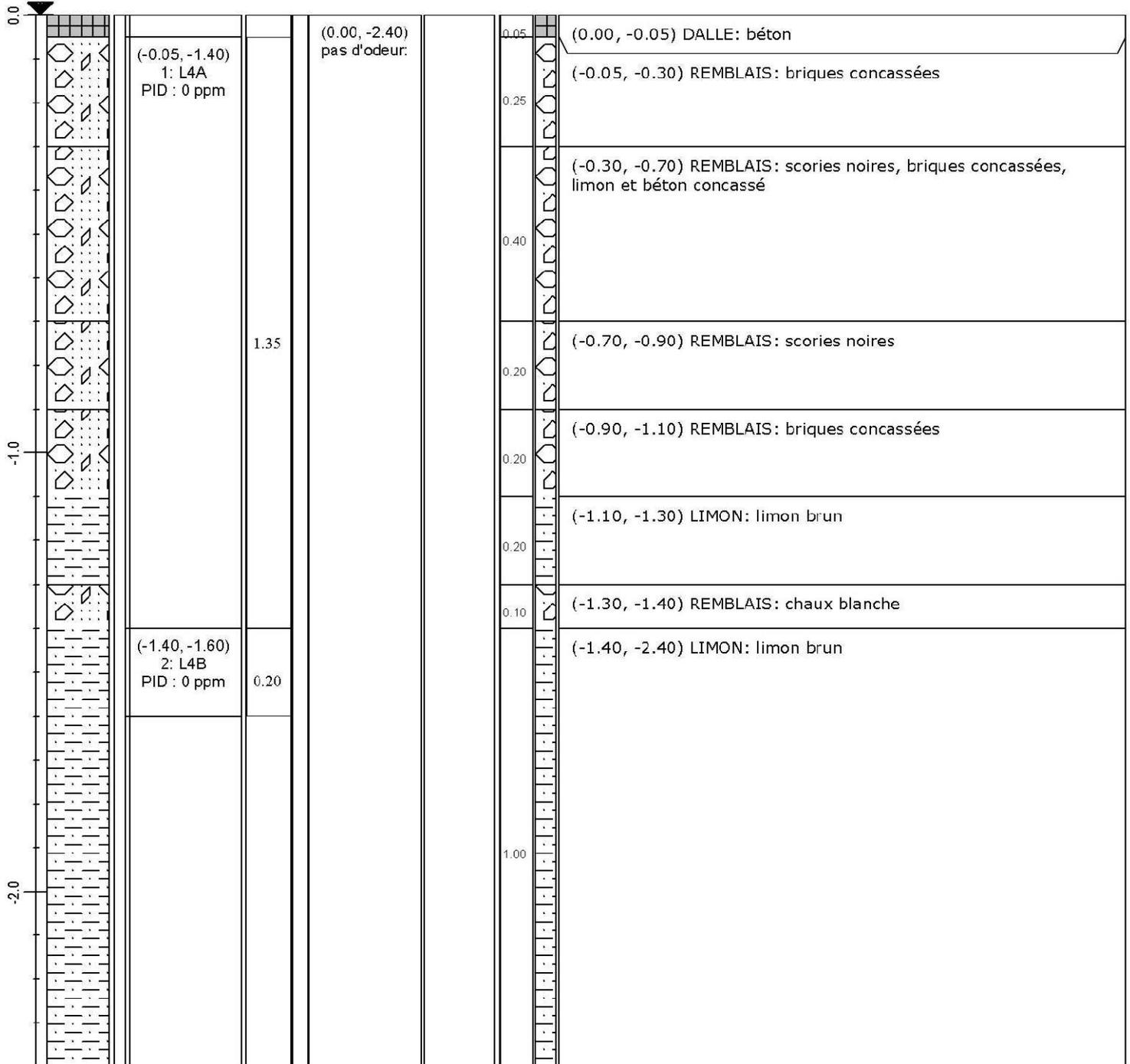
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L2</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L2	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



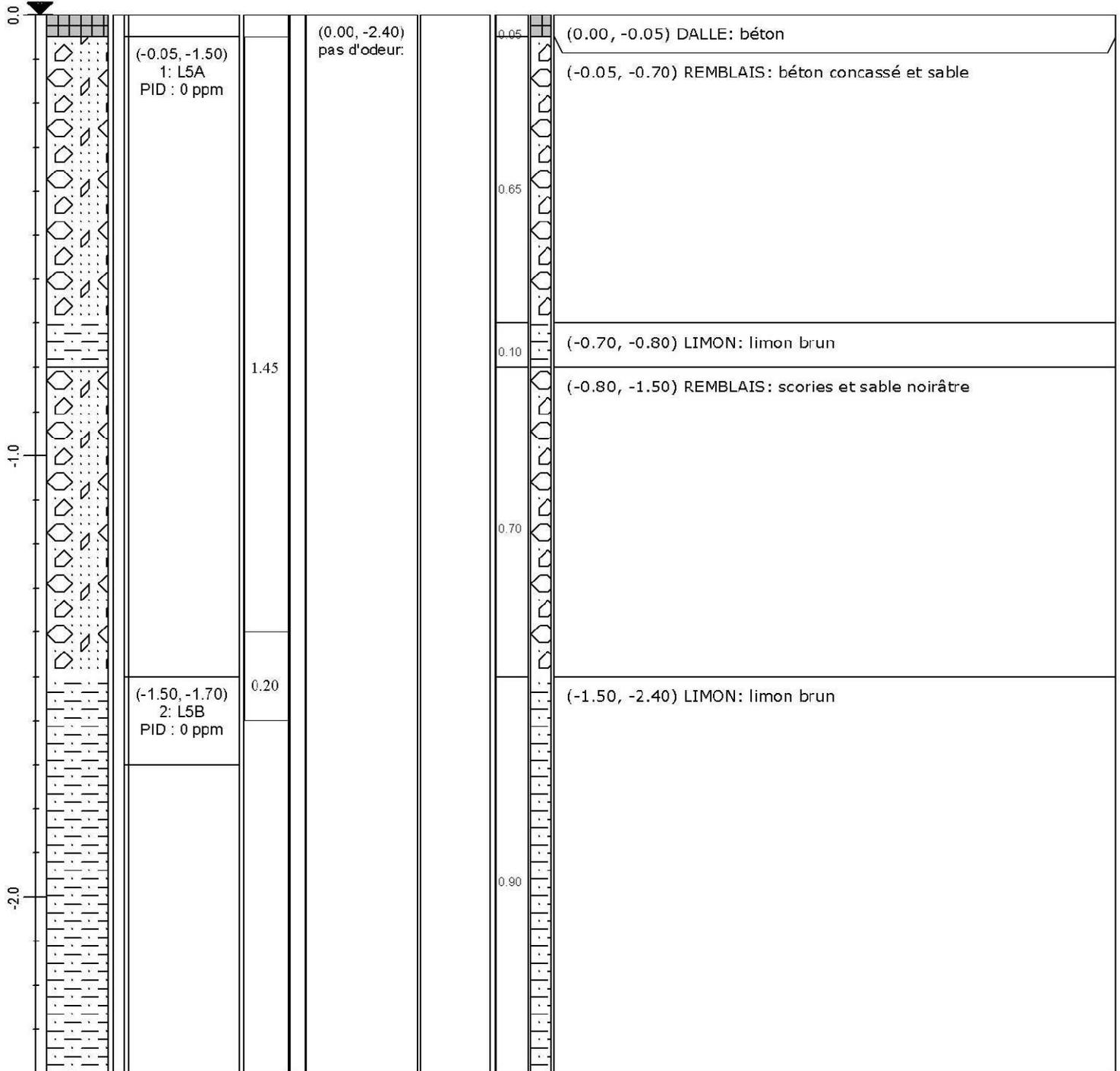
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L3</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L3	X :                    Y :                    Zone :                    Z rel. :                    NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



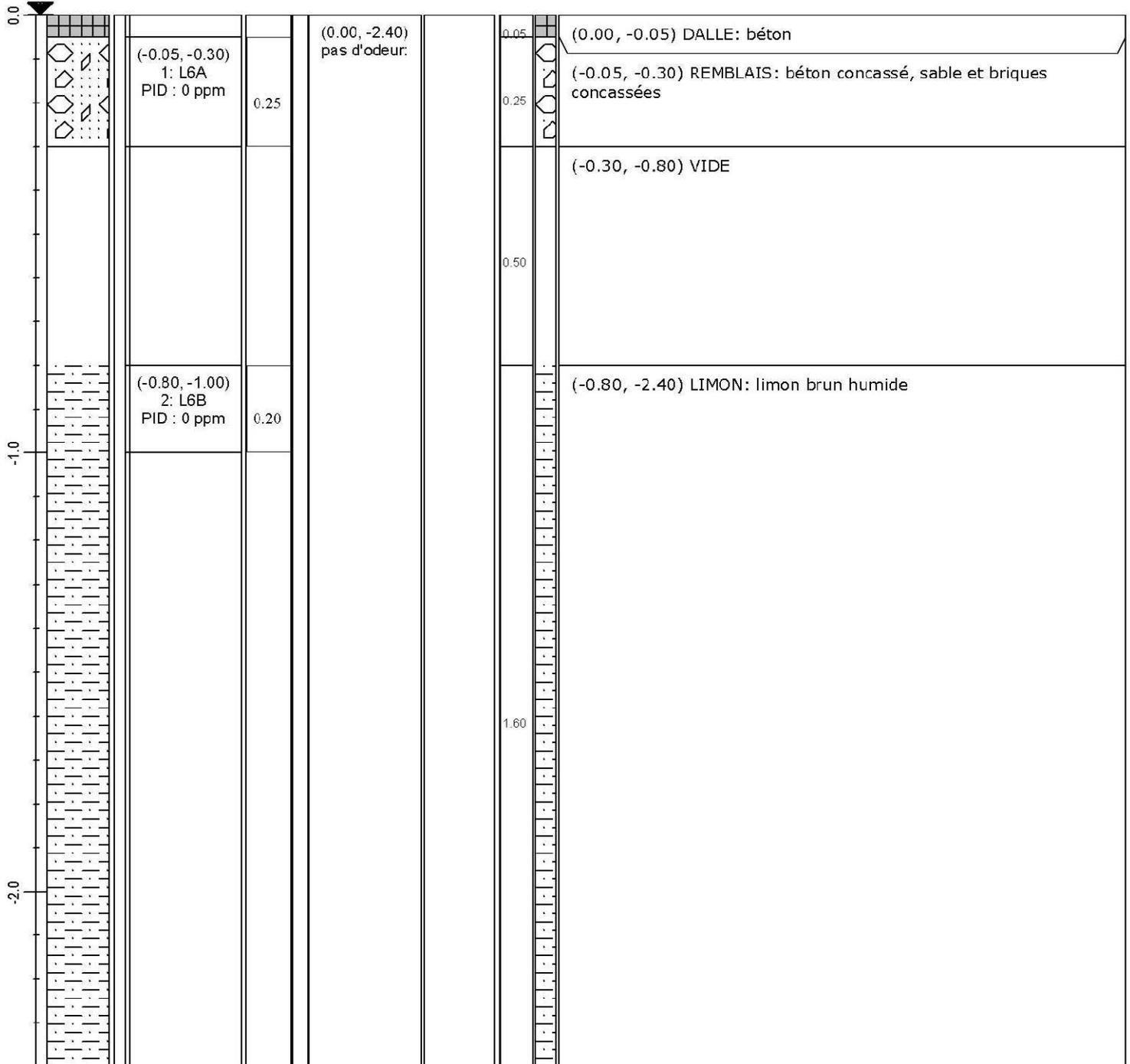
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L4</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L4	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech. / Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



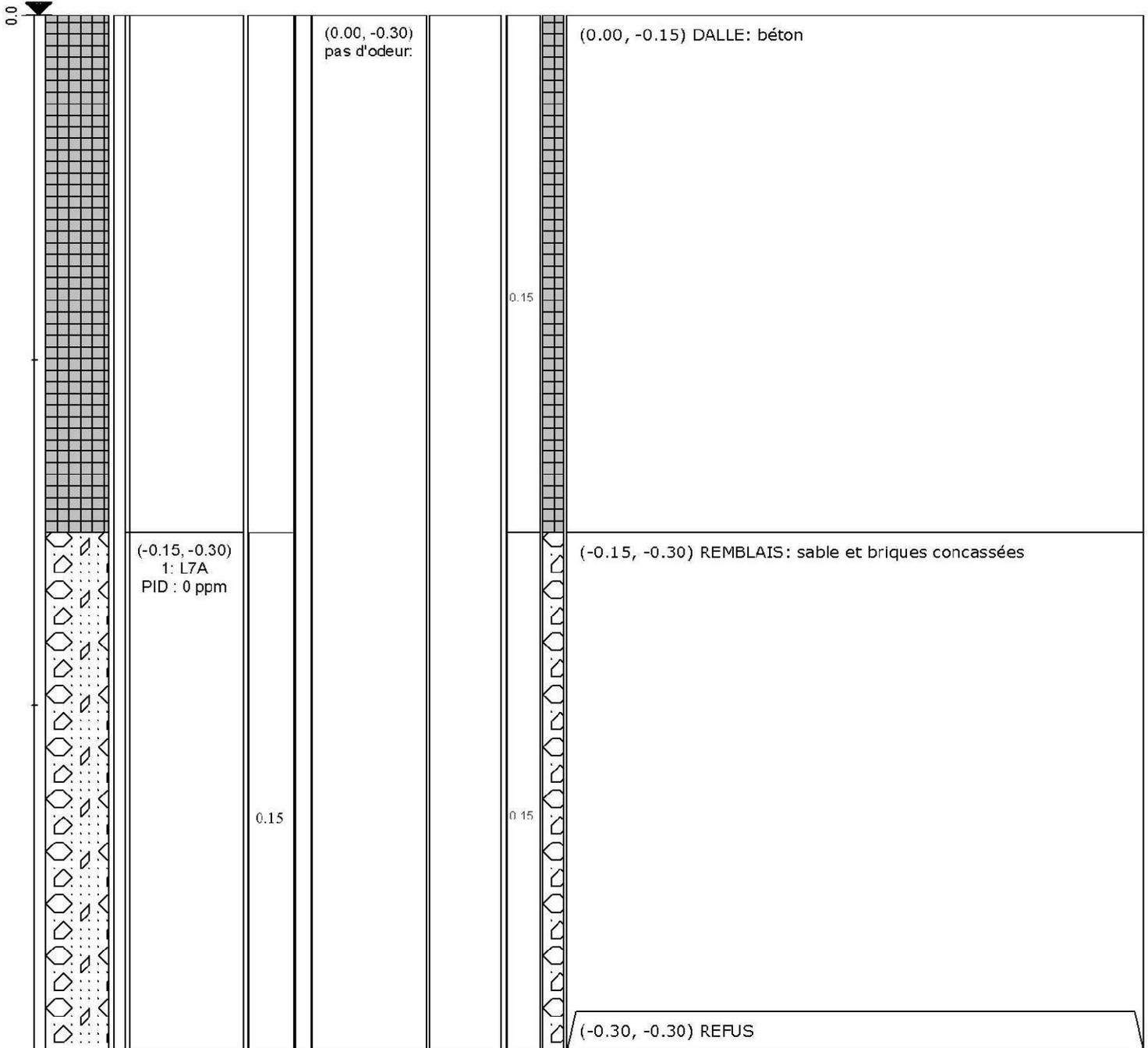
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L5</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L5	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech / Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



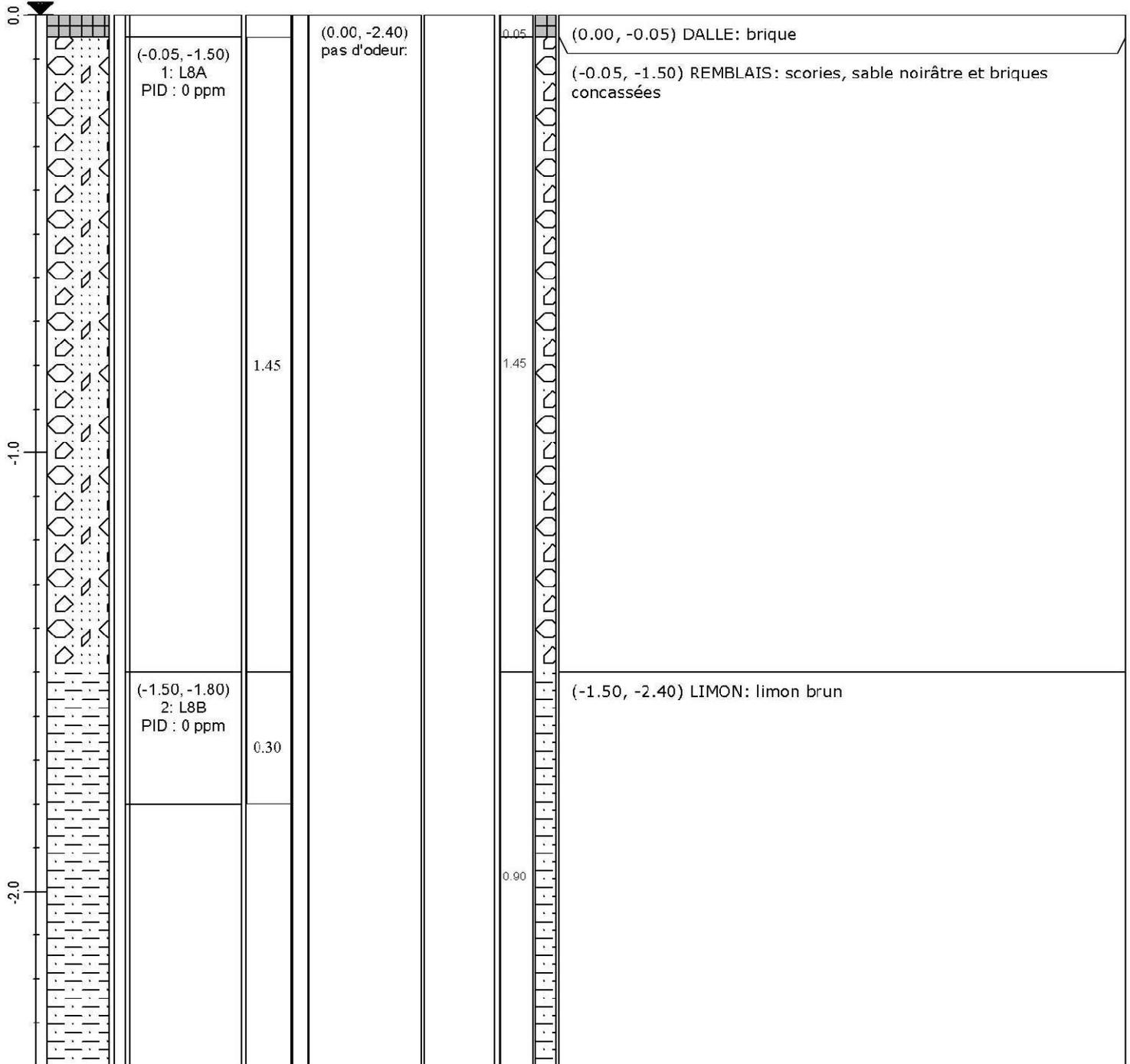
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L6</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L6	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech / Odeurs    / Equipement / Fp Lith.			<b>Descriptions</b>		



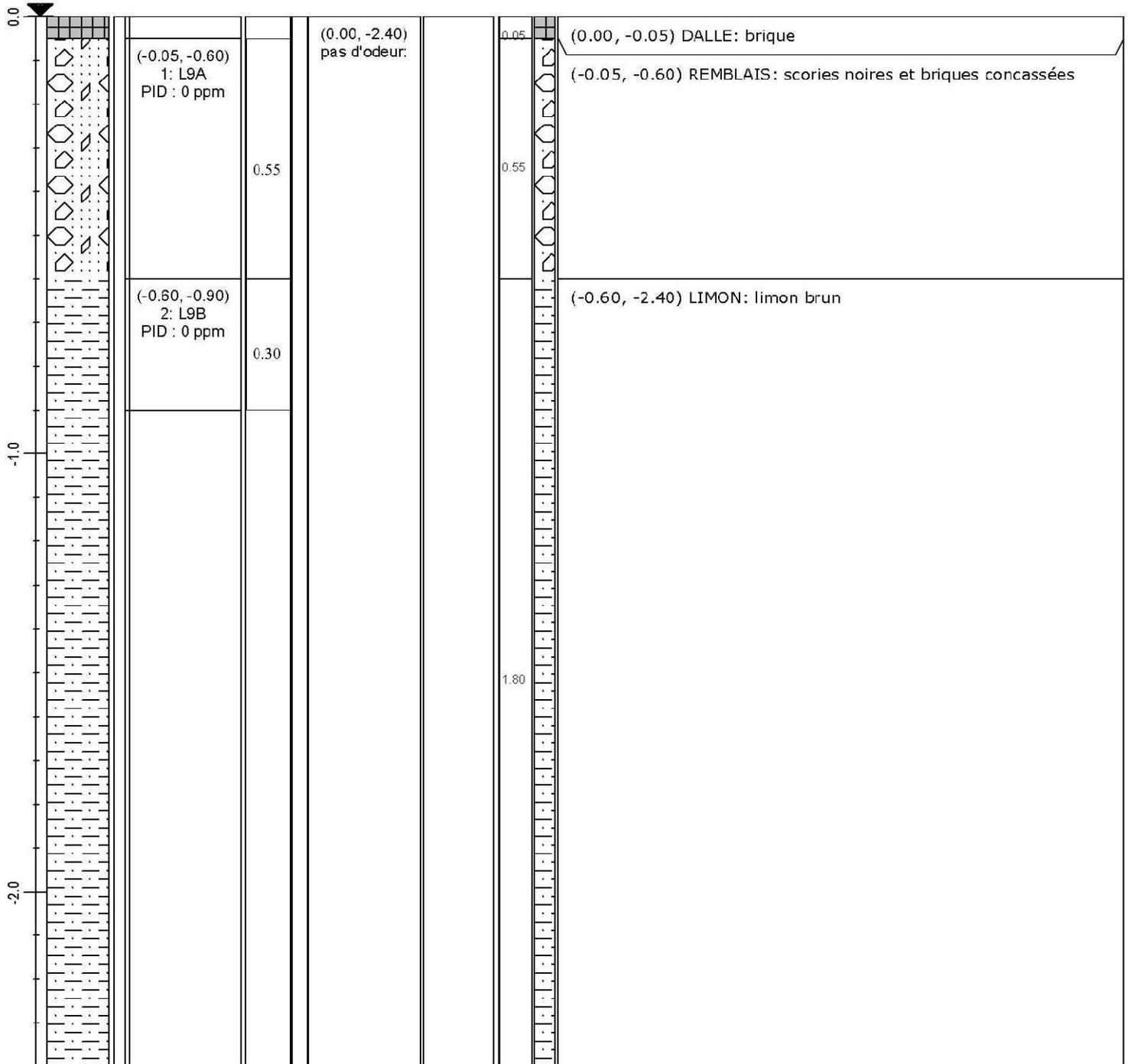
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L7</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L7	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech / Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



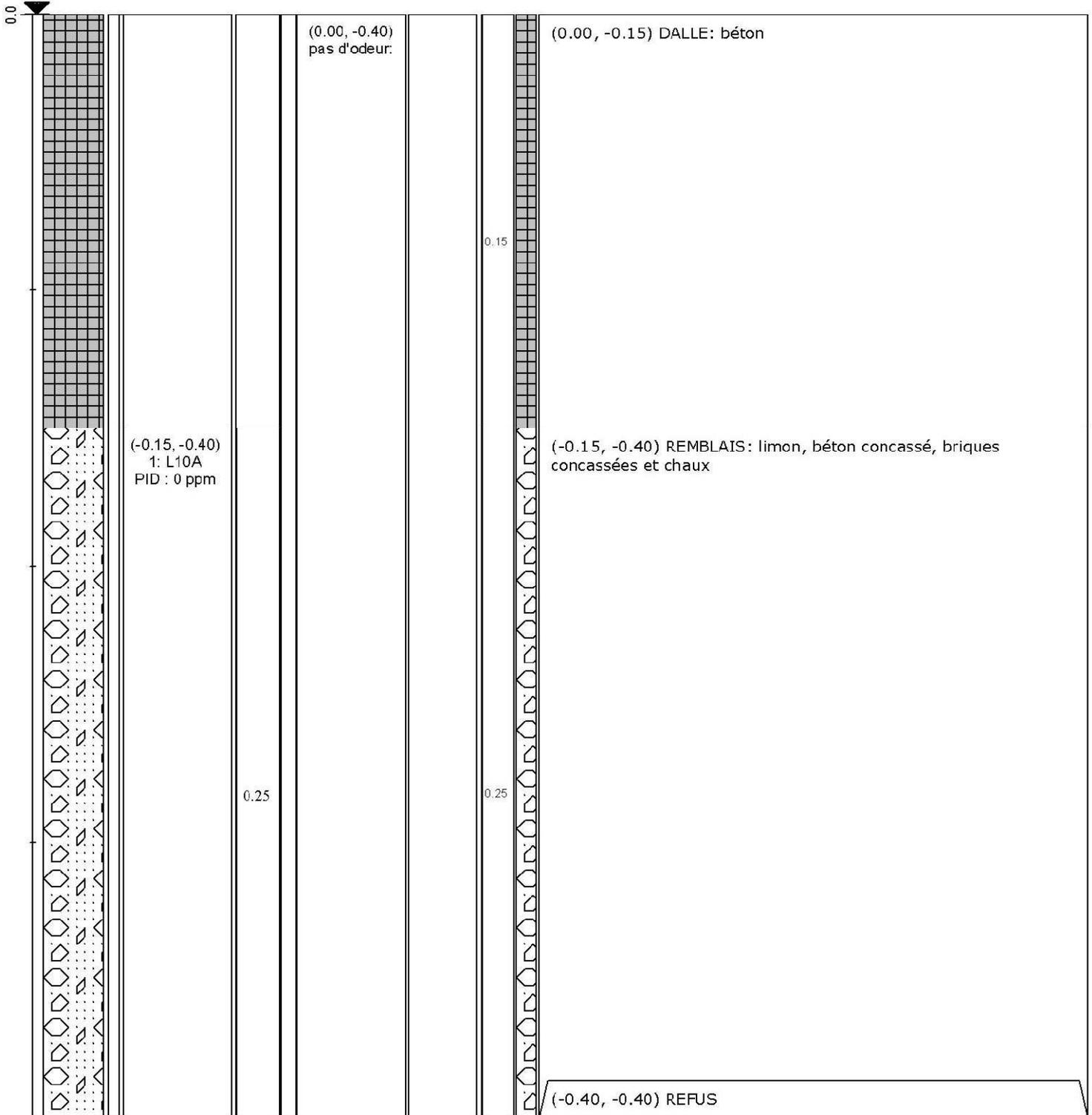
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L8</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L8	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



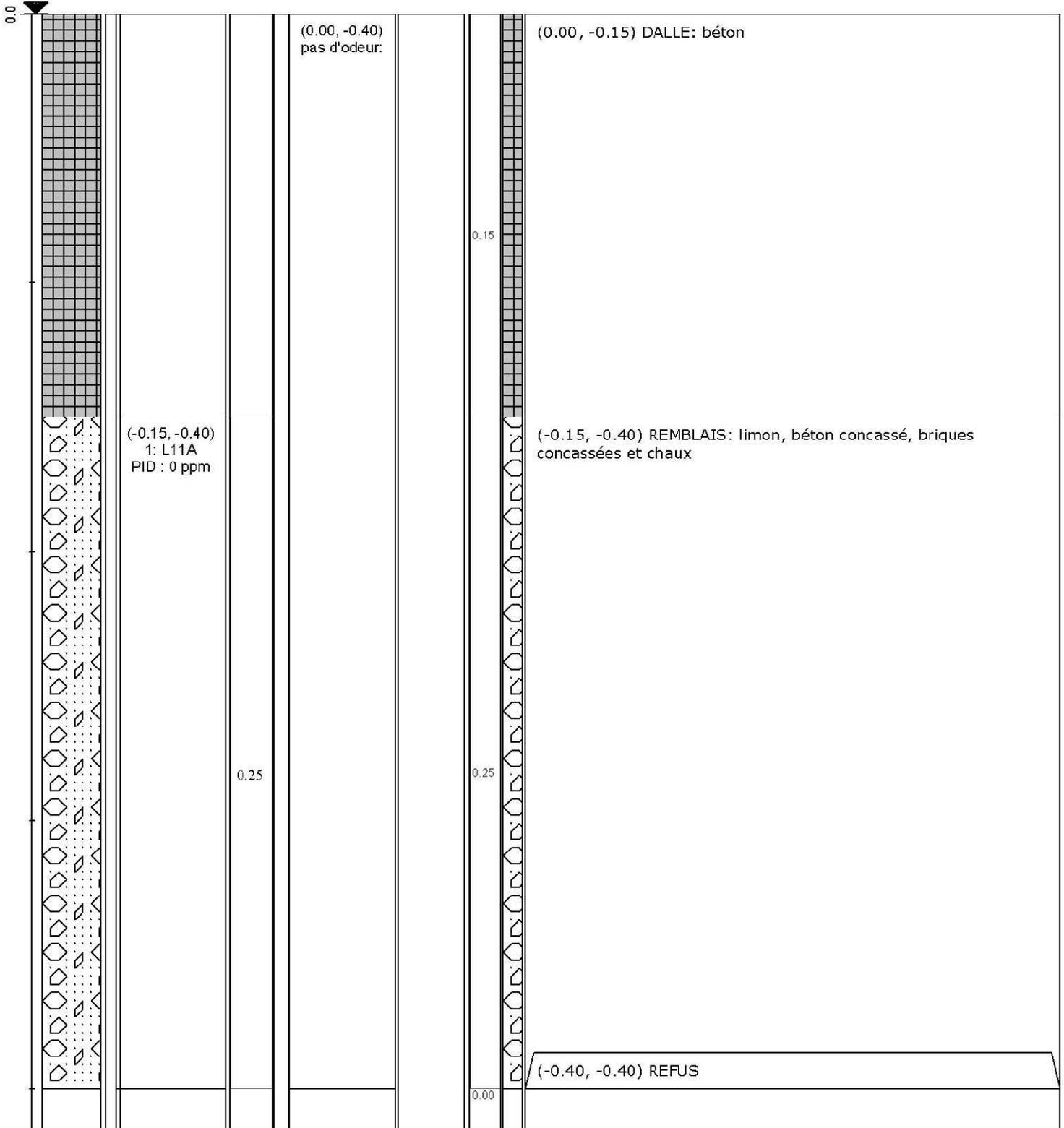
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L9</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L9	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



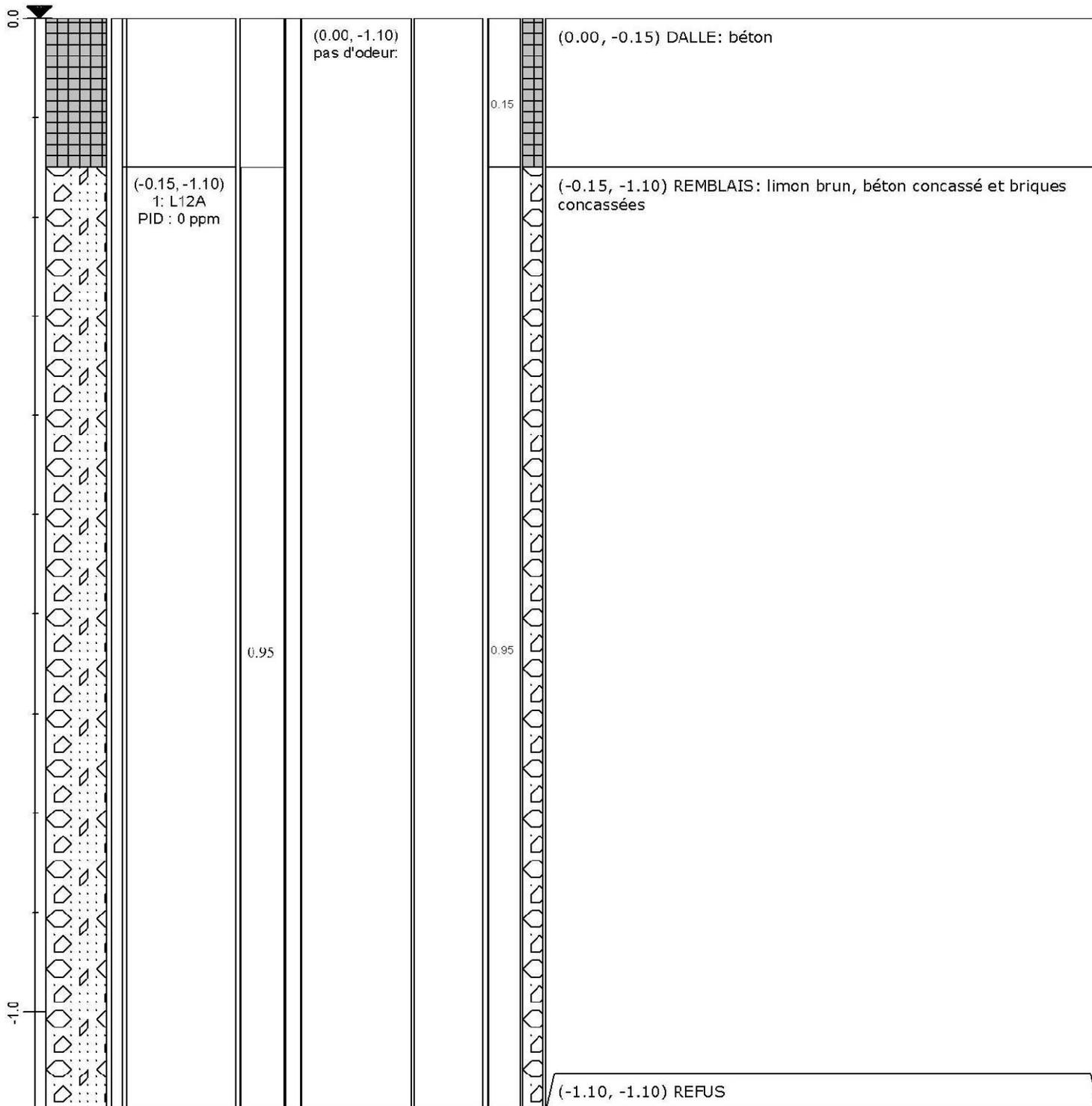
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>			<b>SONDAGE</b> <b>L10</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L10	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :	
Observations : - - -				
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech / Odeurs    / Equipement / Fp lith. <b>Descriptions</b>				



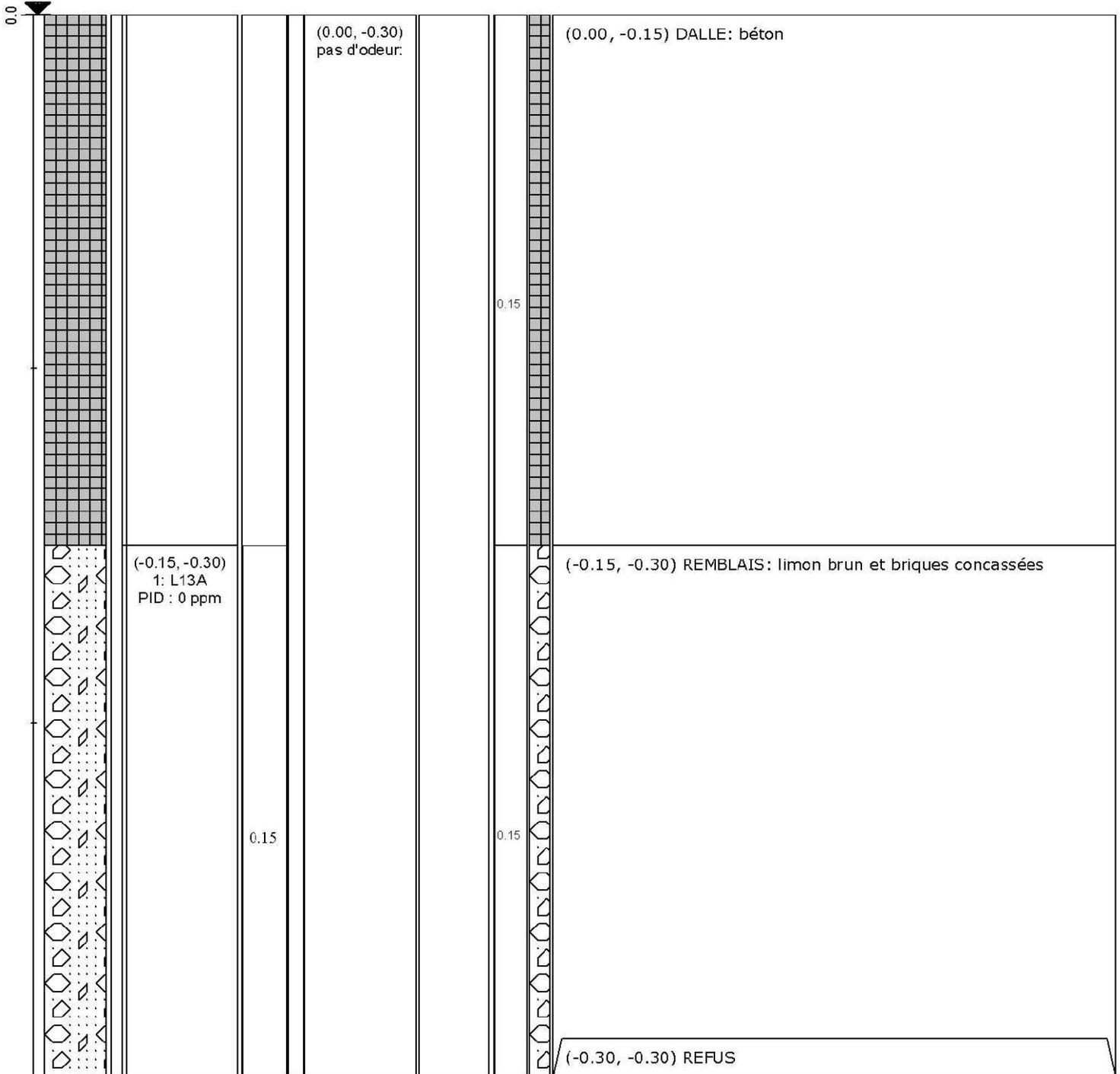
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L11</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L11	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech / Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



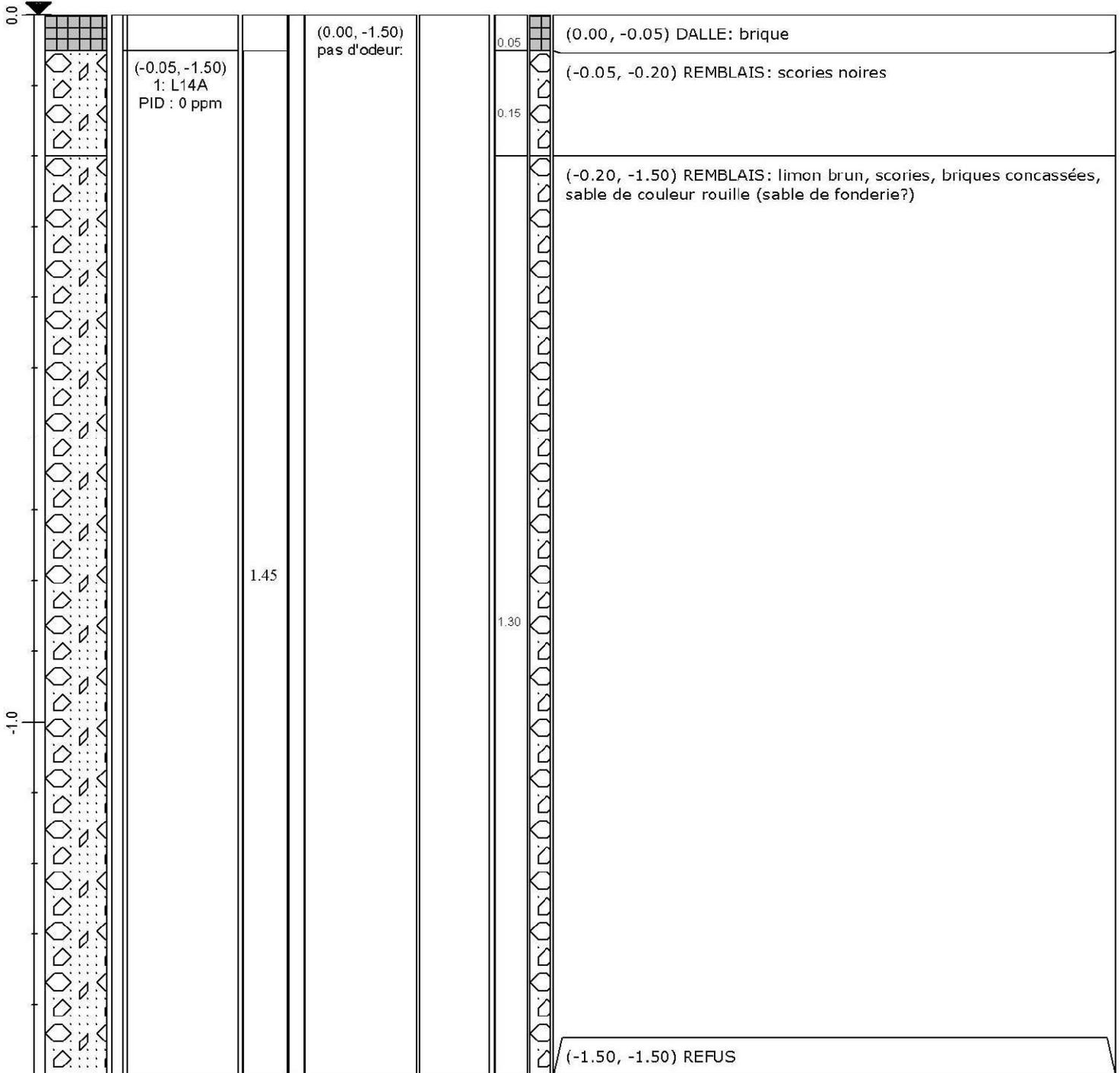
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>			<b>SONDAGE</b> <b>L12</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L12	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant	
Observations : - - -				Profondeur : <b>1.10 m</b> Niveau d'eau    Date Mesuré à partir du terrain naturel
Niv Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech / Odeurs    / Equipement / Fp Lith		<b>Descriptions</b>		



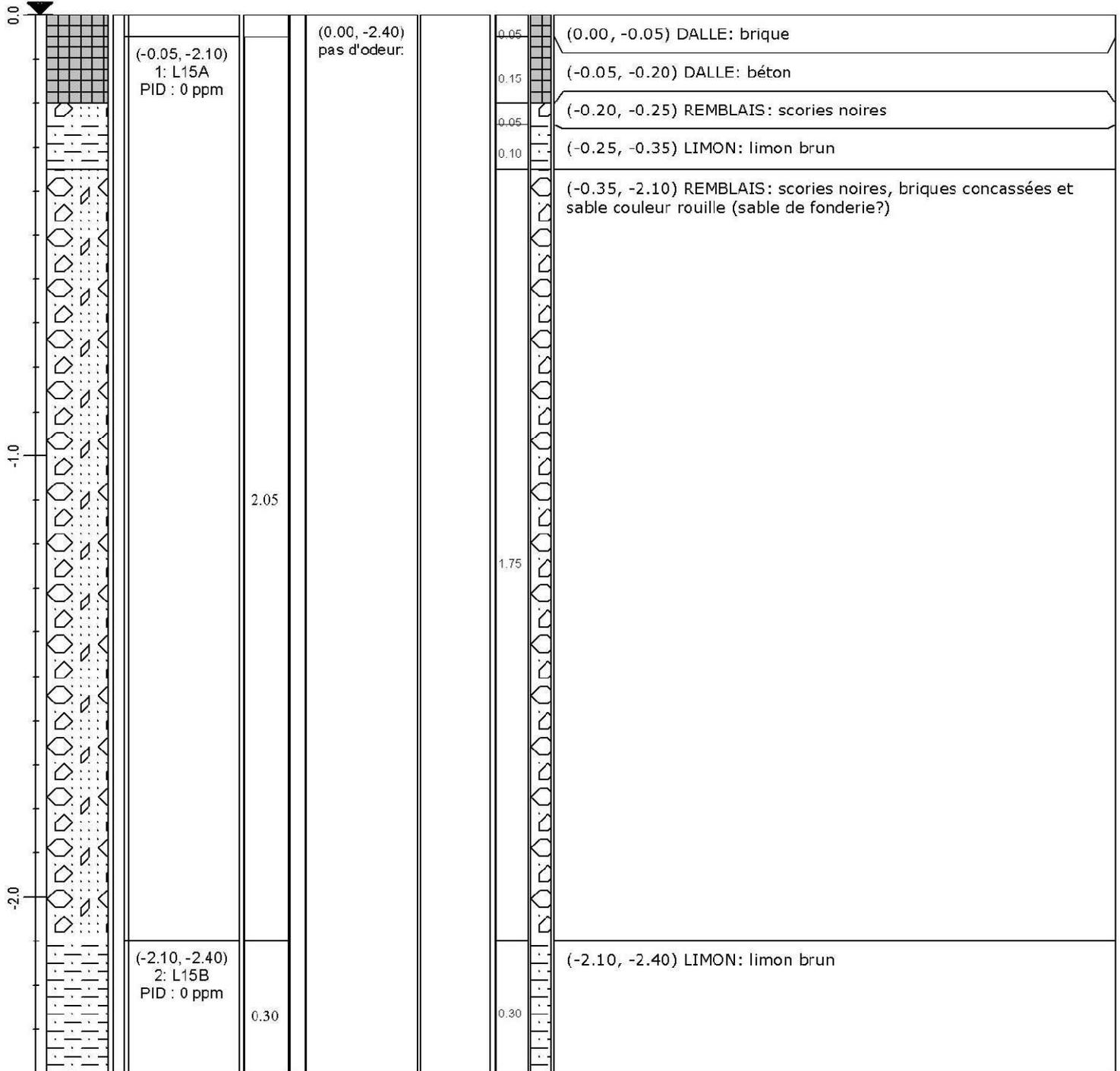
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L13</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L13	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant	Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :	Profondeur : <b>0.30 m</b> Niveau d'eau    Date Mesuré à partir du terrain naturel
Observations : - - -					
Niv Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.		<b>Descriptions</b>			



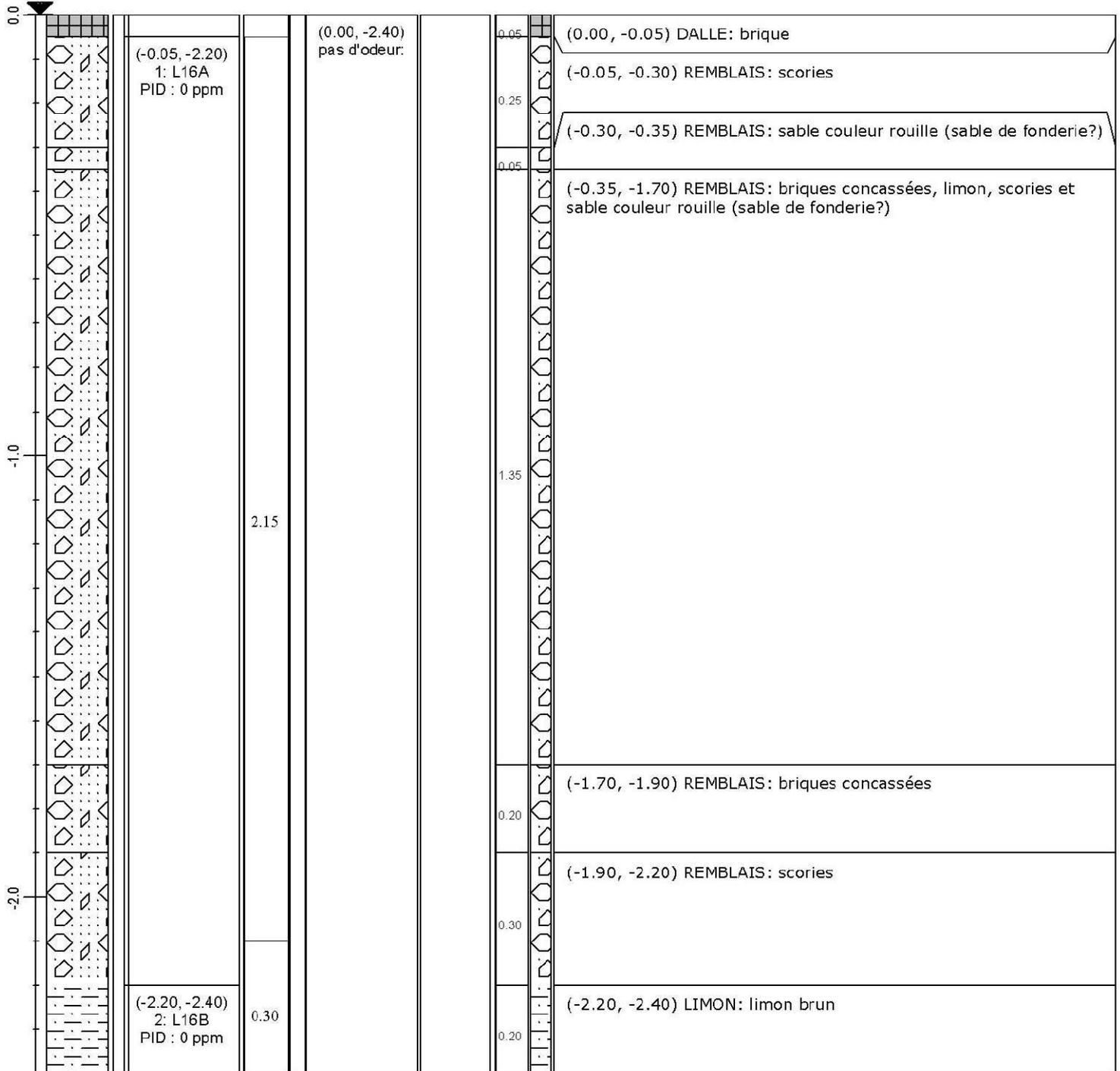
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>			<b>SONDAGE</b> <b>L14</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L14	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant	
Observations : - - -				Profondeur : <b>1.50 m</b> Niveau d'eau    Date Mesuré à partir du terrain naturel
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.		<b>Descriptions</b>		



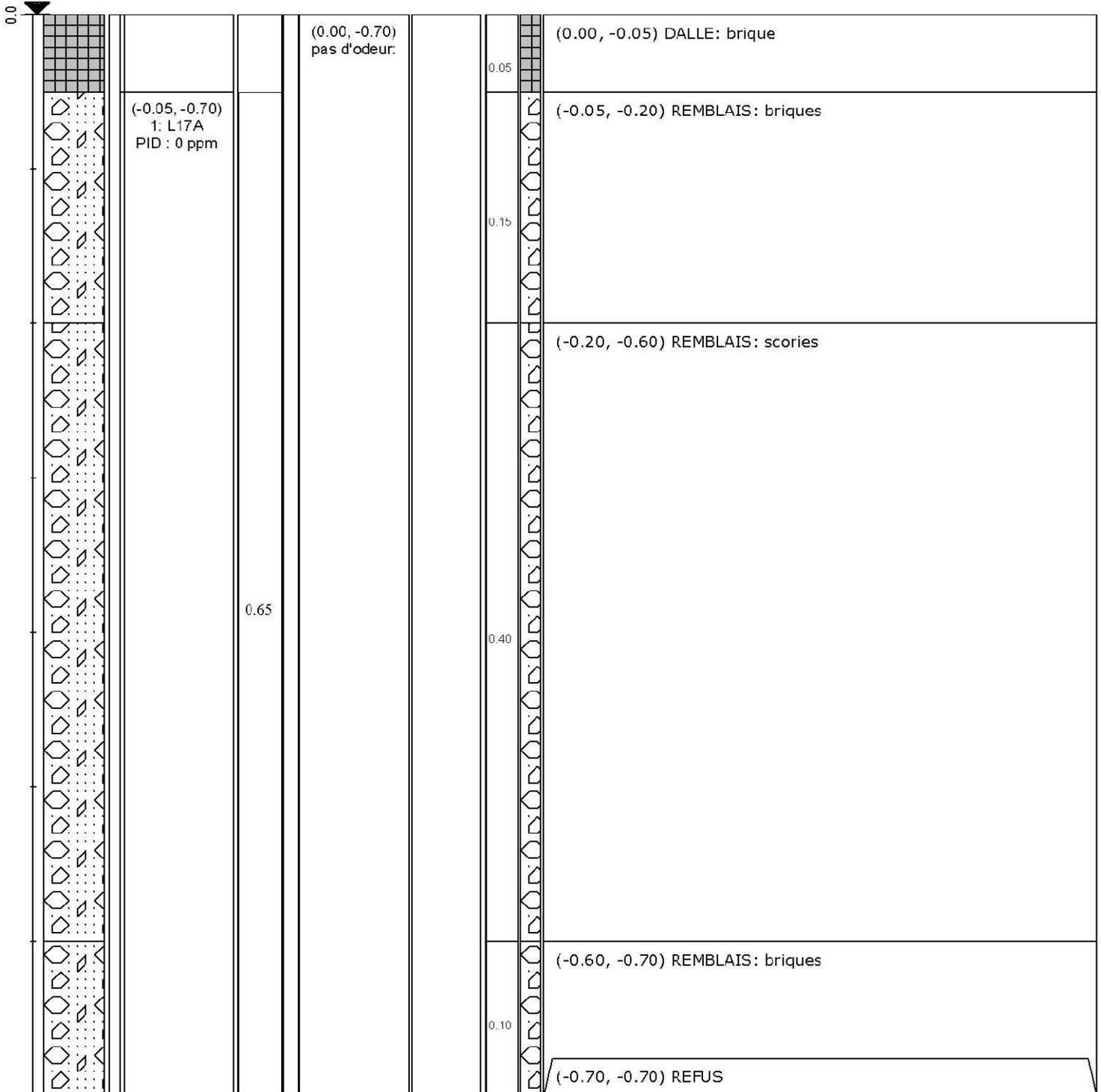
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L15</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L15	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv / Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



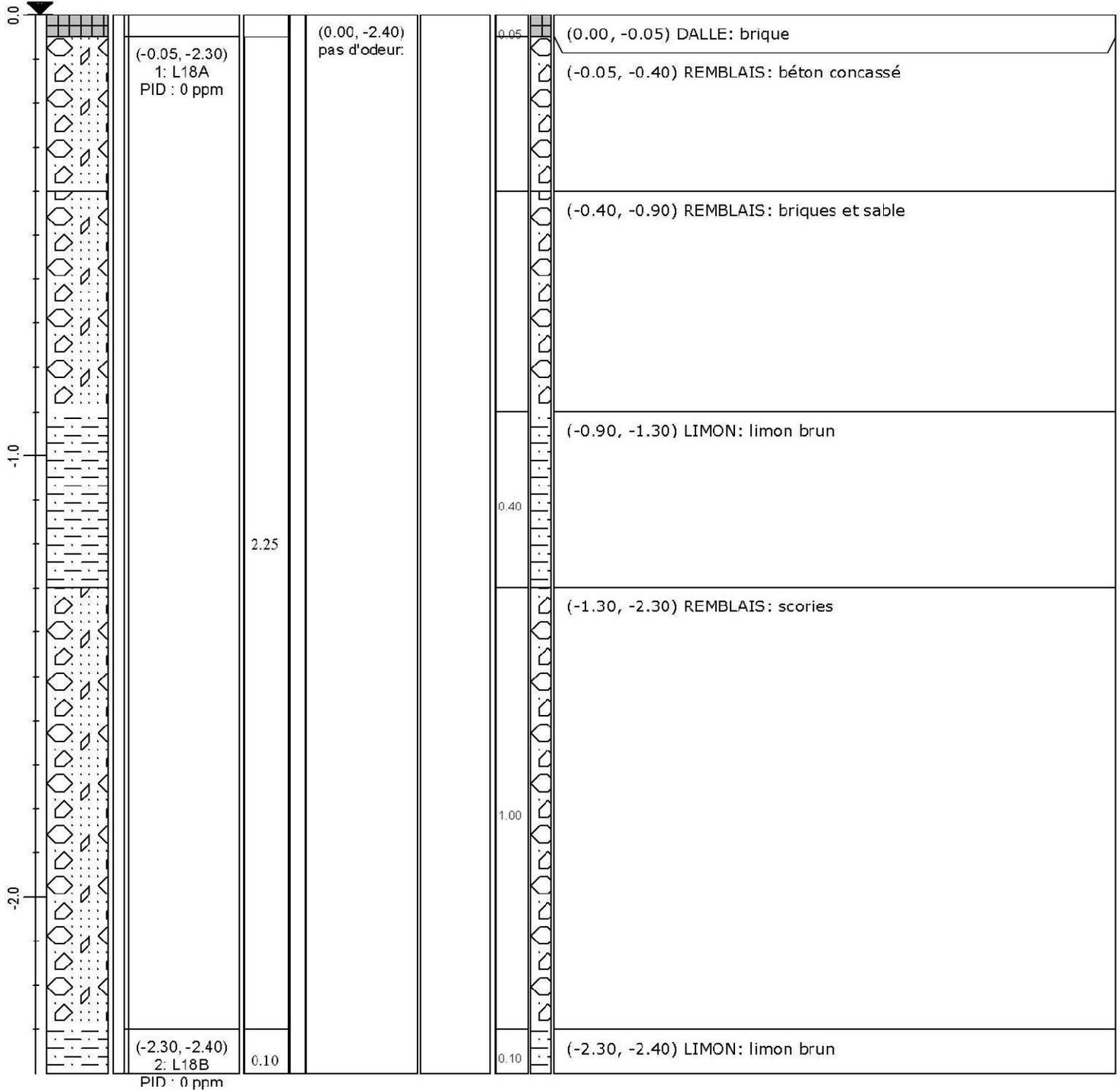
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L16</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L16	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv / Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs /    Equipement / Fp Lith.			<b>Descriptions</b>		



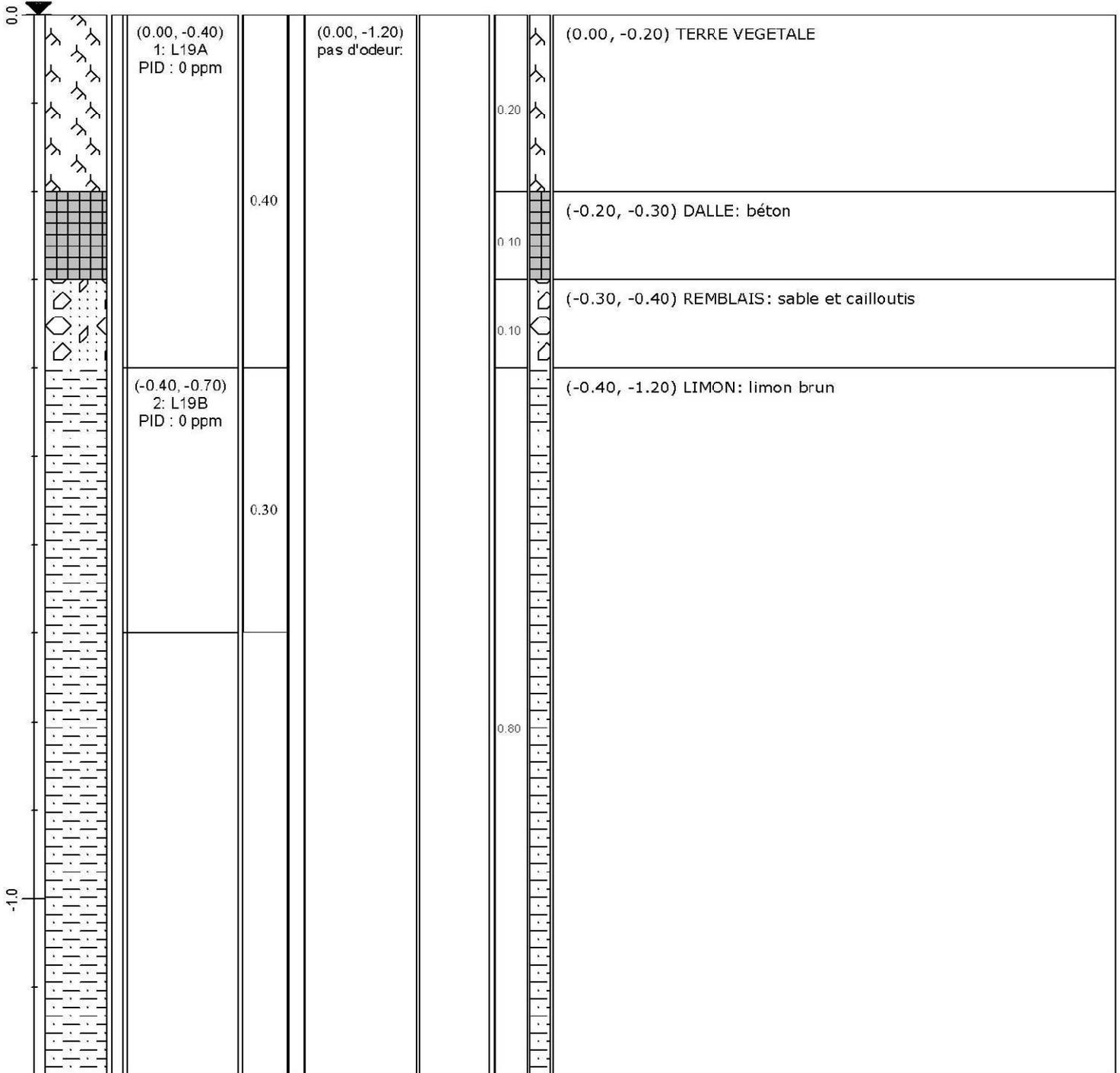
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L17</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L17	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv / Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



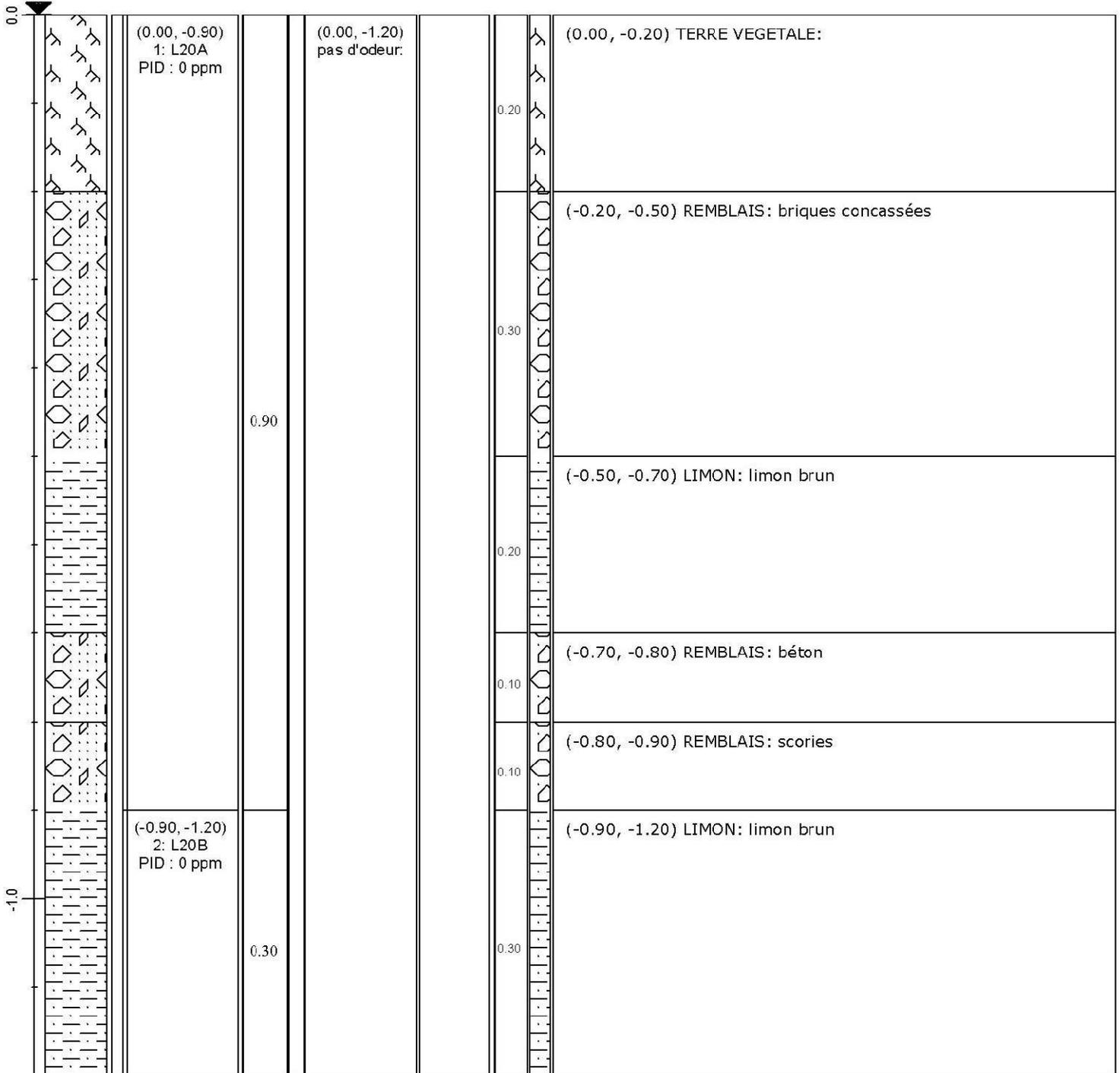
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L18</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L18	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons      Ep. Ech. / Odeurs      / Equipement / Fp Lith.			<b>Descriptions</b>		



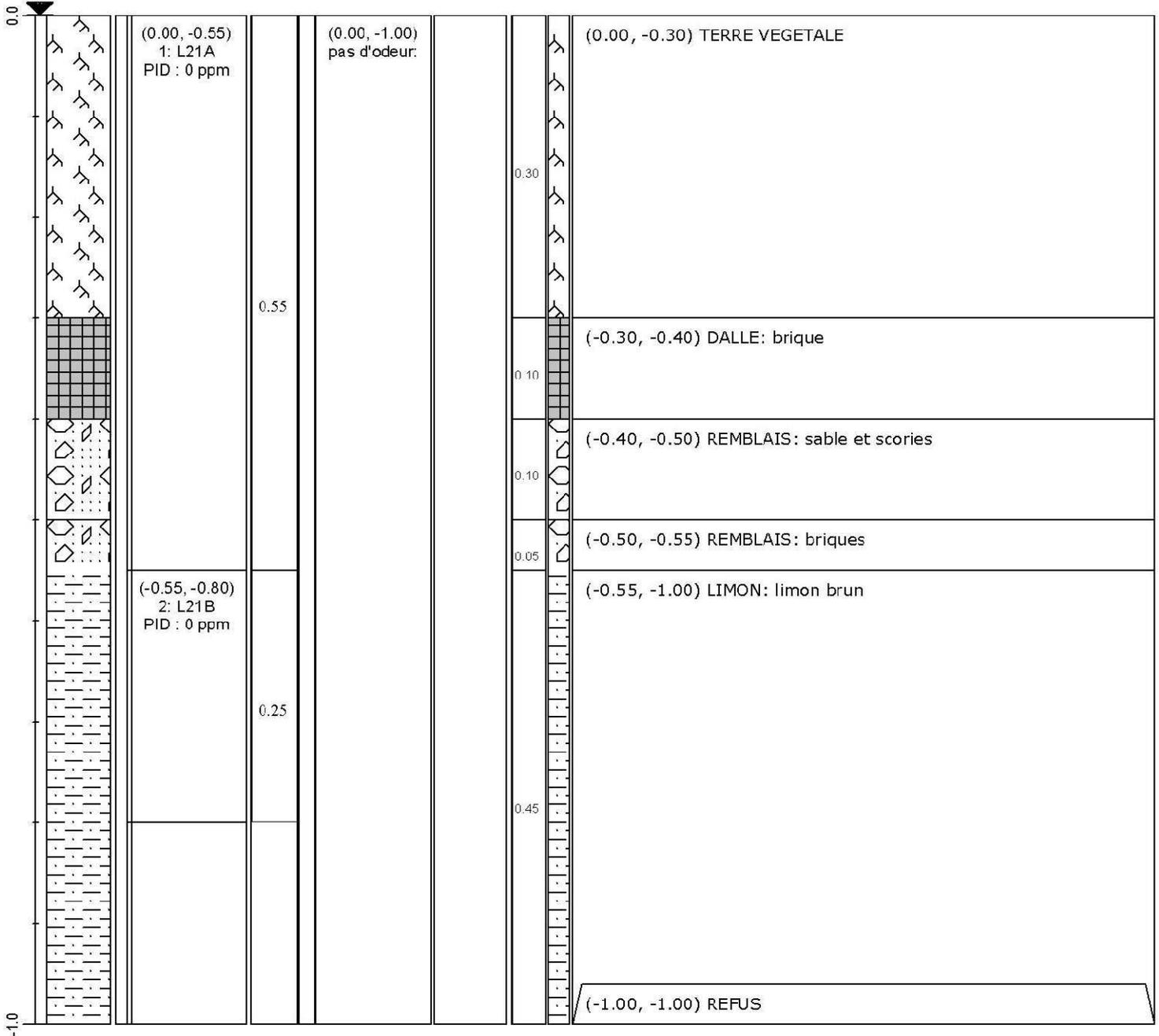
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L19</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L19	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons      Ep. Ech / Odeurs      / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



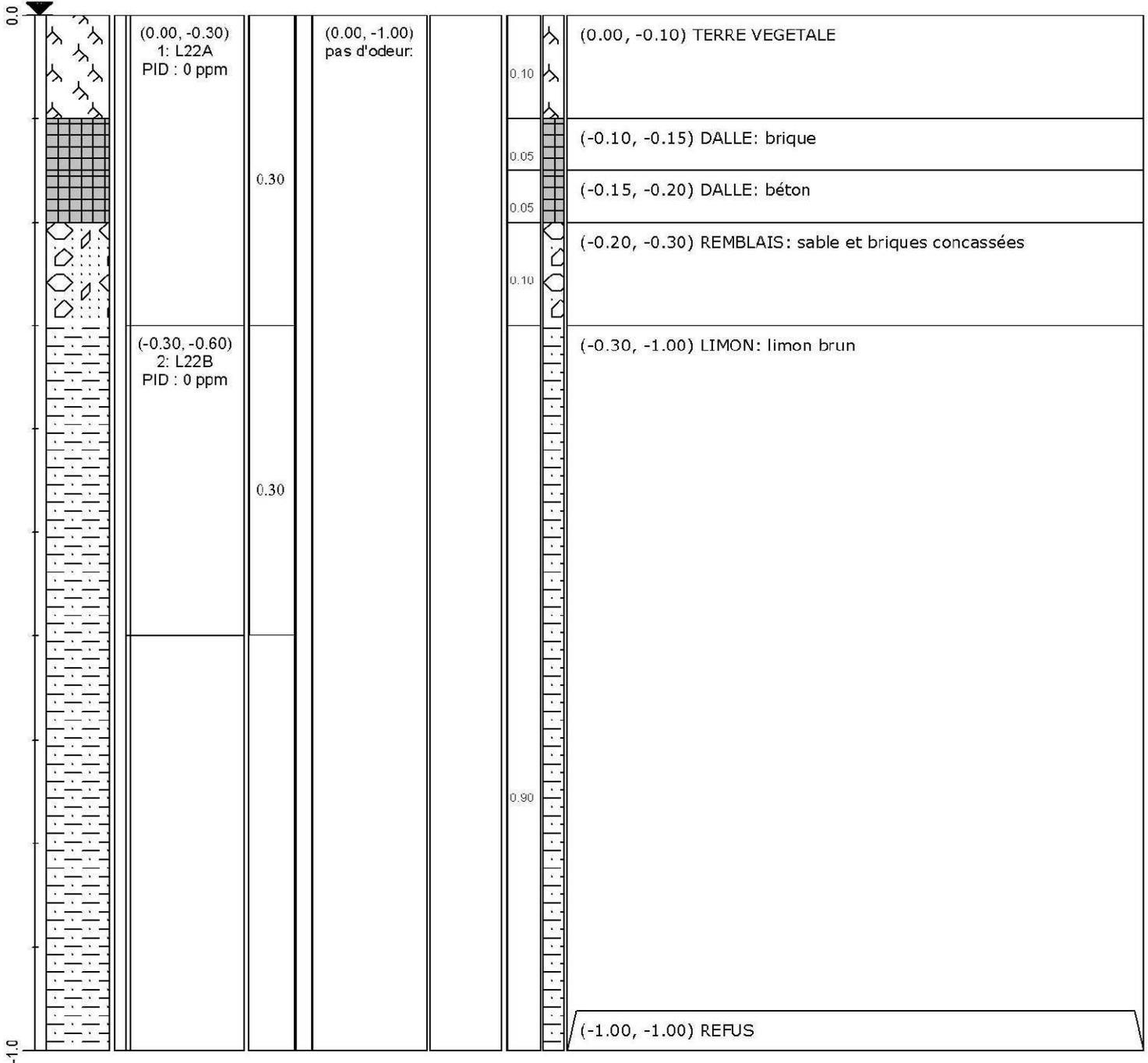
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L20</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L20	X :                    Y :                    Zone :                    Z rel. :                    NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



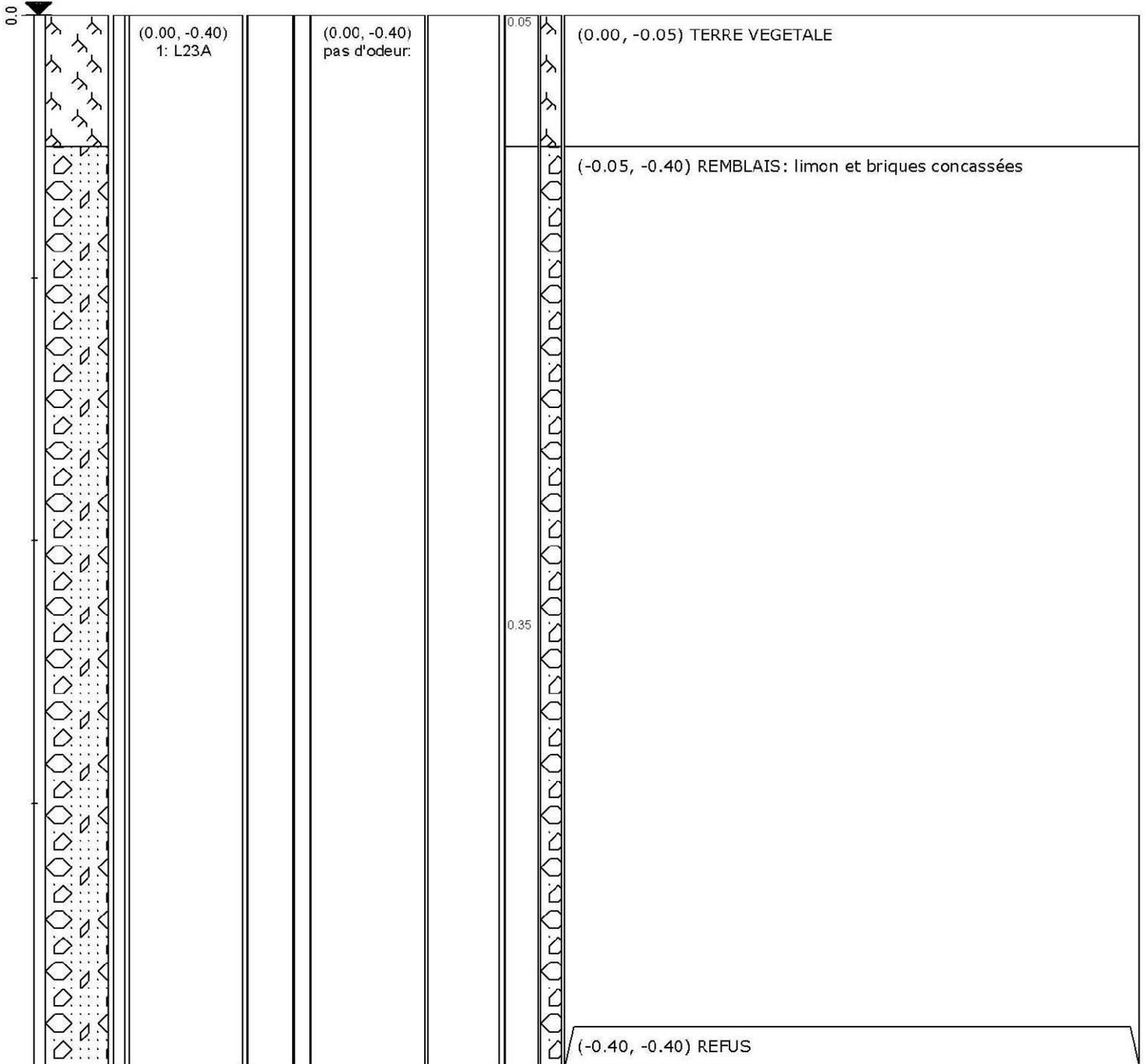
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L21</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L21	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



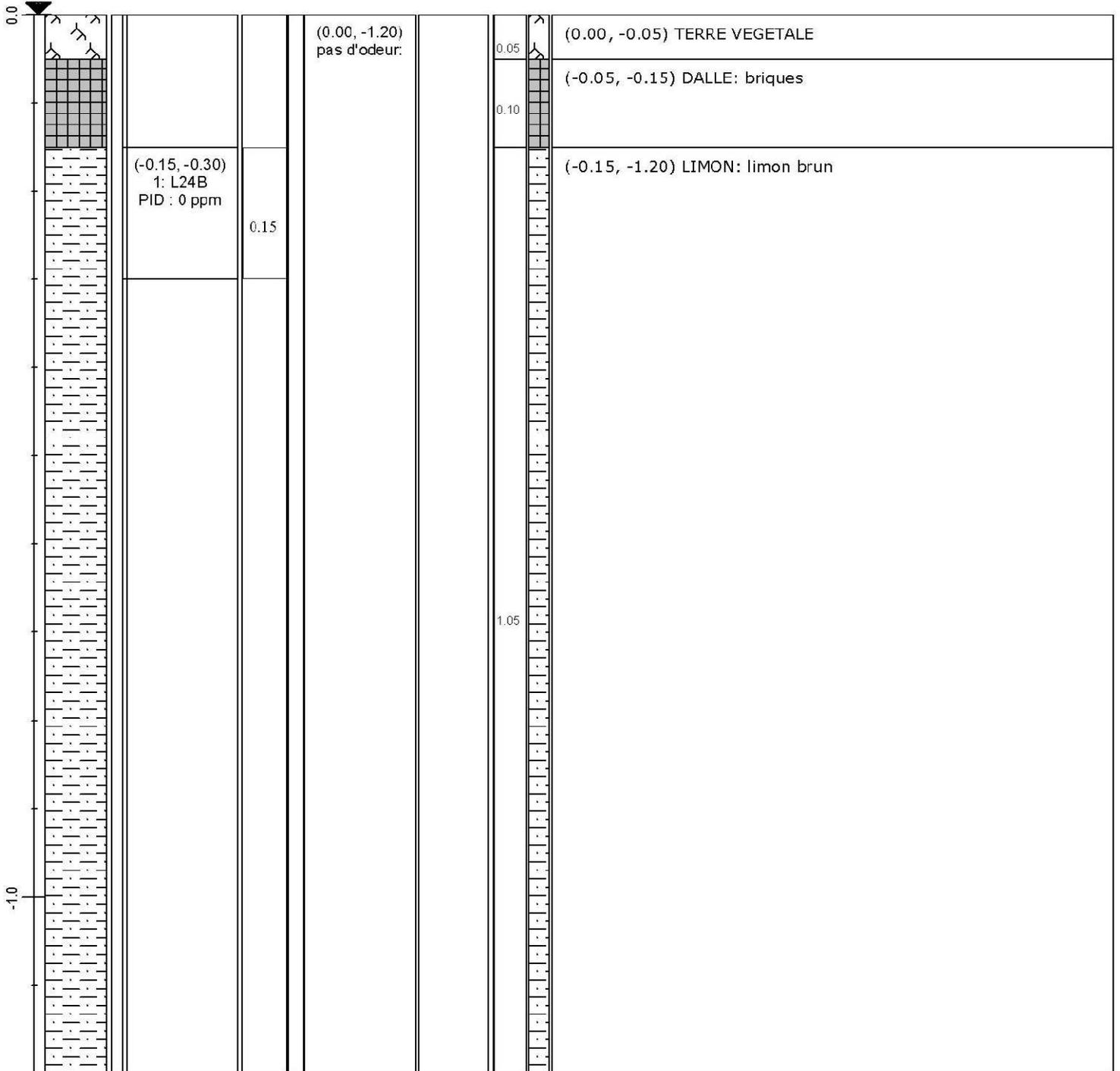
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L22</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L22	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech / Odeurs    / Equipement / Fp lith. <b>Descriptions</b>					



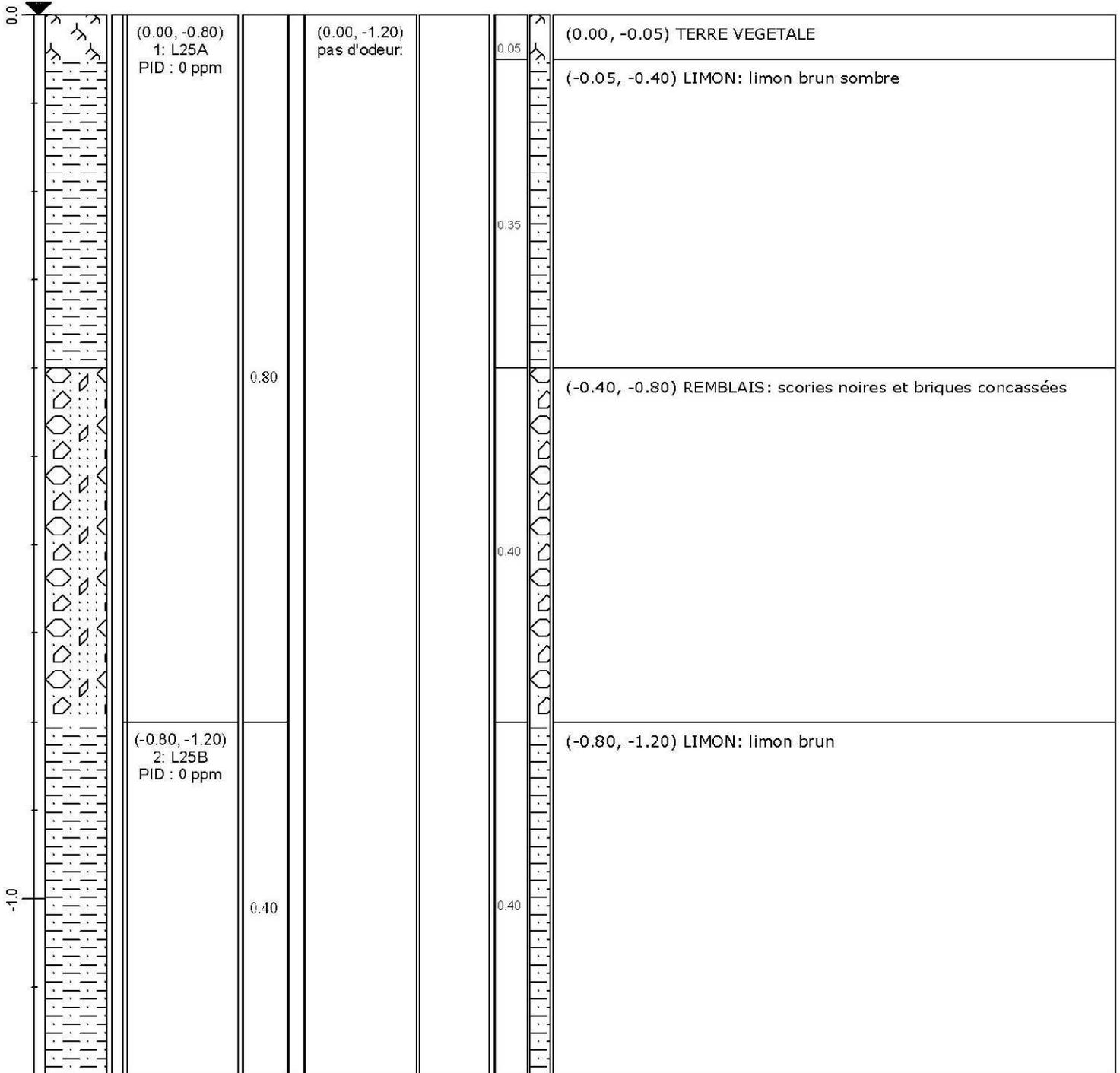
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L23</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L23	X :                    Y :                    Zone :                    Z rel. :                    NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



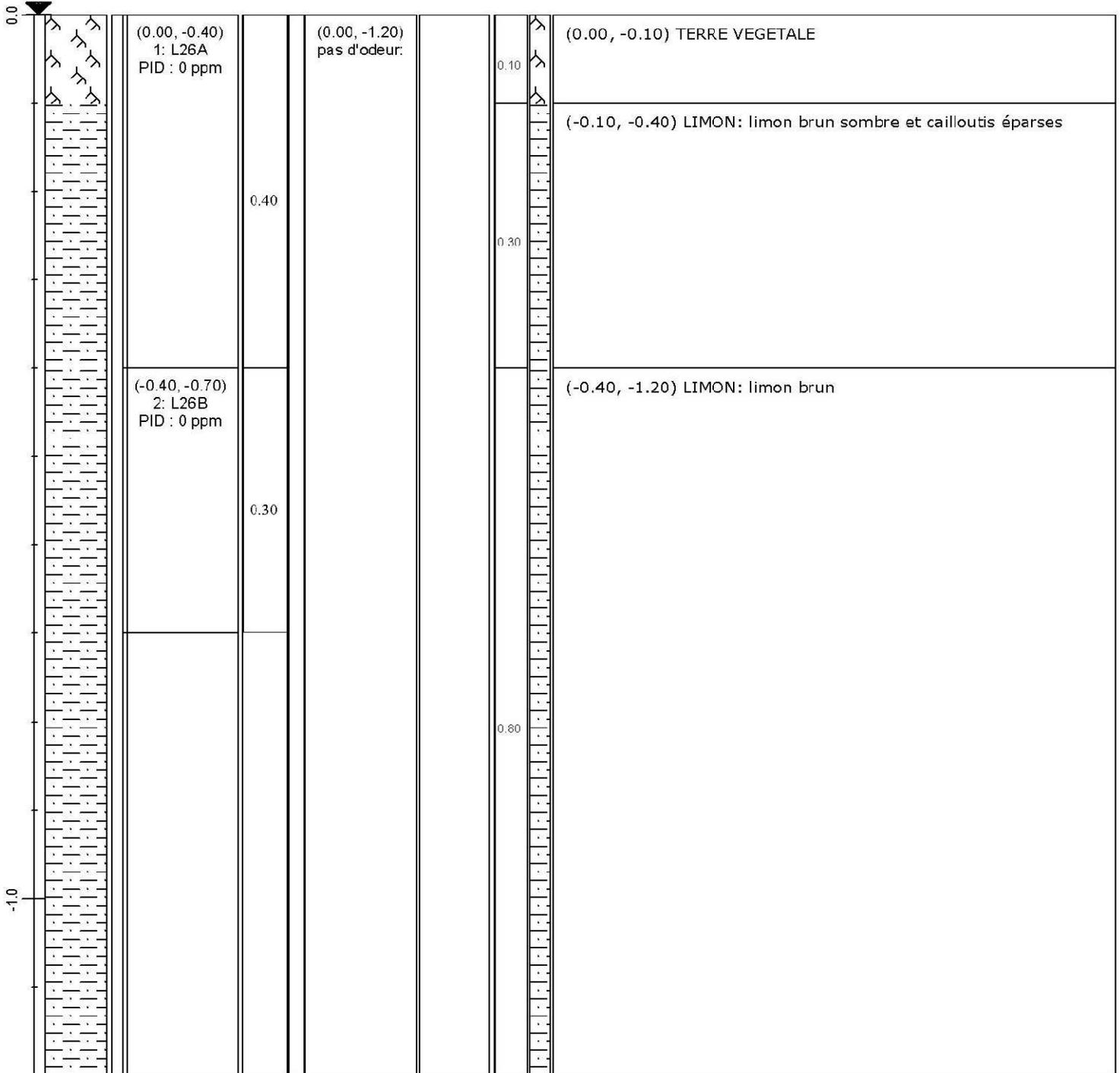
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L24</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L24	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv / Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



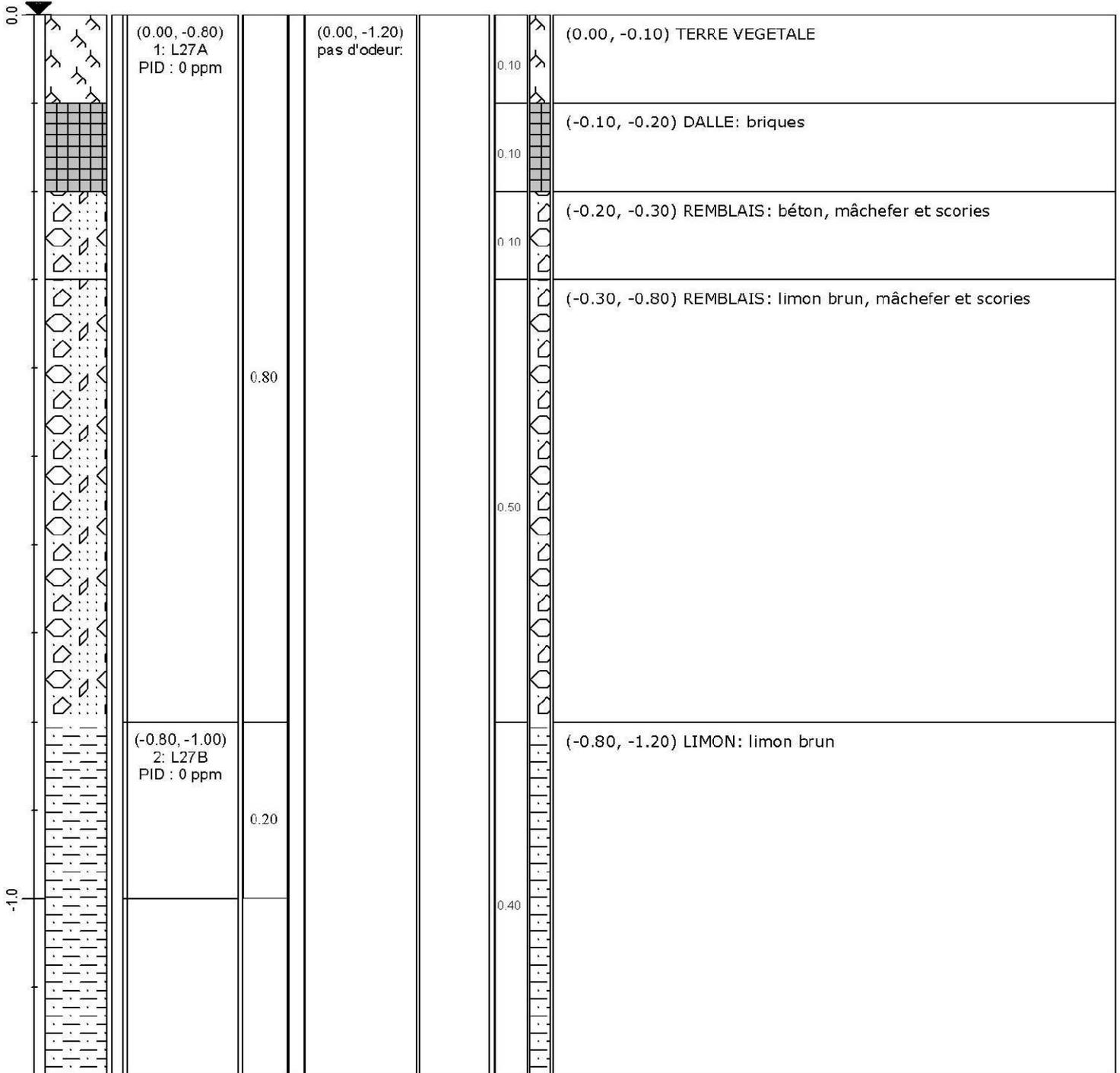
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L25</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L25	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv / Eau / Lithologie / Echantillons      Ep. Ech /      Odeurs      / Equipement / Fp Lith.			<b>Descriptions</b>		



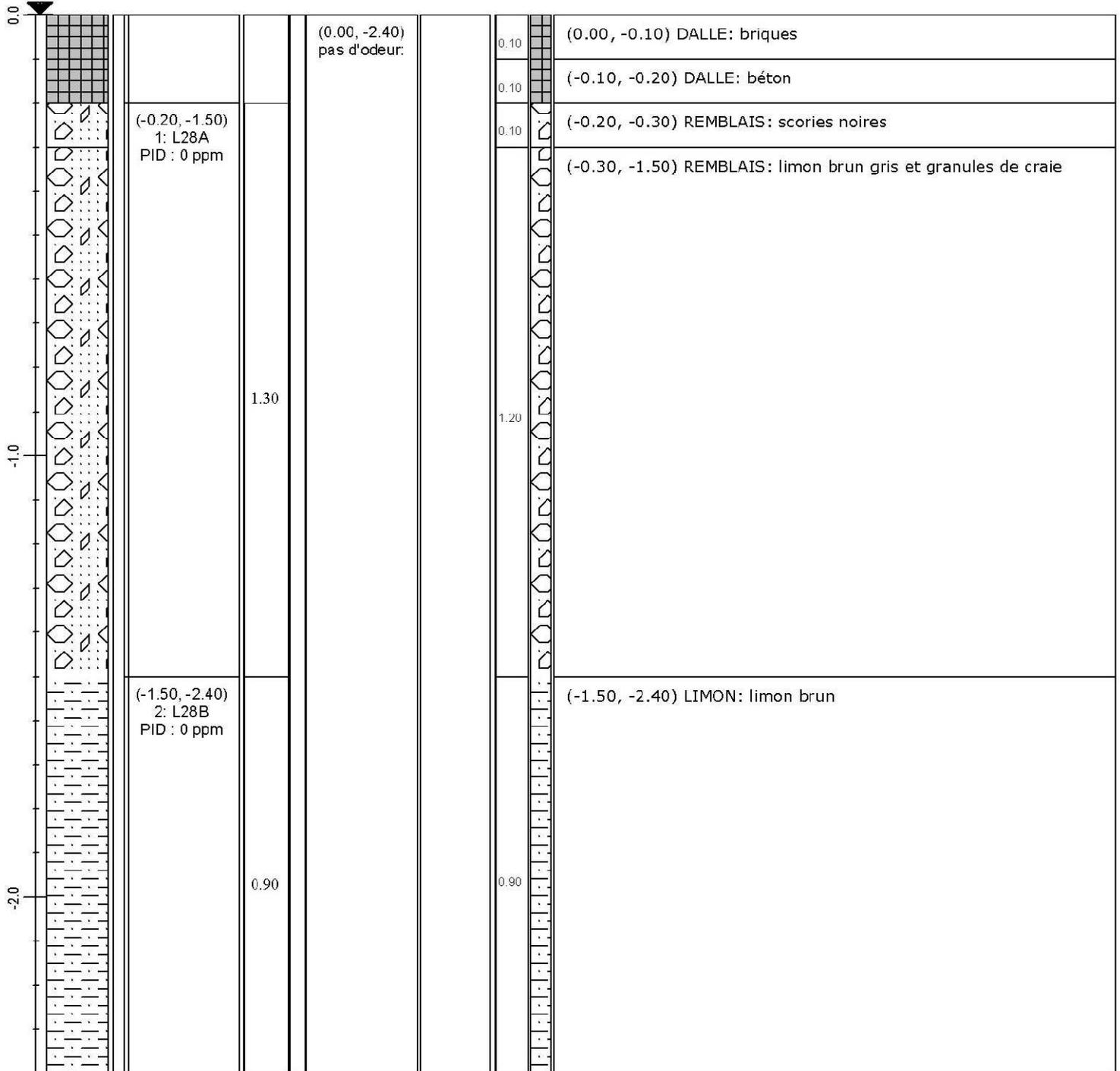
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L26</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L26	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv Eau / Lithologie / Echantillons      Ep. Ech / Odeurs      / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



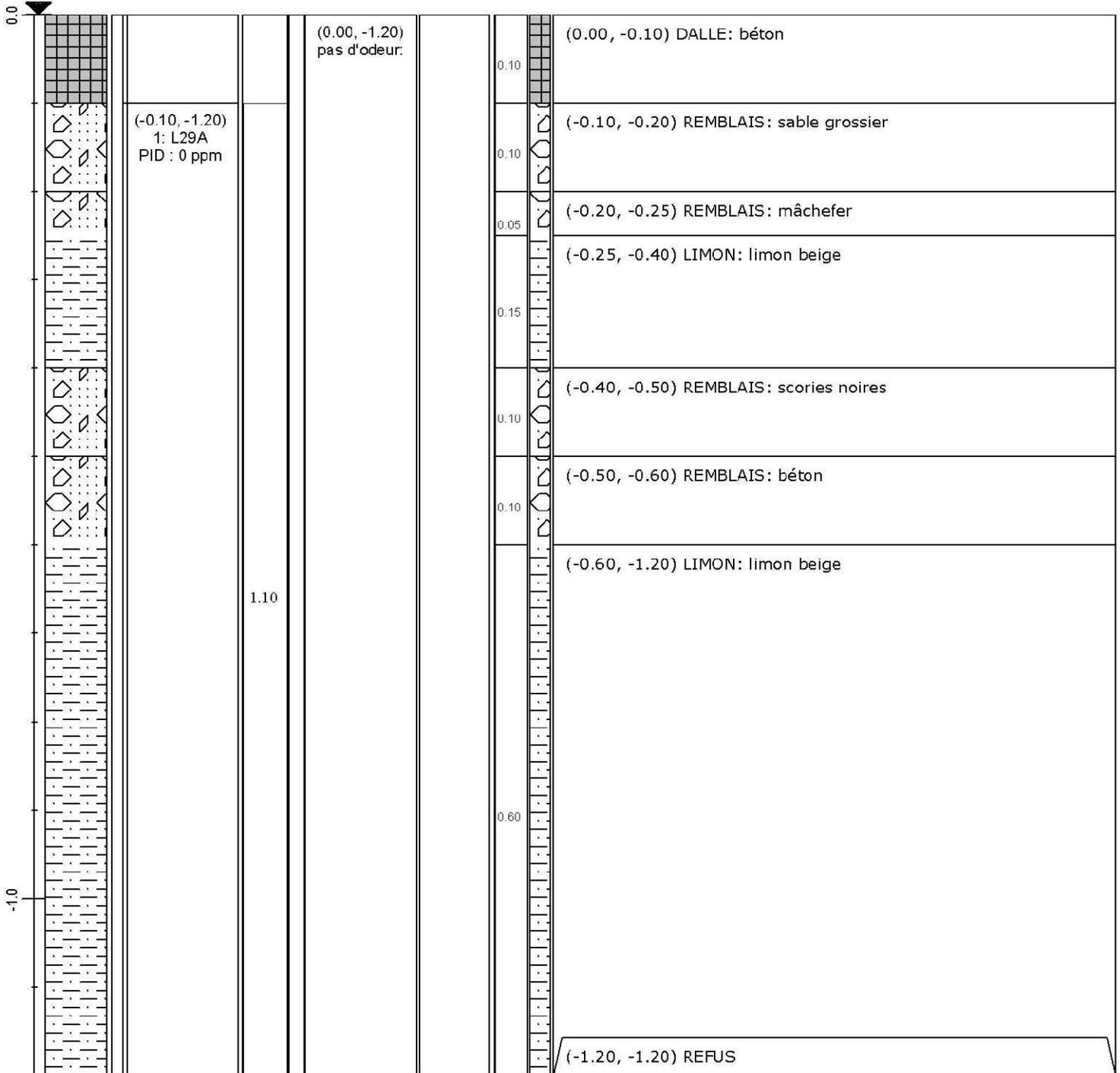
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L27</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L27	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons      Ep. Ech / Odeurs      / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



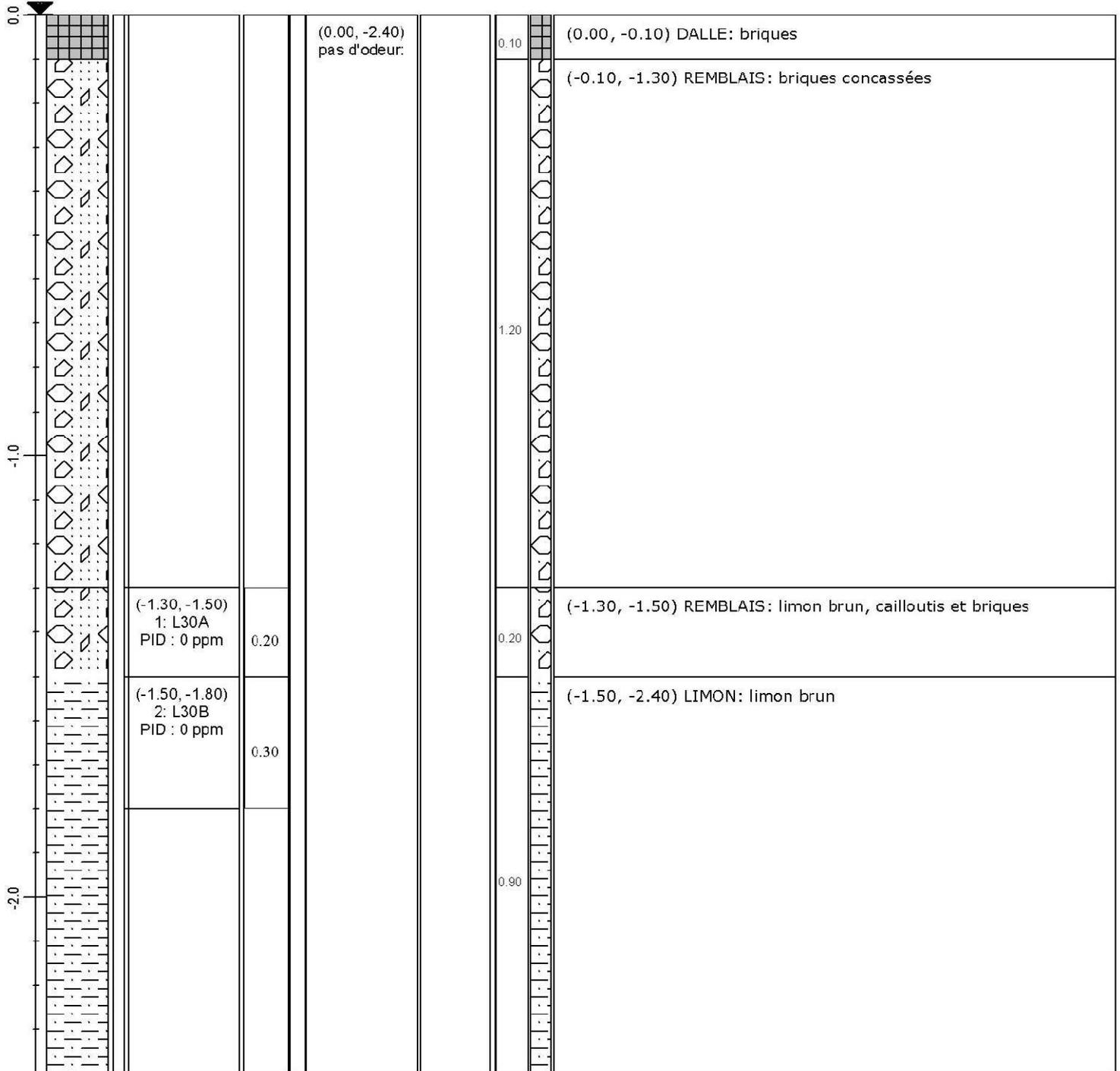
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L28</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L28	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech / Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



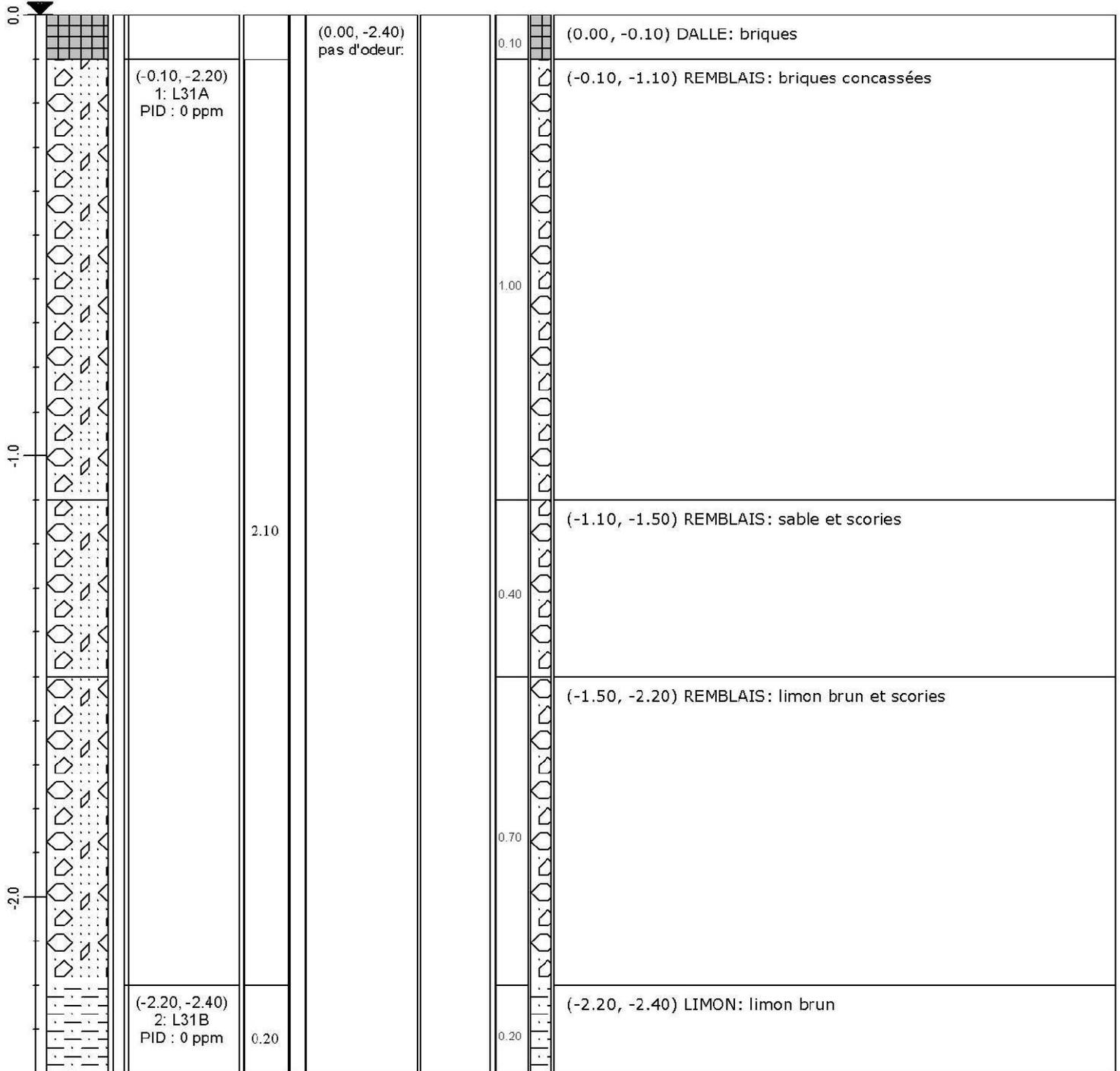
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L29</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L29	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons      Ep. Ech / Odeurs      / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



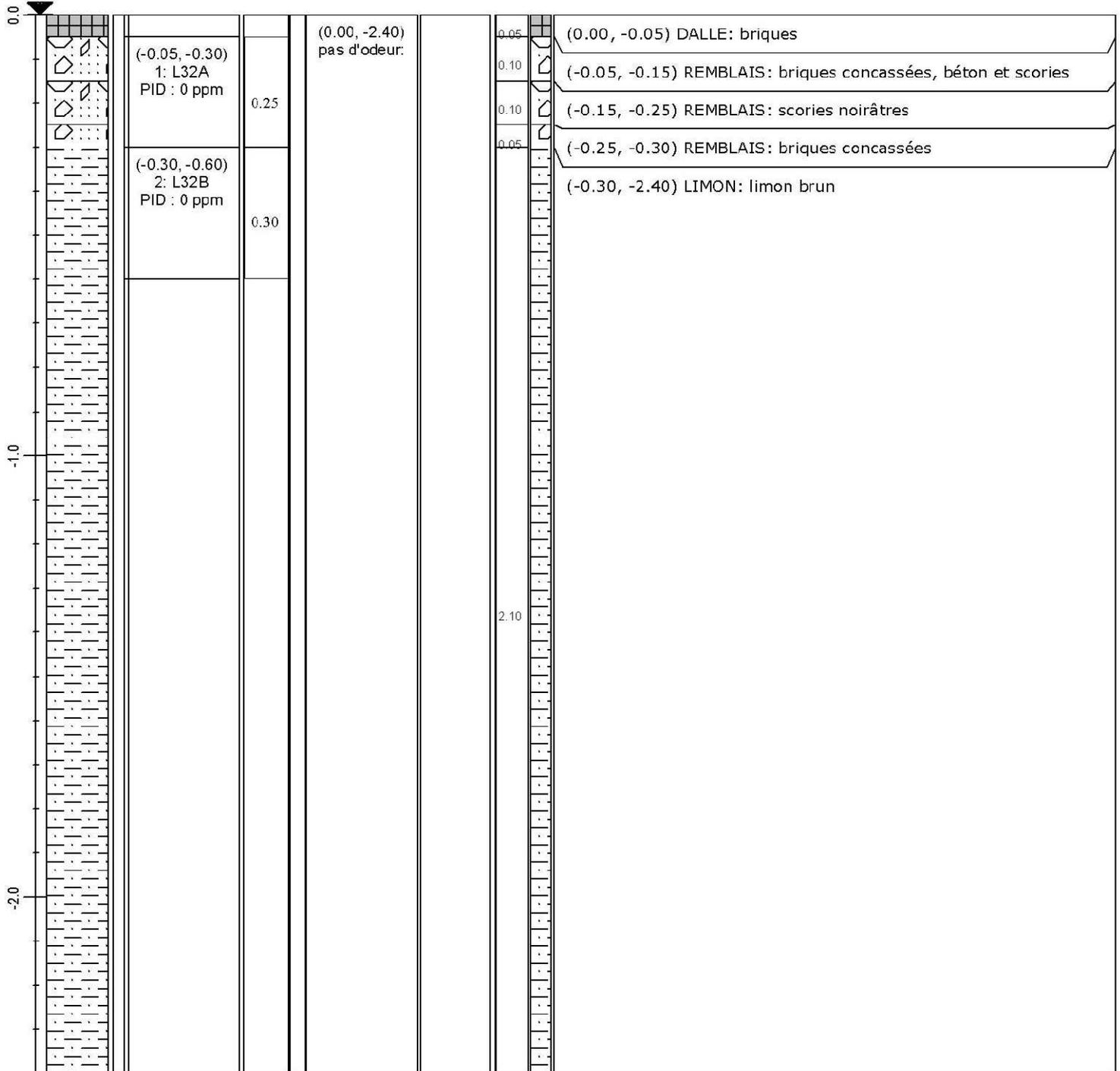
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L30</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L30	X :                    Y :                    Zone :                    Z rel. :                    NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp Lith.			<b>Descriptions</b>		



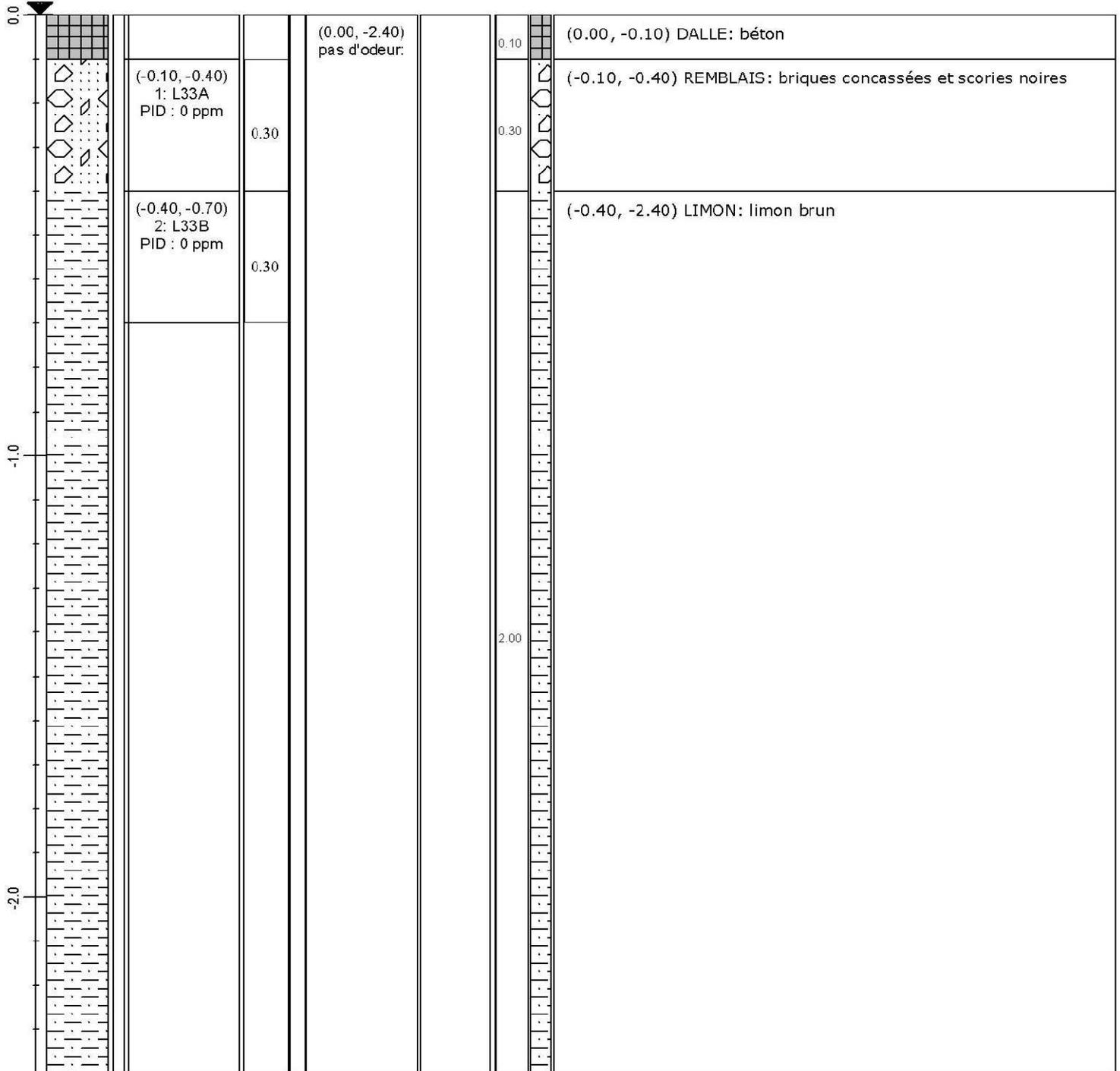
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L31</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L31	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech. / Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



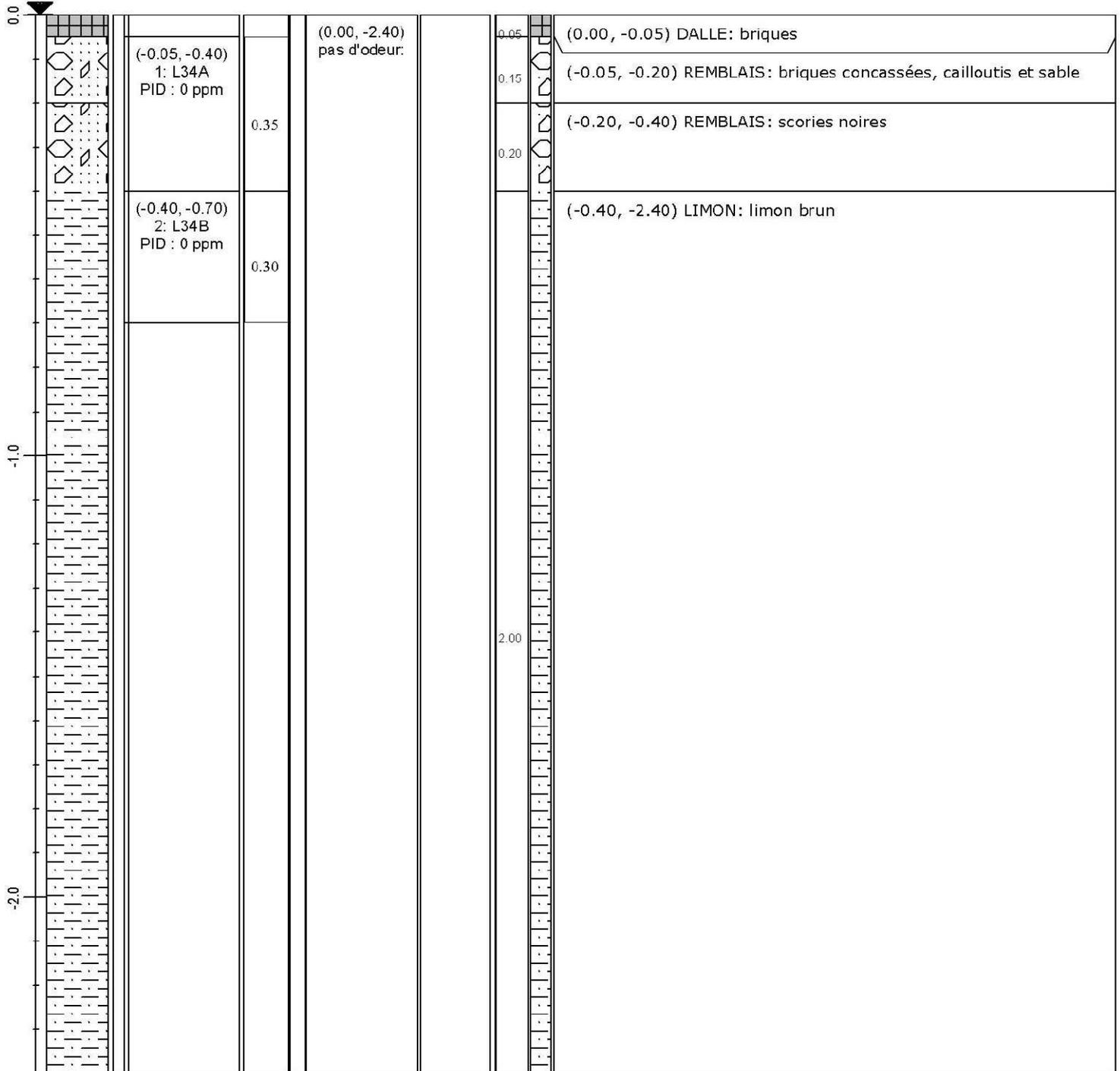
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L32</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L32	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv / Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs /    Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



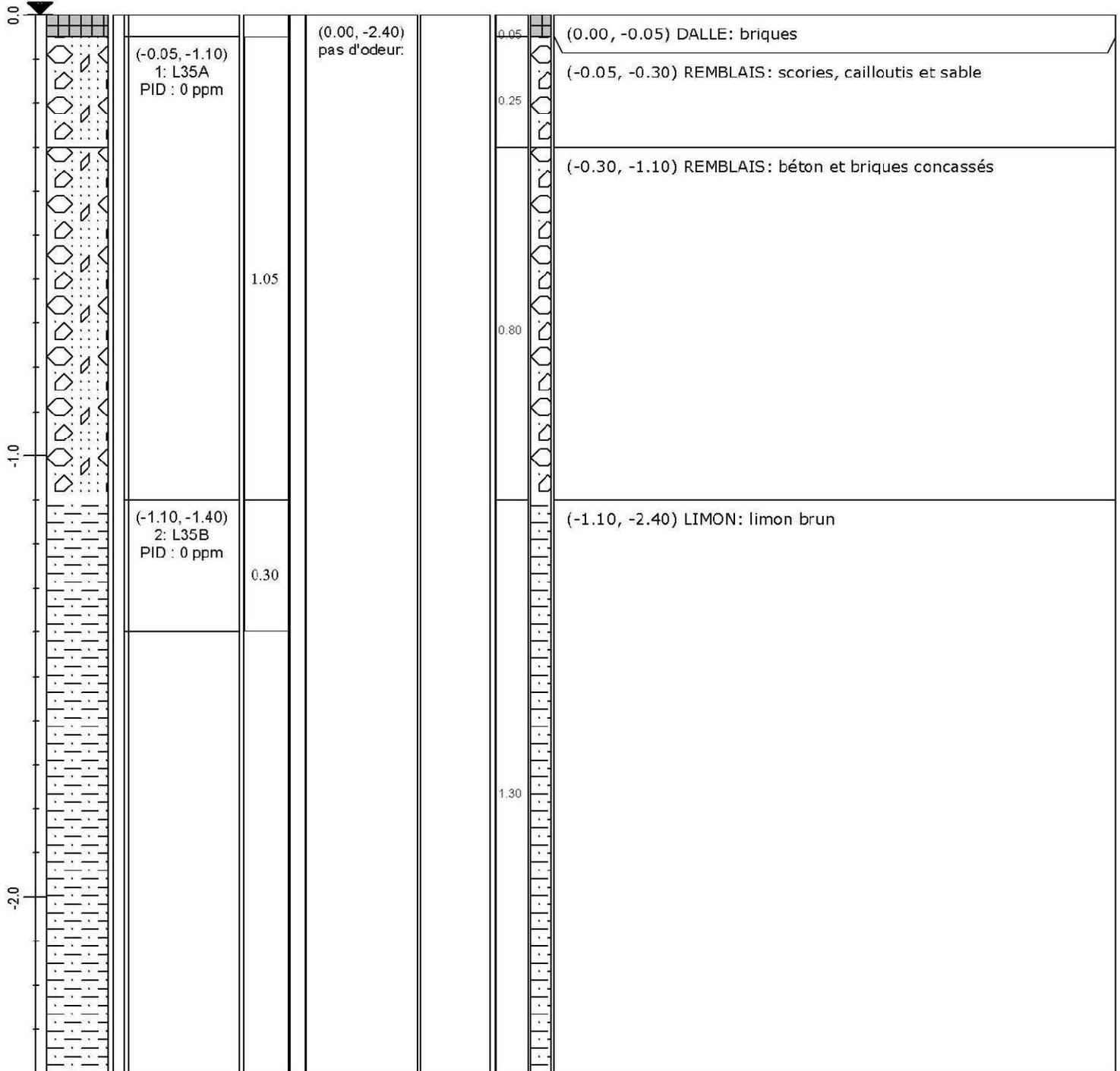
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L33</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L33	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp Lith.			<b>Descriptions</b>		



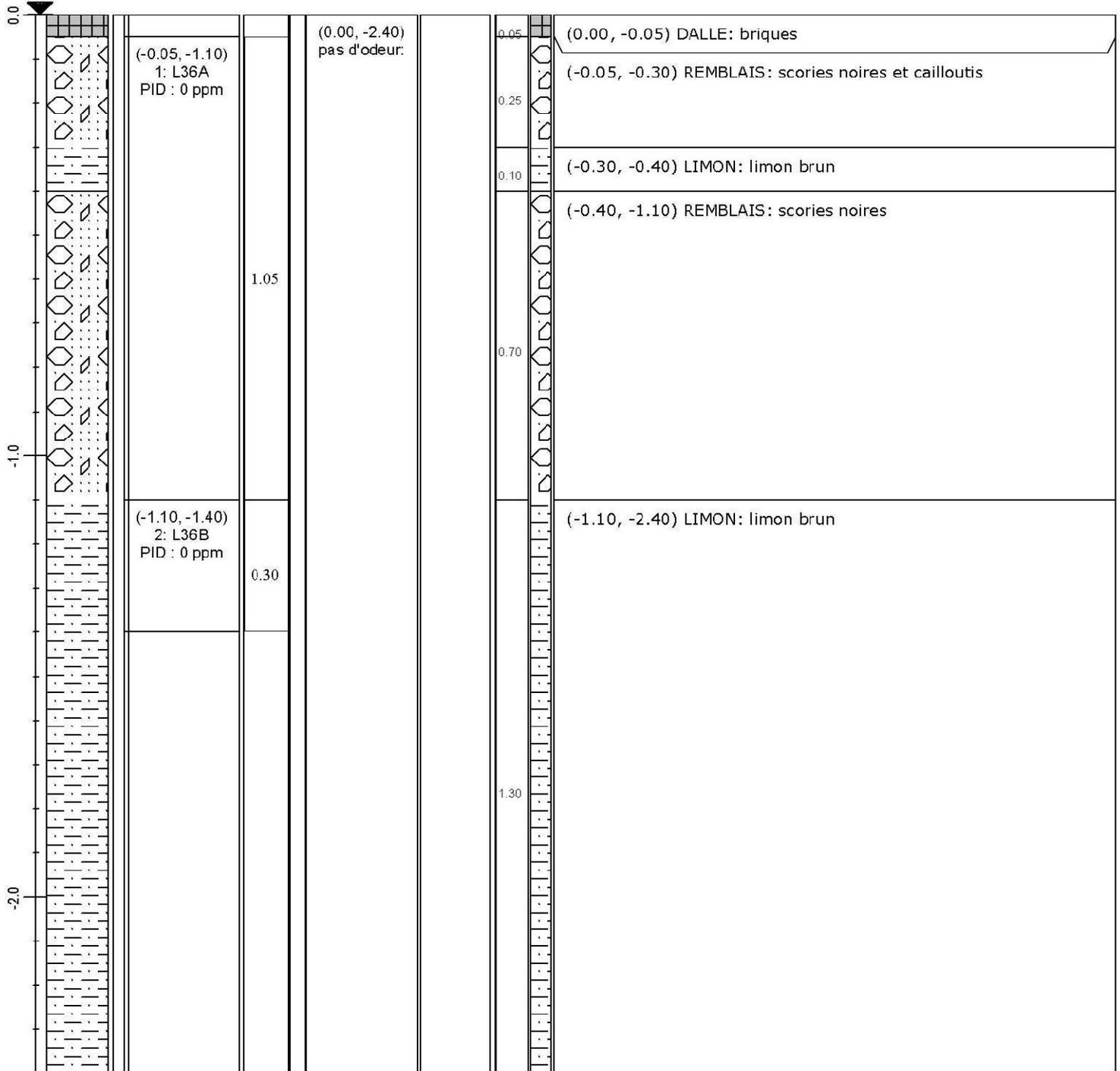
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L34</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L34	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv / Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs /    Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



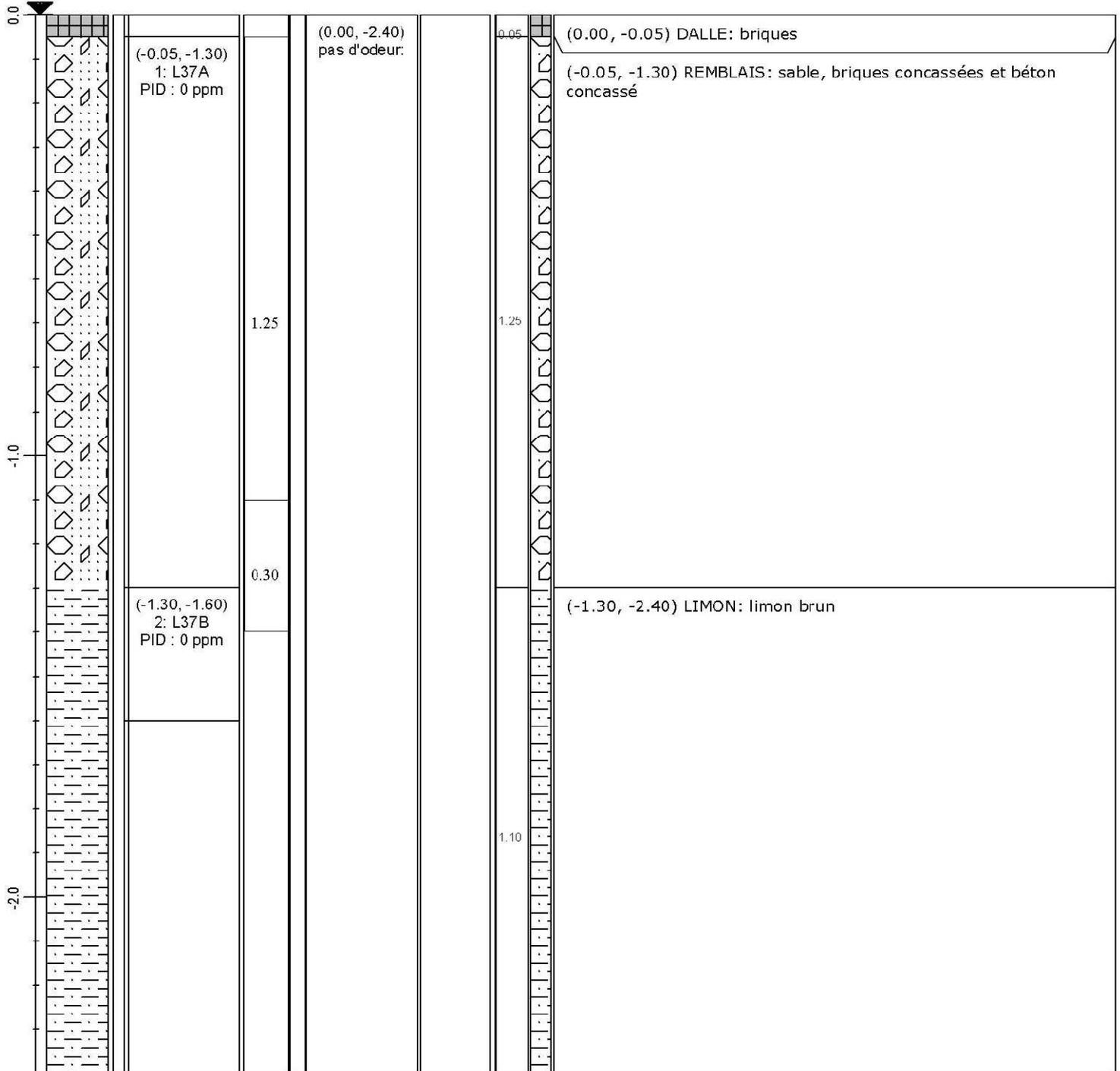
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L35</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L35	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



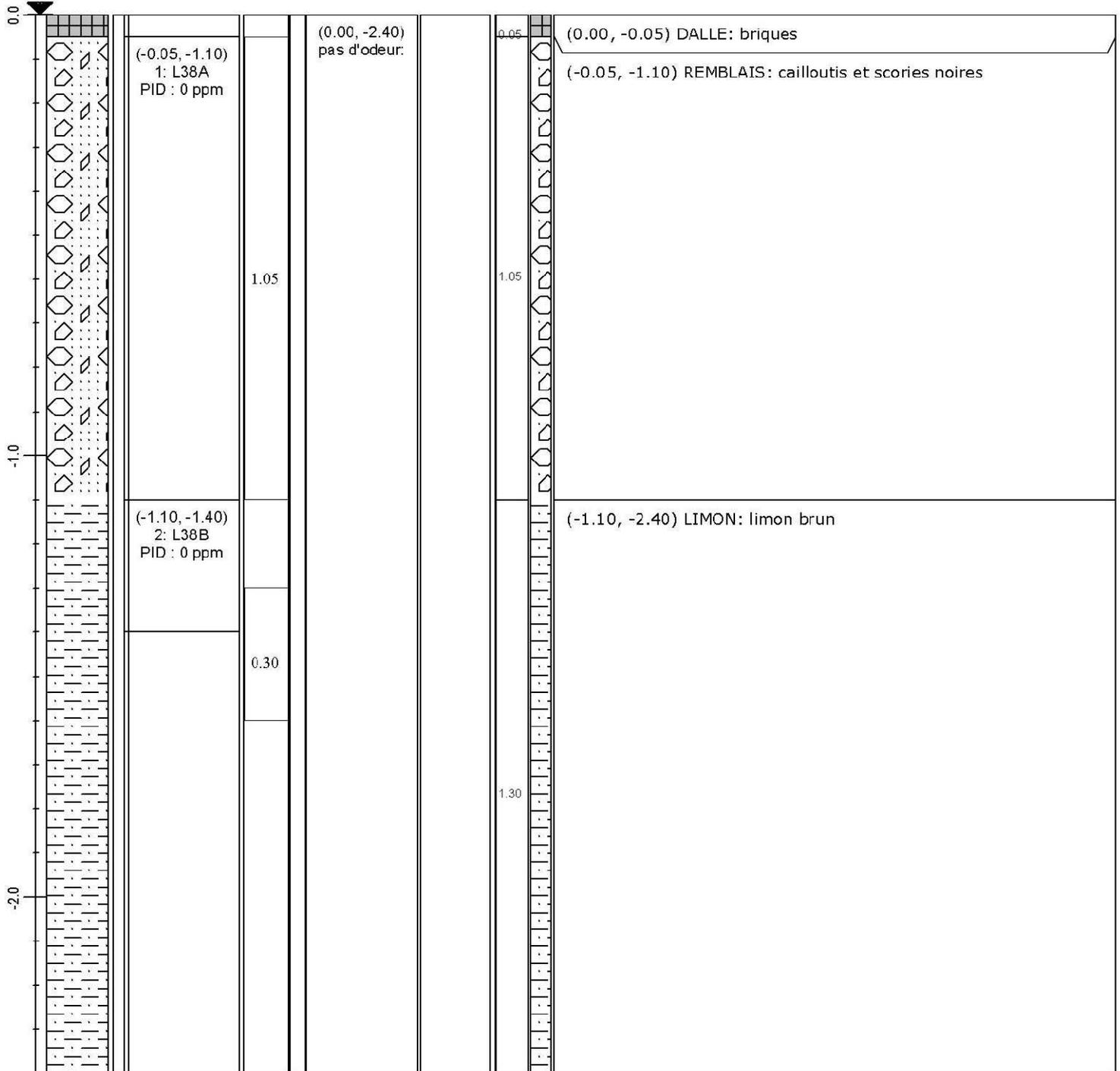
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L36</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L36	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech / Odeurs    / Equipement / Fp Lith.			<b>Descriptions</b>		



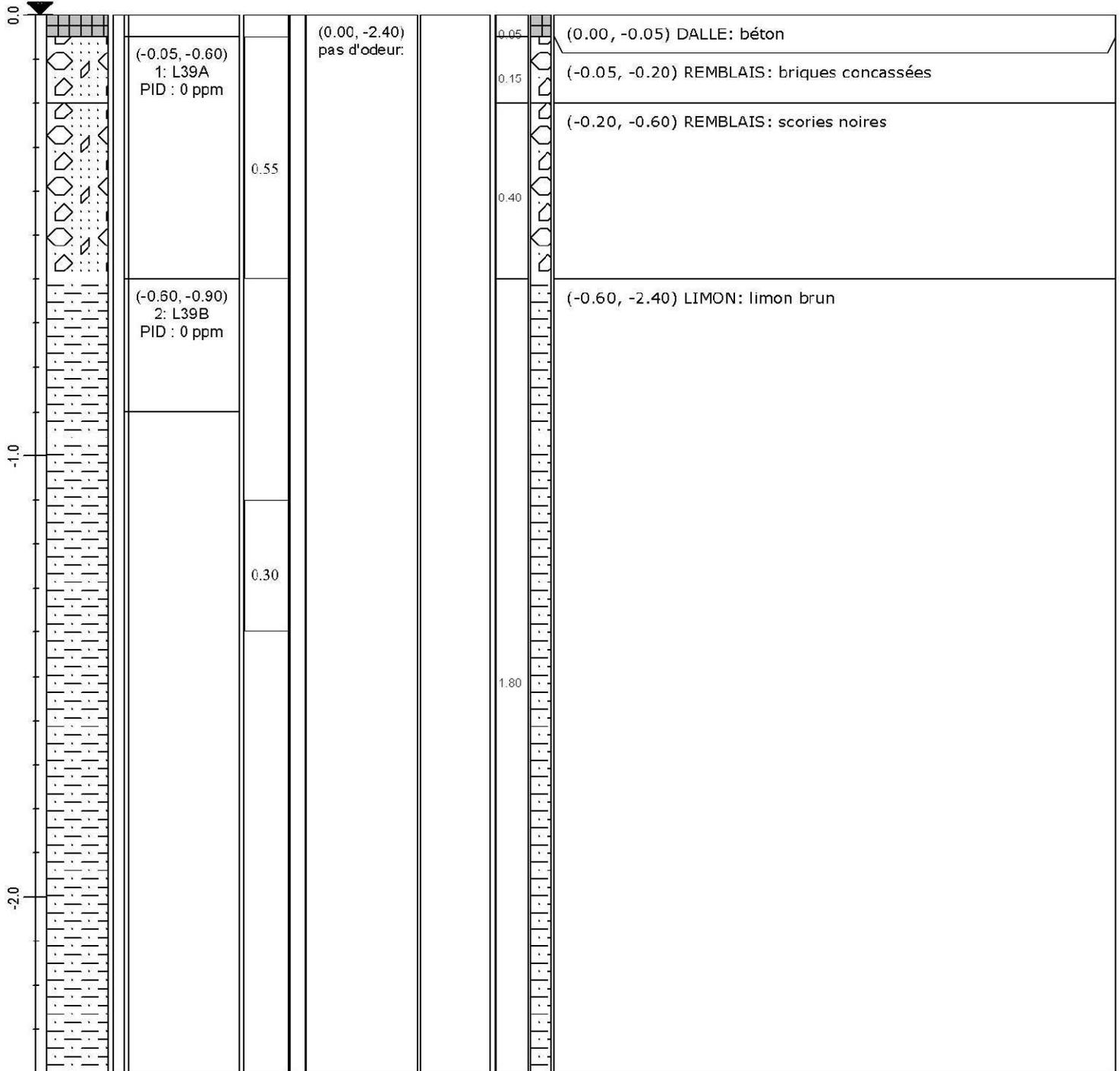
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L37</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L37	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



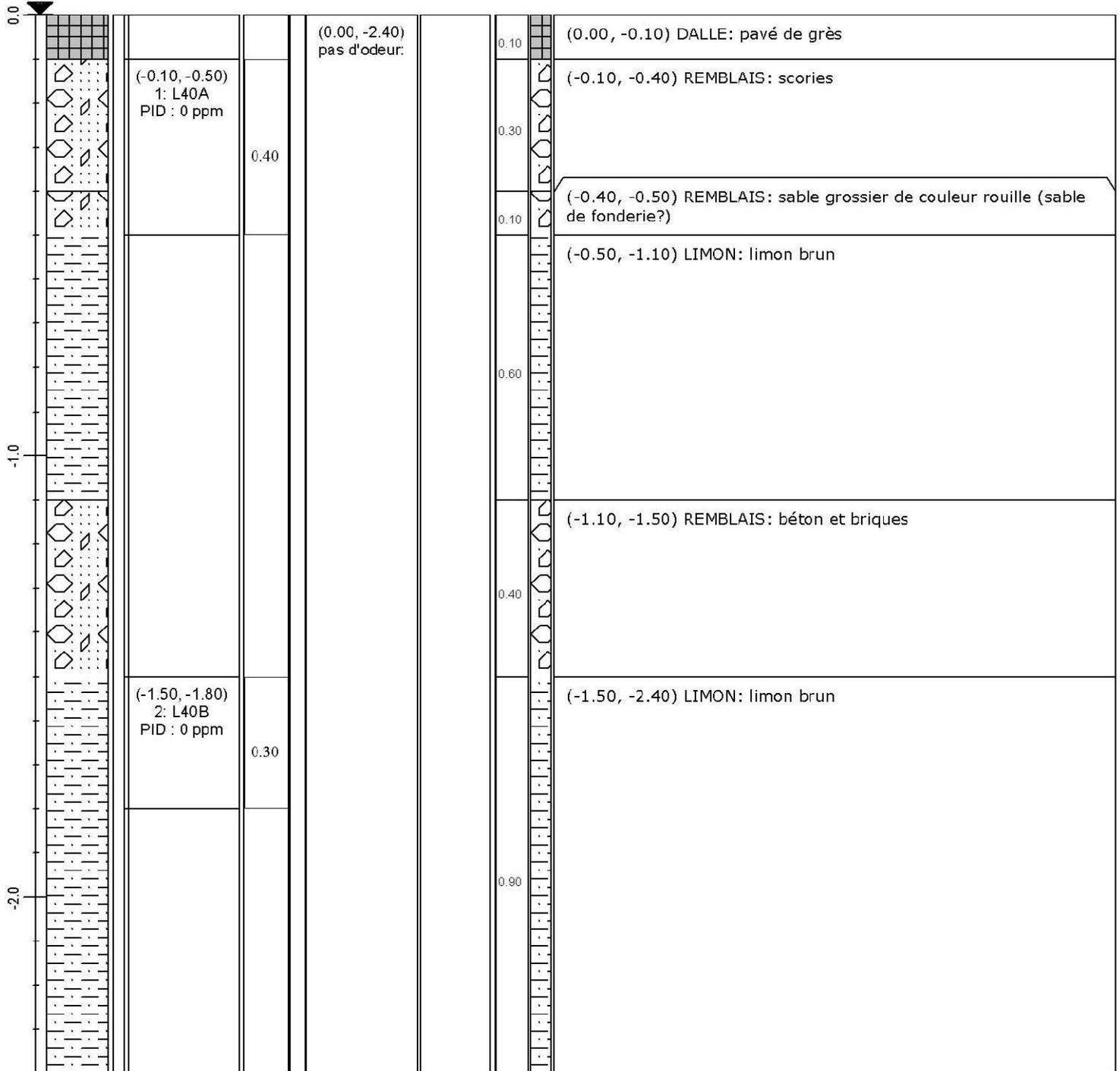
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L38</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L38	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech / Odeurs    / Equipement / Fp Lith.			<b>Descriptions</b>		



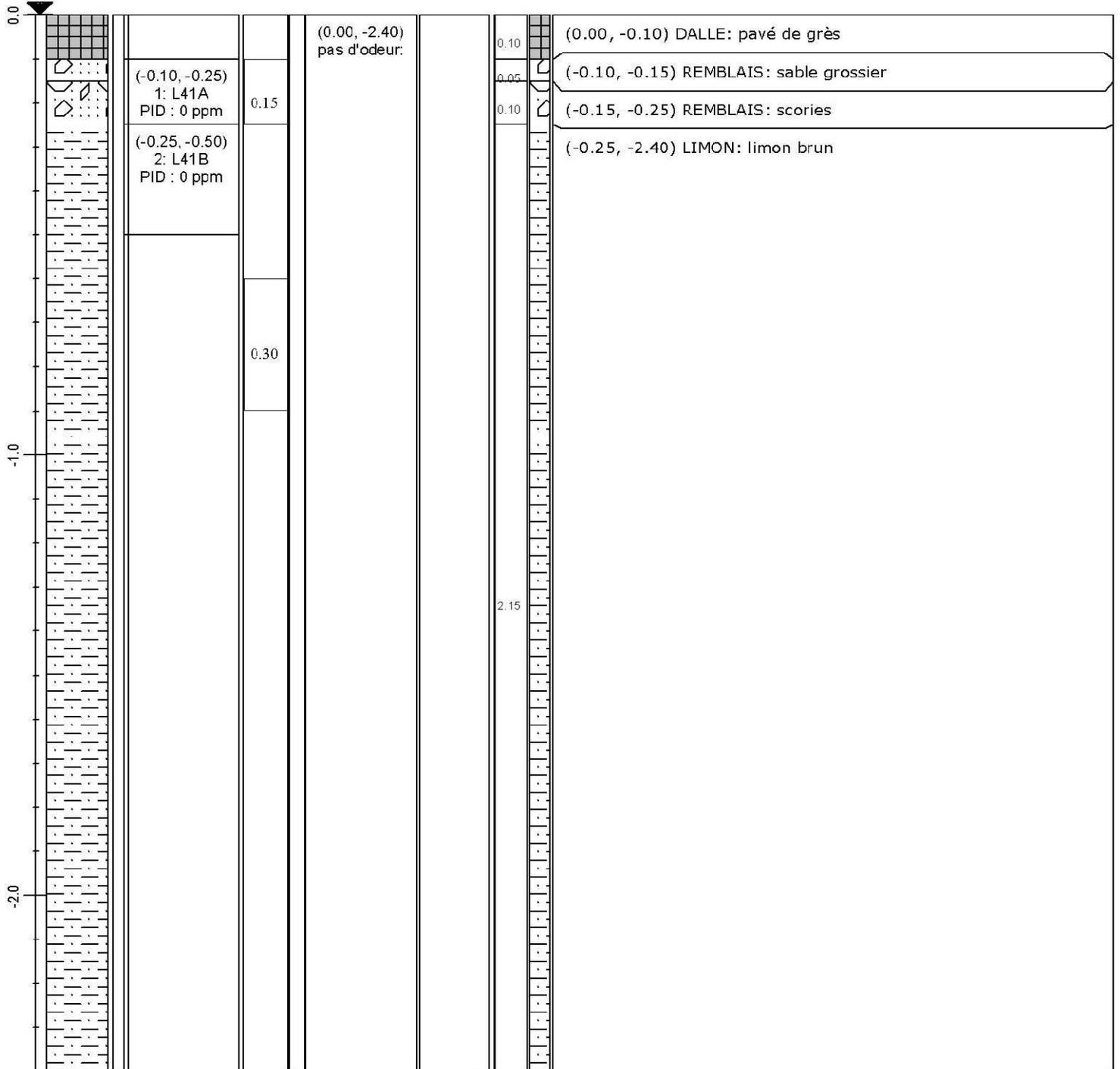
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L39</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L39	X :                    Y :                    Zone :                    Z rel. :                    NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv / Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



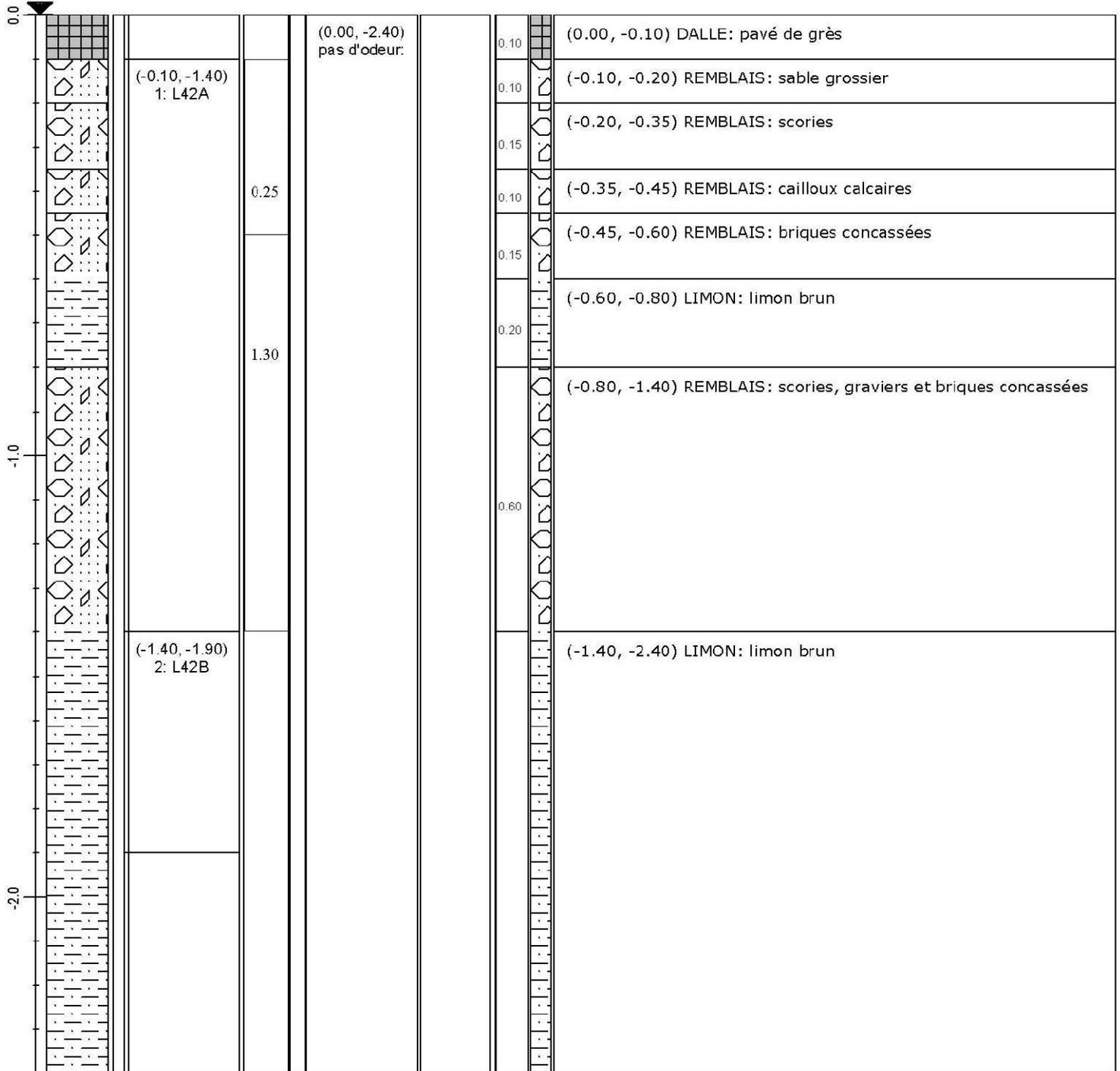
 <b>Taaw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L40</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L40	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



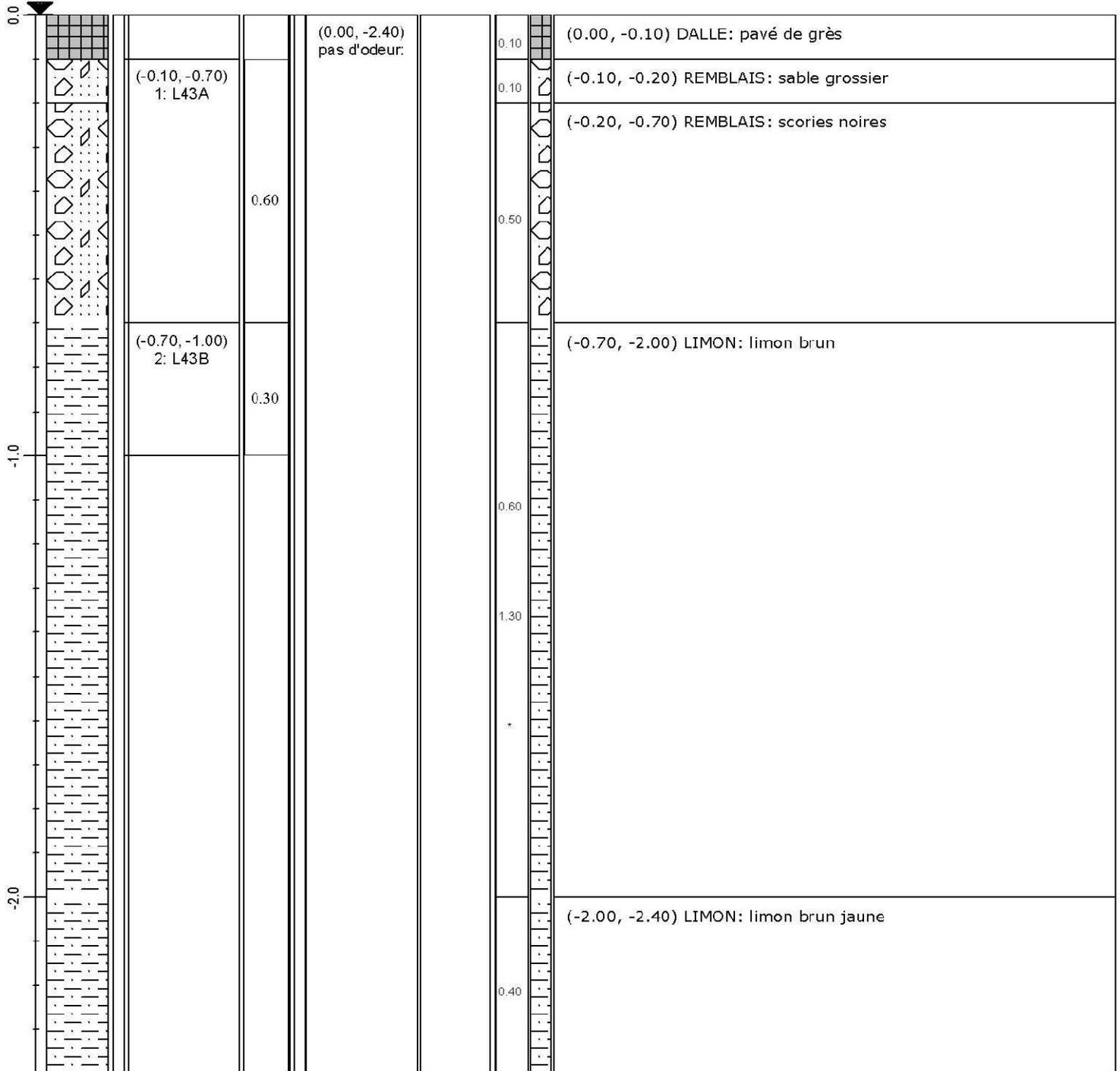
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L41</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L41	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv / Eau / Lithologie / Echantillons      Ep. Ech /      Odeurs /      Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



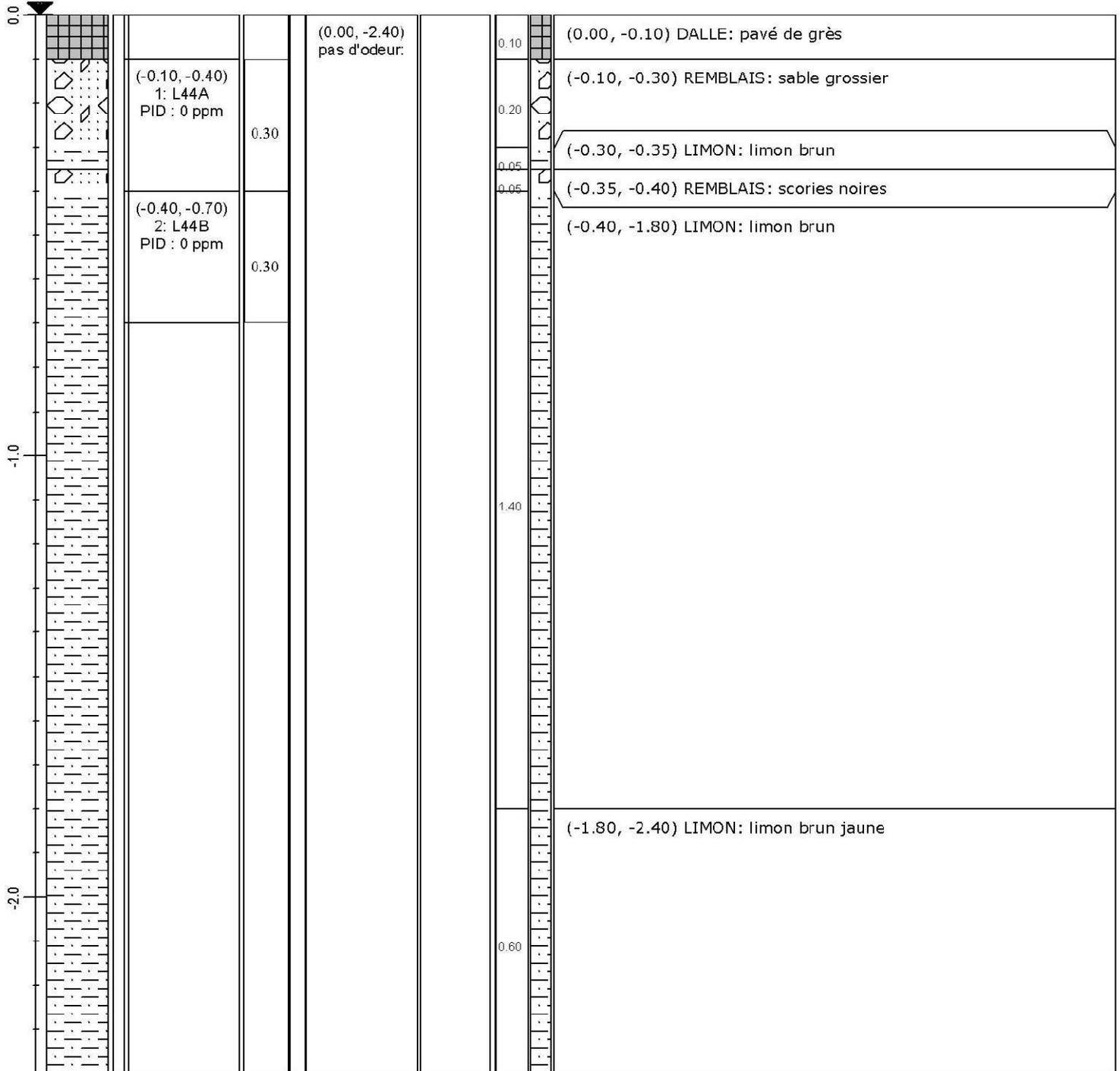
 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L42</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L42	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp Lith.			<b>Descriptions</b>		



 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L43</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L43	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv. Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech. / Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



 <b>Tauw France</b> Etude Analyse Expertise Dijon Douai Paris Lyon	<b>Client : SORELI</b> <b>Site : FCB</b>				<b>SONDAGE</b> <b>L44</b>
	Projet n° : <b>6037730</b> Ingénieur : GCH Suivis par : SMR Technicien Edité par : FOE le : 11/05/09 Fichier : L44	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Soustraitant : Néant Engin utilisé : geoprobe Méthode : carottier battu Equipement : Tubage : Néant		Début des travaux : 04/05/09 Fin des travaux : 07/05/09 Ø Foration : 52 mm Ø Equipement :
Observations : - - -					
Niv Eau / Lithologie / Echantillons    Ep. Ech /    Odeurs    / Equipement / Fp lith.			<b>Descriptions</b>		



**Annexe 2 : Données de nivellement**



Cabinet  
**JACQUES LEFEBVRE**  
GEOMETRE EXPERT  
Ingénieur E.S.G.T. - Expert près la Cour d'Appel

2 Rue Chanzy - B.P. 456 - 59338 TOURCOING CEDEX - TEL.: 03.20.24.65.58 - FAX: 03.20.26.41.28

# TAUW

## VILLE DE LILLE

Site FCB Lille Fives

### RELEVÉ FORAGES ET PIEZOMETRES

DOSSIER No 8205-02	ENREGISTREMENT No	N° de la PIECE	DATE 04 Février 2009
CHARGE D'ETUDES	Christophe Dillies		
INDICE	NATURE DE LA MODIFICATION	DATE	
01	COMPLEMENT DE RELEVÉ DE PIEZOMETRES (45)	13 mai 2009	

## Relevé des forages et des piézomètres - Complement

Matricule	X	Y	Z
L1	653617.72	325790.93	26.53
L10	653569.93	325799.13	26.54
L11	653567.10	325793.46	26.54
L12	653561.67	325788.82	26.55
L13	653560.52	325793.13	26.54
L14	653565.55	325805.79	26.53
L15	653561.83	325801.46	26.53
L16	653553.92	325798.02	26.53
L17	653548.84	325798.39	26.54
L18	653545.39	325782.20	26.47
L19	653645.79	325858.31	26.58
L2	653614.78	325786.02	26.50
L20	653662.56	325848.07	26.68
L21	653656.84	325836.28	26.61
L22	653680.03	325822.39	26.64
L23	653662.77	325812.98	26.77
L24	653687.73	325812.03	26.59
L25	653634.68	325833.01	26.79
L26	653643.46	325807.90	26.67
L27	653648.65	325797.32	26.73
L28	653558.67	325815.35	26.49
L29	653590.29	325850.06	26.56
L3	653583.85	325780.57	26.49
L30	653576.14	325836.34	26.56
L31	653569.34	325844.49	26.54
L32	653565.32	325840.89	26.53
L33	653563.35	325834.40	26.51
L34	653555.00	325838.06	26.50
L35	653550.85	325836.61	26.49
L36	653541.84	325832.95	26.47
L37	653523.68	325823.95	26.45
L38	653528.52	325804.35	26.43
L39	653596.87	325785.27	26.51
L4	653566.23	325769.73	26.45
L40	653614.30	325861.32	26.62
L41	653614.27	325841.06	26.65
L42	653626.75	325822.45	26.59
L43	653634.33	325811.34	26.59
L44	653632.65	325791.70	26.62
L5	653600.28	325813.73	26.53
L6	653580.59	325796.62	26.55
L7	653576.92	325800.10	26.54
L8	653573.40	325807.77	26.53
L9	653573.65	325812.76	26.51

**Annexe 3 : Bordereaux analytiques du laboratoire**

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW FRANCE  
100 RUE BRANLY

ZI DOUAI DORIGNIES  
59500 DOUAI  
FRANCE

Date 13.05.2009  
N° Client 35003843  
N° commande 131732

**RAPPORT D'ANALYSES**

**N° Cde 131732 Solide / Eluat**

*Client* 35003843 TAUW FRANCE  
*Référence* 6037730 -Soreli  
*Enregistrement* 06.05.09  
*Prélèvement par:* Client

Madame, Monsieur

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

Sauf avis contraire, les analyses accréditées selon la norme EN ISO CEI 17025 ont été effectuées conformément aux méthodes de recherche citées dans les versions les plus actuelles de nos listes de prestations des Comités d'Accréditation Néerlandais (RVA), reconnus Cofrac, sous les numéro L005.

Si vous désirez recevoir de plus amples informations concernant le degré d'incertitudes d'une méthode de mesure déterminée, nous pouvons vous les fournir sur demande.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité.

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

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

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

Respectueusement,

**AL-West B.V. Mlle Agnes Morange, Tel. +33/380680150**  
**Service clientèle**

**Copies**

TAUW FRANCE , Mademoiselle Caroline PEREZ


**N° Cde 131732 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
748840	04.05.2009	L1A
748841	04.05.2009	L2A
748842	04.05.2009	L3A
748843	04.05.2009	L4A
748844	04.05.2009	L5A

Unité	748840 L1A	748841 L2A	748842 L3A	748843 L4A	748844 L5A
-------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	84,0	61,3	86,8	90,3	87,9
---------------	---	------	------	------	------	------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	7,2	68	19	41	39
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,14	4,6	<0,10	0,11	<0,10
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	16	35	23	24	31
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	52	530	91	110	290
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,91	0,05	0,08	0,29
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	17	45	23	40	48
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	62	1800	130	190	1100
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	130	6600	67	180	64

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	<0,40 <sup>(s)</sup>	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,40 <sup>(s)</sup>	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,40 <sup>(s)</sup>	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,40 <sup>(s)</sup>	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	7,2	0,20	<0,10	<0,30 <sup>(m)</sup>
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,40 <sup>(s)</sup>	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,17	24	1,8	0,12	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,40 <sup>(s)</sup>	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,64	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,40 <sup>(s)</sup>	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,40 <sup>(s)</sup>	<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,40 <sup>(s)</sup>	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	70	1150	81	1370	38
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	10	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	6	38	8	49	6
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	10	69	14	240	8
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	14	210	15	430	9
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	14	280	14	390	6
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	13	330	12	160	3
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	7	140	9	58	<2
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	5	90	7	44	<2



**N° Cde 131732 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
748845	04.05.2009	L6A
748846	04.05.2009	L7A
748847	04.05.2009	L8A
748848	04.05.2009	L9A
748849	04.05.2009	L10A

	Unité	748845 L6A	748846 L7A	748847 L8A	748848 L9A	748849 L10A
<b>Prétraitement des échantillons</b>						
Matière sèche	%	82,7	91,6	85,2	82,9	93,7

<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>						
Minéralisation à l'eau régale		++	++	++	++	++

<b>Métaux</b>						
Arsenic (As)	mg/kg Ms	21	14	5,7	18	2,5
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,12	0,68	<0,10	<0,10	0,10
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	30	38	26	15	10
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	63	72	14	220	17
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,09	2,6	<0,05	0,16	0,10
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	26	31	19	24	11
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	350	410	18	200	29
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	100	340	40	73	41

<b>COHV</b>						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	n.d.

<b>Hydrocarbures totaux</b>						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	52
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--	<4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--	4
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	--	--	--	9
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	--	--	--	14
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	--	--	--	14
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	--	--	--	8
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	<2



N° Cde **131732 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
748851	04.05.2009	L11A
748852	04.05.2009	L12A
748857	04.05.2009	L13A
748858	04.05.2009	L14A
748859	04.05.2009	L15A

	Unité	748851 L11A	748852 L12A	748857 L13A	748858 L14A	748859 L15A
<b>Prétraitement des échantillons</b>						
Matière sèche	%	97,7	87,4	91,0	86,6	87,7

<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>						
Minéralisation à l'eau régale		++	--	--	--	--

<b>Métaux</b>						
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1,8	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	9,4	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	22	--	--	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	12	--	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	11	--	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	43	--	--	--	--

<b>COHV</b>						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

<b>Hydrocarbures totaux</b>						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	<20	77	44	1150
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	<4	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	<4	<4	<4	8
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	<2	2	4	62
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	<2	12	8	160
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	<2	19	10	240
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	<2	21	10	310
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	<2	14	8	250
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	<2	8	<2	130



**N° Cde 131732 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
748860	04.05.2009	L16A
748861	04.05.2009	L17A
748863	04.05.2009	L18A
748866	04.05.2009	L1B
748869	04.05.2009	L2B

	Unité	748860 L16A	748861 L17A	748863 L18A	748866 L1B	748869 L2B
--	-------	----------------	----------------	----------------	---------------	---------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	83,9	85,8	90,7	79,3	79,7
---------------	---	------	------	------	------	------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	48	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	21	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	1100	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	0,25	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	52	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	360	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	160	--	--

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	<0,02	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	0,23	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	--	--	n.d.	--	--

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20	1180	56	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	8	7	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	3	94	9	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2	210	11	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2	290	10	--	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	3	310	7	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	4	170	7	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2	80	3	--	--


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**N° Cde 131732 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
748870	04.05.2009	L3B
748871	04.05.2009	L4B
748872	04.05.2009	L5B
748873	04.05.2009	L6B
748874	04.05.2009	L8B

	Unité	748870 L3B	748871 L4B	748872 L5B	748873 L6B	748874 L8B
<b>Prétraitement des échantillons</b>						
Matière sèche	%	85,8	82,6	83,8	80,1	82,9

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**N° Cde 131732 Solide / Eluat**

Page 7 de 13

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
748875	04.05.2009	L9B
748876	04.05.2009	L15B
748877	04.05.2009	L16B
748878	04.05.2009	L18B

	Unité	748875 L9B	748876 L15B	748877 L16B	748878 L18B
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Matière sèche	%	81,9	84,8	83,5	84,3

<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		--	--	--	--

<b>Métaux</b>					
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	--

<b>COHV</b>					
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--

<b>Hydrocarbures totaux</b>					
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



N° Cde 131732 Solide / Eluat

Page 8 de 13

	Unité	748840 L1A	748841 L2A	748842 L3A	748843 L4A	748844 L5A
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	<b>0,005<sup>x)</sup></b>	<b>3,6</b>	<b>0,029<sup>x)</sup></b>	<b>2,9</b>	<b>0,039<sup>x)</sup></b>
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	<b>0,005<sup>x)</sup></b>	<b>3,6</b>	<b>0,025<sup>x)</sup></b>	<b>2,7</b>	<b>0,034<sup>x)</sup></b>
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,0010</b>	<b>0,0065</b>	<b>&lt;0,0010</b>	<b>0,0068</b>	<b>&lt;0,0010</b>
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,0010</b>	<b>0,015</b>	<b>0,0035</b>	<b>0,29</b>	<b>0,0027</b>
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<b>0,0013</b>	<b>0,15</b>	<b>0,0058</b>	<b>0,79</b>	<b>0,0063</b>
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,0010</b>	<b>0,057</b>	<b>0,0039</b>	<b>0,24</b>	<b>0,0047</b>
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<b>0,0018</b>	<b>0,82</b>	<b>0,0059</b>	<b>0,72</b>	<b>0,0099</b>
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<b>0,0017</b>	<b>1,3</b>	<b>0,0058</b>	<b>0,60</b>	<b>0,010</b>
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,0010</b>	<b>1,3</b>	<b>0,0043</b>	<b>0,28</b>	<b>0,0051</b>

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



N° Cde 131732 Solide / Eluat

Page 9 de 13

	Unité	748845 L6A	748846 L7A	748847 L8A	748848 L9A	748849 L10A
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	<b>0,14<sup>xj</sup></b>
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	<b>0,13<sup>xj</sup></b>
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--	<b>&lt;0,0010</b>
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--	<b>0,0026</b>
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--	<b>0,015</b>
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--	<b>0,014</b>
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--	<b>0,048</b>
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--	<b>0,045</b>
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--	<b>0,019</b>

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



N° Cde 131732 Solide / Eluat

Page 10 de 13

	Unité	748851 L11A	748852 L12A	748857 L13A	748858 L14A	748859 L15A
<b>Polychlorobiphényles</b>						
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



N° Cde 131732 Solide / Eluat

Page 11 de 13

	Unité	748860 L16A	748861 L17A	748863 L18A	748866 L1B	748869 L2B
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	--	--	n.d.	--	--
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	--	--	n.d.	--	--
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	--
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	--
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	--
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	--
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	--
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	--
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	--

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



N° Cde 131732 Solide / Eluat

Page 12 de 13

	Unité	748870 L3B	748871 L4B	748872 L5B	748873 L6B	748874 L8B
<b>Polychlorobiphényles</b>						
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**N° Cde 131732 Solide / Eluat**

Page 13 de 13

	Unité	748875 L9B	748876 L15B	748877 L16B	748878 L18B
<b>Polychlorobiphényles</b>					
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	--

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.

++ Etape mise en oeuvre

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

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

ts) La limite de quantification a été relevée étant donné le faible taux de matière sèche.

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons dont le laboratoire n'a aucune donnée sur les origines, l'historique...

**AL-West B.V. Mlle Agnes Morange, Tel. +33/380680150****Service clientèle****Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé. Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés et sont validés sans signature.**Copies

TAUW FRANCE , Mademoiselle Caroline PEREZ

Liste des méthodesSol**EN 13657/ISO 11466:** Minéralisation à l'eau régale**EN-ISO 11885:** Arsenic (As) Plomb (Pb) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Nickel (Ni) Zinc (Zn)**ISO 11465:** Matière sèche**ISO 16772:** Mercure (Hg)**ISO 22155:** Chlorure de Vinyle Dichlorométhane Trichlorométhane Tétrachlorométhane Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène  
1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane 1,1-Dichloroéthylène  
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes**méthode interne:** Hydrocarbures totaux C10-C40 Somme PCB (STI) (ASE)**méthode interne: n)** Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28 Fraction C28-C32  
Fraction C32-C36 Fraction C36-C40**méthode interne:** Somme 7 PCB (Ballschmiter)**n) Non accrédité**

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW FRANCE  
100 RUE BRANLY

ZI DOUAI DORIGNIES  
59500 DOUAI  
FRANCE

Date 13.05.2009  
N° Client 35003843  
N° commande 131977

**RAPPORT D'ANALYSES**

**N° Cde 131977 Solide / Eluat**

*Client* 35003843 TAUW FRANCE  
*Référence* 6037730 - Soreli  
*Enregistrement* 06.05.09  
*Prélèvement par:* Client

Madame, Monsieur

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

Sauf avis contraire, les analyses accréditées selon la norme EN ISO CEI 17025 ont été effectuées conformément aux méthodes de recherche citées dans les versions les plus actuelles de nos listes de prestations des Comités d'Accréditation Néerlandais (RVA), reconnus Cofrac, sous les numéro L005.

Si vous désirez recevoir de plus amples informations concernant le degré d'incertitudes d'une méthode de mesure déterminée, nous pouvons vous les fournir sur demande.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité.

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

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

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

Respectueusement,

**AL-West B.V. Mlle. Claire Pichon, Tel. +33/380680136**  
**Service clientèle**

**Copies**

TAUW FRANCE , Mademoiselle Caroline PEREZ


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**N° Cde 131977 Solide / Eluat**

Page 2 de 9

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
749807	05.05.2009	L19A
749808	05.05.2009	L20A
749809	05.05.2009	L21A
749810	05.05.2009	L22A
749811	05.05.2009	L23A

Unité	749807 L19A	749808 L20A	749809 L21A	749810 L22A	749811 L23A
-------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	79,0	86,3	85,9	82,9	78,1
---------------	---	------	------	------	------	------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	7,2	12	13	7,7	9,3
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,33	0,33	0,25	<0,10	2,4
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	30	32	36	34	45
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	55	340	120	13	230
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,07	0,06	0,06	<0,05	0,19
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	23	31	27	23	32
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	160	260	940	15	470
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	150	190	190	41	730

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	<0,02	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,10	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,10	<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<1,0 <sup>m)</sup>	<0,10	<0,10
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	111	329	45	<20	102
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	4	13	<2	<2	4
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	11	53	6	<2	9
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	24	100	10	<2	26
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	32	73	11	<2	28
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	22	53	8	<2	19
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	13	30	6	3	14



**N° Cde 131977 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
749812	05.05.2009	L25A
749813	05.05.2009	L26A
749814	05.05.2009	L27A
749815	05.05.2009	L19B
749816	05.05.2009	L20B

Unité	749812 L25A	749813 L26A	749814 L27A	749815 L19B	749816 L20B
-------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	78,9	84,4	77,1	83,1	84,9
---------------	---	------	------	------	------	------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	18	19	13	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	1,3	0,11	0,13	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	54	39	28	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	140	360	130	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,29	0,71	0,54	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	41	32	25	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	300	130	160	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	840	100	110	--	--

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	<0,02	<0,02	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	0,48	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	--	--

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	114	83	<20	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	7	<4	<4	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	11	3	3	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	22	17	5	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	23	23	7	--	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	28	26	6	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	16	12	3	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	6	<2	<2	--	--



**N° Cde 131977 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
749817	05.05.2009	L21B
749818	05.05.2009	L22B
749819	05.05.2009	L24B
749820	05.05.2009	L25B
749821	05.05.2009	L26B

Unité	749817 L21B	749818 L22B	749819 L24B	749820 L25B	749821 L26B
-------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	82,9	83,3	83,6	83,7	78,8
---------------	---	------	------	------	------	------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**N° Cde 131977 Solide / Eluat**

Page 5 de 9

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
749822	05.05.2009	L27B

**Unité**                      **749822**  
L27B**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	<b>84,3</b>
---------------	---	-------------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--
<i>cis-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	--
<i>Trans-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	--

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



N° Cde 131977 Solide / Eluat

Page 6 de 9

	Unité	749807 L19A	749808 L20A	749809 L21A	749810 L22A	749811 L23A
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>0,50<sup>x)</sup></b>	<b>1,8</b>	<b>0,034<sup>x)</sup></b>	<b>n.d.</b>	<b>0,30<sup>x)</sup></b>
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	<b>0,45<sup>x)</sup></b>	<b>1,5</b>	<b>0,031<sup>x)</sup></b>	<b>n.d.</b>	<b>0,25<sup>x)</sup></b>
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,0010</b>	<b>0,015</b>	<b>&lt;0,0010</b>	<b>&lt;0,0010</b>	<b>&lt;0,0010</b>
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<b>0,011</b>	<b>0,22</b>	<b>&lt;0,0010</b>	<b>&lt;0,0010</b>	<b>0,0038</b>
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<b>0,054</b>	<b>0,43</b>	<b>0,0026</b>	<b>&lt;0,0010</b>	<b>0,042</b>
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<b>0,052</b>	<b>0,34</b>	<b>0,0023</b>	<b>&lt;0,0010</b>	<b>0,050</b>
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<b>0,15</b>	<b>0,37</b>	<b>0,010</b>	<b>&lt;0,0010</b>	<b>0,10</b>
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<b>0,14</b>	<b>0,31</b>	<b>0,010</b>	<b>&lt;0,0010</b>	<b>0,076</b>
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	<b>0,092</b>	<b>0,14</b>	<b>0,0086</b>	<b>&lt;0,0010</b>	<b>0,029</b>

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



N° Cde 131977 Solide / Eluat

Page 7 de 9

	Unité	749812 L25A	749813 L26A	749814 L27A	749815 L19B	749816 L20B
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	0,014 <sup>x)</sup>	0,026 <sup>x)</sup>	0,25 <sup>x)</sup>	--	--
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	0,012 <sup>x)</sup>	0,023 <sup>x)</sup>	0,18 <sup>x)</sup>	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,0010	<0,0010	0,0036	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	0,0018	0,0032	0,031	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	0,0019	0,0033	0,065	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	0,0051	0,0070	0,079	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	0,0035	0,0078	0,056	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	0,0019	0,0051	0,012	--	--

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



N° Cde 131977 Solide / Eluat

Page 8 de 9

	Unité	749817 L21B	749818 L22B	749819 L24B	749820 L25B	749821 L26B
<b>Polychlorobiphényles</b>						
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

N° Cde 131977 Solide / Eluat

Page 9 de 9

Unité 749822  
L27B

**Polychlorobiphényles**

Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.

++ Etape mise en oeuvre

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

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

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons dont le laboratoire n'a aucune donnée sur les origines, l'historique...

**AL-West B.V. Mlle. Claire Pichon, Tel. +33/380680136**

**Service clientèle**

**Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé. Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés et sont validés sans signature.**

**Copies**

TAUW FRANCE , Mademoiselle Caroline PEREZ

**Liste des méthodes****Sol**

EN 13657/ISO 11466: Minéralisation à l'eau régale

EN-ISO 11885: Arsenic (As) Plomb (Pb) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Nickel (Ni) Zinc (Zn)

ISO 11465: Matière sèche

ISO 16772: Mercure (Hg)

ISO 22155: Chlorure de Vinyle Dichlorométhane Trichlorométhane Tétrachlorométhane Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène  
1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane 1,1-Dichloroéthylène  
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes

méthode interne: Hydrocarbures totaux C10-C40 Somme PCB (STI) (ASE)

méthode interne: n) Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28 Fraction C28-C32  
Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

méthode interne: Somme 7 PCB (Ballschmitter)

n) Non accrédité

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW FRANCE  
100 RUE BRANLY

ZI DOUAI DORIGNIES  
59500 DOUAI  
FRANCE

Date 14.05.2009  
N° Client 35003843  
N° commande 132153

**RAPPORT D'ANALYSES**

**N° Cde 132153 Solide / Eluat**

*Client* 35003843 TAUW FRANCE  
*Référence* 6037730 - Soreli  
*Enregistrement* 07.05.09  
*Prélèvement par:* Client

Madame, Monsieur

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

Sauf avis contraire, les analyses accréditées selon la norme EN ISO CEI 17025 ont été effectuées conformément aux méthodes de recherche citées dans les versions les plus actuelles de nos listes de prestations des Comités d'Accréditation Néerlandais (RVA), reconnus Cofrac, sous les numéro L005.

Si vous désirez recevoir de plus amples informations concernant le degré d'incertitudes d'une méthode de mesure déterminée, nous pouvons vous les fournir sur demande.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité.

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

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

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

Respectueusement,

**AL-West B.V. Mlle Agnes Morange, Tel. +33/380680150**  
**Service clientèle**

**Copies**

TAUW FRANCE , Mademoiselle Caroline PEREZ



**N° Cde 132153 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
750633	06.05.2009	L28A
750634	06.05.2009	L29A
750635	06.05.2009	L30A
750636	06.05.2009	L31A
750637	06.05.2009	L32A

Unité	750633 L28A	750634 L29A	750635 L30A	750636 L31A	750637 L32A
-------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	82,4	84,5	84,7	84,4	85,0
---------------	---	------	------	------	------	------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	4,1	6,1	4,3	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	14	16	23	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	27	54	7,6	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,07	<0,05	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	13	15	13	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	19	220	9,4	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	28	37	28	--	--

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	<0,02	<0,02	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<1,0 <sup>m</sup>	<0,10	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	--	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	--	--

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20	12100	<20	79	<20
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<100 <sup>m</sup>	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<100 <sup>m</sup>	<4	<4	<4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2	520	<2	10	<2
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2	1400	<2	19	<2
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2	2500	<2	19	<2
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2	3690	3	17	<2
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2	2150	<2	9	<2
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2	1750	3	<2	<2


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**N° Cde 132153 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
750638	06.05.2009	L33A
750640	06.05.2009	L34A
750641	06.05.2009	L35A
750642	06.05.2009	L36A
750643	06.05.2009	L37A

Unité	750638 L33A	750640 L34A	750641 L35A	750642 L36A	750643 L37A
-------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	88,4	89,9	85,6	89,7	91,9
---------------	---	------	------	------	------	------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	5,7	48
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	17	8,7
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	30	45
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	0,11	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	16	38
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	90	56
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	36	20

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	0,50
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	0,16
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	<0,10
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	--	--	--	n.d.	n.d.

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	2670	2680	8700	225	28
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	14	23	16	5	5
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	140	220	300	11	5
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	350	620	1310	43	5
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	700	670	2230	57	5
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	930	750	2580	61	3
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	360	270	1470	32	<2
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	160	120	780	16	<2


**N° Cde 132153 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
750644	06.05.2009	L38A
750646	06.05.2009	L28B
750660	06.05.2009	L30B
750662	06.05.2009	L31B
750664	06.05.2009	L32B

Unité	750644 L38A	750646 L28B	750660 L30B	750662 L31B	750664 L32B
-------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	89,8	82,4	84,0	81,4	83,6
---------------	---	------	------	------	------	------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	25	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	8,9	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	170	--	--	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	24	--	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	170	--	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	100	--	--	--	--

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.	--	--	--	--

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	75	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	--	--	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	17	--	--	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	14	--	--	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	13	--	--	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	9	--	--	--	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	8	--	--	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	4	--	--	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	5	--	--	--	--



**N° Cde 132153 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
750665	06.05.2009	L33B
750667	06.05.2009	L34B
750669	06.05.2009	L35B
750670	06.05.2009	L36B
750671	06.05.2009	L37B

Unité	750665 L33B	750667 L34B	750669 L35B	750670 L36B	750671 L37B
-------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	84,4	82,9	85,9	83,1	82,7
---------------	---	------	------	------	------	------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**N° Cde 132153 Solide / Eluat**

Page 6 de 11

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
750692	06.05.2009	L38B

**Unité 750692**  
L38B**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	<b>81,9</b>
---------------	---	-------------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--
<i>cis-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	--
<i>Trans-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	--

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



N° Cde 132153 Solide / Eluat

Page 7 de 11

	Unité	750633 L28A	750634 L29A	750635 L30A	750636 L31A	750637 L32A
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	n.d.	0,71 <sup>xj</sup>	n.d.	--	--
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	n.d.	0,62 <sup>xj</sup>	n.d.	--	--
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	<0,0080 <sup>m</sup>	<0,0010	--	--
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	0,092	<0,0010	--	--
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	0,18	<0,0010	--	--
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	0,089	<0,0010	--	--
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	0,17	<0,0010	--	--
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	0,13	<0,0010	--	--
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	0,051	<0,0010	--	--

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



N° Cde 132153 Solide / Eluat

Page 8 de 11

	Unité	750638 L33A	750640 L34A	750641 L35A	750642 L36A	750643 L37A
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	<b>0,028<sup>xj</sup></b>	<b>n.d.</b>
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	<b>0,022<sup>xj</sup></b>	<b>n.d.</b>
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<b>&lt;0,0010</b>	<b>&lt;0,0010</b>
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<b>0,0043</b>	<b>&lt;0,0010</b>
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<b>0,0068</b>	<b>&lt;0,0010</b>
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<b>0,0059</b>	<b>&lt;0,0010</b>
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<b>0,0050</b>	<b>&lt;0,0010</b>
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<b>0,0045</b>	<b>&lt;0,0010</b>
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	--	--	--	<b>0,0016</b>	<b>&lt;0,0010</b>

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



N° Cde 132153 Solide / Eluat

Page 9 de 11

	Unité	750644 L38A	750646 L28B	750660 L30B	750662 L31B	750664 L32B
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	n.d.	--	--	--	--
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	n.d.	--	--	--	--
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



N° Cde 132153 Solide / Eluat

Page 10 de 11

	Unité	750665 L33B	750667 L34B	750669 L35B	750670 L36B	750671 L37B
<b>Polychlorobiphényles</b>						
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

N° Cde **132153 Solide / Eluat**

Page 11 de 11

Unité **750692**  
L38B

**Polychlorobiphényles**

<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	--
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	--
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	--
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	--
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	--
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	--
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	--
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	--
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	--

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.

++ Etape mise en oeuvre

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

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

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons dont le laboratoire n'a aucune donnée sur les origines, l'historique...

**AL-West B.V. Mlle Agnes Morange, Tel. +33/380680150**

**Service clientèle**

**Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé. Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés et sont validés sans signature.**

**Copies**

TAUW FRANCE , Mademoiselle Caroline PEREZ

**Liste des méthodes****Sol**

**EN 13657/ISO 11466:** Minéralisation à l'eau régale

**EN-ISO 11885:** Arsenic (As) Plomb (Pb) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Nickel (Ni) Zinc (Zn)

**ISO 11465:** Matière sèche

**ISO 16772:** Mercure (Hg)

**ISO 22155:** Chlorure de Vinyle Dichlorométhane Trichlorométhane Tétrachlorométhane Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène  
1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane 1,1-Dichloroéthylène  
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes

**méthode interne:** Hydrocarbures totaux C10-C40 Somme PCB (STI) (ASE)

**méthode interne: n)** Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28 Fraction C28-C32  
Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

**méthode interne:** Somme 7 PCB (Ballschmiter)

**n) Non accrédité**

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW FRANCE  
100 RUE BRANLY

ZI DOUAI DORIGNIES  
59500 DOUAI  
FRANCE

Date 29.05.2009  
N° Client 35003843  
N° commande 134143

**RAPPORT D'ANALYSES**

**N° Cde 134143 Solide / Eluat**

*Client* 35003843 TAUW FRANCE  
*Référence* 6037730 Soreli  
*Enregistrement* 20.05.09  
*Prélèvement par:* Client

Madame, Monsieur

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

Sauf avis contraire, les analyses accréditées selon la norme EN ISO CEI 17025 ont été effectuées conformément aux méthodes de recherche citées dans les versions les plus actuelles de nos listes de prestations des Comités d'Accréditation Néerlandais (RVA), reconnus Cofrac, sous les numéro L005.

Si vous désirez recevoir de plus amples informations concernant le degré d'incertitudes d'une méthode de mesure déterminée, nous pouvons vous les fournir sur demande.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité.

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

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

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

Respectueusement,

**AL-West B.V. Mlle. Marika Dauvergne, Tel. +33/380680156**  
**Service clientèle**

**Copies**

TAUW FRANCE , Mademoiselle Caroline PEREZ



**N° Cde 134143 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
759708	07.05.2009	L39A
759723	07.05.2009	L40A
759724	07.05.2009	L41A
759725	07.05.2009	L42A
759726	07.05.2009	L43A

Unité	759708 L39A	759723 L40A	759724 L41A	759725 L42A	759726 L43A
-------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	85,0	87,8	81,8	80,5	88,3
---------------	---	------	------	------	------	------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	17	13	5,0	19	18
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,33	<0,10	0,15	0,27	0,32
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	24	27	24	22	40
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	86	30	180	560	110
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,09	0,06	0,30	0,11	0,08
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	23	18	15	24	39
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	110	27	74	210	250
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	120	46	47	110	87

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	2,5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	58	67	39	161	42
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	6	<4	<4	11	<4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	8	4	4	22	4
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	11	15	8	30	7
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	11	17	8	39	8
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	10	19	9	40	12
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	8	8	5	15	3
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	5	3	<2	<2	<2


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**N° Cde 134143 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
759727	07.05.2009	L44A
759728	07.05.2009	L39B
759729	07.05.2009	L40B
759730	07.05.2009	L41B
759731	07.05.2009	L42B

Unité	759727 L44A	759728 L39B	759729 L40B	759730 L41B	759731 L42B
-------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	83,5	--	--	--	--
---------------	---	------	----	----	----	----

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	7,2	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,20	--	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	20	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	60	--	--	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	18	--	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	96	--	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	60	--	--	--	--

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.	--	--	--	--

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	28	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	--	--	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	--	--	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	3	--	--	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	4	--	--	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	4	--	--	--	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	9	--	--	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	5	--	--	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2	--	--	--	--



**N° Cde 134143 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom des échantillons
759732	07.05.2009	L43B
759733	07.05.2009	L44B

Unité	759732 L43B	759733 L44B
-------	----------------	----------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	--	--
---------------	---	----	----

**Prétraitement pour analyses des métaux**

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

**Métaux**

Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	--	--

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	--

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



N° Cde **134143 Solide / Eluat**

Page 5 de 7

	Unité	759708 L39A	759723 L40A	759724 L41A	759725 L42A	759726 L43A
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	n.d.	0,053 <sup>xj</sup>	0,098 <sup>xj</sup>	n.d.	0,049 <sup>xj</sup>
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	n.d.	0,042 <sup>xj</sup>	0,086 <sup>xj</sup>	n.d.	0,043 <sup>xj</sup>
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	0,0044	0,0044	<0,0010	0,0012
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	0,0092	0,018	<0,0010	0,0062
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	0,011	0,012	<0,0010	0,0061
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	0,014	0,032	<0,0010	0,015
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	0,011	0,023	<0,0010	0,014
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	<0,0010	0,0032	0,0089	<0,0010	0,0069
<b>Autres analyses</b>						
Stockage 5 semaines - FS		--	--	--	--	--

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



N° Cde **134143 Solide / Eluat**

Page 6 de 7

	Unité	759727 L44A	759728 L39B	759729 L40B	759730 L41B	759731 L42B
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	<b>0,066<sup>x)</sup></b>	--	--	--	--
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	<b>0,057<sup>x)</sup></b>	--	--	--	--
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,0010</b>	--	--	--	--
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<b>0,0023</b>	--	--	--	--
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<b>0,0096</b>	--	--	--	--
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<b>0,0087</b>	--	--	--	--
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<b>0,020</b>	--	--	--	--
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<b>0,016</b>	--	--	--	--
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	<b>0,0093</b>	--	--	--	--
<b>Autres analyses</b>						
Stockage 5 semaines - FS		--	++	++	++	++

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

N° Cde **134143 Solide / Eluat**

Page 7 de 7

	Unité	759732 L43B	759733 L44B
<b>Polychlorobiphényles</b>			
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	--	--
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--
<b>Autres analyses</b>			
Stockage 5 semaines - FS		++	++

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.

++ Etape mise en oeuvre

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

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons dont le laboratoire n'a aucune donnée sur les origines, l'historique...

**AL-West B.V. Mlle. Marika Dauvergne, Tel. +33/380680156**

**Service clientèle**

**Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé. Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés et sont validés sans signature.**

**Copies**

TAUW FRANCE , Mademoiselle Caroline PEREZ

**Liste des méthodes****Sol**

**EN 13657/ISO 11466:** Minéralisation à l'eau régale

**EN-ISO 11885:** Arsenic (As) Plomb (Pb) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Nickel (Ni) Zinc (Zn)

**ISO 11465:** Matière sèche

**ISO 16772:** Mercure (Hg)

**ISO 22155:** Chlorure de Vinyle Dichlorométhane Trichlorométhane Tétrachlorométhane Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène  
1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane 1,1-Dichloroéthylène  
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes

**méthode interne:** Hydrocarbures totaux C10-C40 Somme PCB (STI) (ASE)

**méthode interne: n)** Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28 Fraction C28-C32  
Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

**méthode interne:** Somme 7 PCB (Ballschmitter)

**sans objet:** Stockage 5 semaines - FS

**n) Non accrédité**

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V. Handelsk.39, NL-7417 DE Deventer

TAUW FRANCE  
100 RUE BRANLY

ZI DOUAI DORIGNIES  
59500 DOUAI  
FRANCE

Date 19.06.2009  
N° Client 35003843  
Page 1 de 3

**RAPPORT D'ANALYSES (COPIE)****Solide / Eluat N° échant. 776684**

N° Cde 137302 6037730 Soreli  
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE  
Enregistrement 11.06.2009  
Prélèvement 07.05.2009  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons L1A+L2A+L3A+L4A+L39A  
Lixiviation n° 776684

Unité Résultat Méthode

**Prétraitement des échantillons**

Préparation d'échantillons composés (5 éch.)					méthode interne
Matière sèche	%	*	85,1		ISO 11465

**Lixiviation**

Lixiviation (EN 12457-2)		*			EN 12457
--------------------------	--	---	--	--	----------

**Calcul des Fractions solubles**

Antimoine cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050			Sans objet
Arsenic cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050			Sans objet
Baryum cumulé	mg/kg Ms	0,36			Sans objet
Cadmium cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,0010			Sans objet
Chlorures cumulé	mg/kg Ms	13,0			Sans objet
Chrome cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,020			Sans objet
COT cumulé	mg/kg Ms	95			Sans objet
Cuivre cumulé	mg/kg Ms	0,050			Sans objet
Fluorures cumulé	mg/kg Ms	9,0			Sans objet
Fraction soluble cumulé	mg/kg Ms	3200			Sans objet
Indice phénol cumulé	mg/kg Ms	0,010			Sans objet
Mercuré cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,00030			Sans objet
Molybdène cumulé	mg/kg Ms	0,091			Sans objet
Nickel cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050			Sans objet
Plomb cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050			Sans objet
Sélénium cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050			Sans objet
Sulfates cumulé	mg/kg Ms	1700			Sans objet
Zinc cumulé	mg/kg Ms	0,072			Sans objet

**Analyses Physico-chimiques**

Perte au feu	% Ms	10,8			méthode interne n)
Résidu après combustion	% Ms	89,2			méthode interne
pH-H2O		*	8,0		ISO 10390
Carbone organique total (COT)	% Ms		21		ISO 10694/EN 13137

**HAP**

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>m)</sup>			méthode interne
------------	----------	---------------------	--	--	-----------------



Date 19.06.2009  
 N° Client 35003843  
 Page 2 de 3

**Solide / Eluat N° échant. 776684**

Spécification des échantillons **L1A+L2A+L3A+L4A+L39A**

	Unité	Résultat		Méthode
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>m)</sup>		méthode interne
Acénaphène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>m)</sup>		méthode interne
Fluorène	mg/kg Ms	0,083		méthode interne
Phénanthrène	mg/kg Ms	1,9		méthode interne
Anthracène	mg/kg Ms	0,16		méthode interne
Fluoranthène	mg/kg Ms	1,5		méthode interne
Pyrène	mg/kg Ms	0,81		méthode interne
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<1,0 <sup>m)</sup>		méthode interne
Chrysène	mg/kg Ms	<1,0 <sup>m)</sup>		méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,62		méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,22		méthode interne
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,31		méthode interne
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,063		méthode interne
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	0,31		méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,39		méthode interne
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>3,4</b>		méthode interne
<b>HAP (VROM) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>4,8 <sup>x)</sup></b>		méthode interne
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>6,4 <sup>x)</sup></b>		méthode interne

**BTEXN**

Benzène	mg/kg Ms	<0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05		ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,05		ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,05		ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>		ISO 22155

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<b>559</b>		méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<b>5</b>		méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<b>24</b>		méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<b>65</b>		méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<b>150</b>		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<b>140</b>		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<b>110</b>		méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<b>41</b>		méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<b>21</b>		méthode interne n)

**Polychlorobiphényles**

<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	<b>0,28 <sup>x)</sup></b>		méthode interne
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	<b>0,30 <sup>x)</sup></b>		méthode interne
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,0010		méthode interne
PCB (52)	mg/kg Ms	0,024		méthode interne
PCB (101)	mg/kg Ms	0,055		méthode interne
PCB (118)	mg/kg Ms	0,022		méthode interne
PCB (138)	mg/kg Ms	0,069		méthode interne
PCB (153)	mg/kg Ms	0,073		méthode interne
PCB (180)	mg/kg Ms	0,054		méthode interne

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 19.06.2009  
N° Client 35003843  
Page 3 de 3

**Solide / Eluat N° échant. 776684**

Spécification des échantillons **L1A+L2A+L3A+L4A+L39A**

*une quantité d'échantillon insuffisante.*

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

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

*Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées \* sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.*

*Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche*

*n) Non accrédité*

**AL-West B.V. Mlle. Marika Dauvergne, Tel. +33/380680156**

**Service clientèle**

**Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé. Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés et sont validés sans signature.**

**Copies**

TAUW FRANCE , Monsieur Guillaume CHARTAUX

*Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons dont le laboratoire n'a aucune donnée sur les origines, l'historique... .*

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V. Handelsk.39, NL-7417 DE Deventer

TAUW FRANCE  
100 RUE BRANLY

ZI DOUAI DORIGNIES  
59500 DOUAI  
FRANCE

Date 19.06.2009  
N° Client 35003843  
Page 1 de 2

**RAPPORT D'ANALYSES (COPIE)****Solide / Eluat N° échant. 776687**

N° Cde 137302 6037730 Soreli  
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE  
Enregistrement 11.06.2009  
Prélèvement 07.05.2009  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons Eluat issu de L1A+L2A+L3A+L4A+L39A  
Lixiviation n° 776684

Unité Résultat Méthode

**Lixiviation**

	Unité	Résultat	Méthode
Conductivité électrique	µS/cm	460	ISO 7888
pH		7,76	ISO 10532
L/S cumulé	ml/g	* 10	Sans objet

**Analyses Physico-chimiques sur éluats**

	Unité	Résultat	Méthode
Résidu à sec	mg/l	320	EN 12880
Indice phéno	mg/l	0,001	EN-ISO 13370
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l	170	ISO 22743
Chlorures (Cl)	mg/l	1,3	EN-ISO 10304-1/2
Fluorures (F)	mg/l	0,90	EN-ISO 10304-1/2
COT	mg/l	9,5	EN 1484

**Metaux sur éluats**

	Unité	Résultat	Méthode
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	EN 12506
Baryum (Ba)	µg/l	36	EN 12506
Cadmium (Cd)	µg/l	* <0,1	EN 12506
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	EN 12506
Cuivre (Cu)	µg/l	5,0	EN 12506
Mercure (Hg)	µg/l	<0,030	EN 13370
Molybdène (Mo)	µg/l	9,1	EN 12506
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	EN 12506
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	EN 12506
Zinc (Zn)	µg/l	7,2	EN 12506

**Autres analyses**

	Unité	Résultat	Méthode
Antimoine - EL	µg/l	<5,0	EN 17294-2
Sélénium - EL	µg/l	<5,0	EN 17294-2

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées \* sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.  
Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 19.06.2009  
N° Client 35003843  
Page 2 de 2

**Solide / Eluat N° échant. 776687**

Spécification des échantillons

**Eluat issu de L1A+L2A+L3A+L4A+L39A****AL-West B.V. Mlle. Marika Dauvergne, Tel. +33/380680156****Service clientèle**

**Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé. Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés et sont validés sans signature.**

Copies

TAUW FRANCE , Monsieur Guillaume CHARTAUX

*Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons dont le laboratoire n'a aucune donnée sur les origines, l'historique...*

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V. Handelsk.39, NL-7417 DE Deventer

TAUW FRANCE  
100 RUE BRANLY

ZI DOUAI DORIGNIES  
59500 DOUAI  
FRANCE

Date 19.06.2009  
N° Client 35003843  
Page 1 de 3

**RAPPORT D'ANALYSES (COPIE)****Solide / Eluat N° échant. 776692**

N° Cde 137302 6037730 Soreli  
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE  
Enregistrement 11.06.2009  
Prélèvement 06.05.2009  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons L15A+L16A+L17A+L33A+L34A+L35A  
Lixiviation n° 776692

Unité Résultat Méthode

**Prétraitement des échantillons**

Préparation d'échantillons composés (6 éch.)					méthode interne
Matière sèche	%	*	87,0		ISO 11465

**Lixiviation**

Lixiviation (EN 12457-2)		*			EN 12457
--------------------------	--	---	--	--	----------

**Calcul des Fractions solubles**

Antimoine cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050			Sans objet
Arsenic cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050			Sans objet
Baryum cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,10			Sans objet
Cadmium cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,0010			Sans objet
Chlorures cumulé	mg/kg Ms	22,0			Sans objet
Chrome cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,020			Sans objet
COT cumulé	mg/kg Ms	210			Sans objet
Cuivre cumulé	mg/kg Ms	0,16			Sans objet
Fluorures cumulé	mg/kg Ms	12			Sans objet
Fraction soluble cumulé	mg/kg Ms	2300			Sans objet
Indice phénol cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,010			Sans objet
Mercure cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,00030			Sans objet
Molybdène cumulé	mg/kg Ms	0,082			Sans objet
Nickel cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050			Sans objet
Plomb cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050			Sans objet
Sélénium cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050			Sans objet
Sulfates cumulé	mg/kg Ms	770			Sans objet
Zinc cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,020			Sans objet

**Analyses Physico-chimiques**

Perte au feu	% Ms	8,2			méthode interne n)
Résidu après combustion	% Ms	91,8			méthode interne
pH-H2O		*	9,1		ISO 10390
Carbone organique total (COT)	% Ms	15			ISO 10694/EN 13137

**HAP**

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10 <sup>m)</sup>			méthode interne
------------	----------	---------------------	--	--	-----------------


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 19.06.2009  
 N° Client 35003843  
 Page 2 de 3

**Solide / Eluat N° échant. 776692**

Spécification des échantillons

**L15A+L16A+L17A+L33A+L34A+L35A**

	Unité	Résultat	Méthode
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,10 <sup>m)</sup>	méthode interne
Acénaphène	mg/kg Ms	<0,050	méthode interne
Fluorène	mg/kg Ms	<0,010	méthode interne
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,38	méthode interne
Anthracène	mg/kg Ms	0,030	méthode interne
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,31	méthode interne
Pyrène	mg/kg Ms	<0,20 <sup>m)</sup>	méthode interne
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,20 <sup>m)</sup>	méthode interne
Chrysène	mg/kg Ms	<0,20 <sup>m)</sup>	méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,15	méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,062	méthode interne
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,10	méthode interne
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,020 <sup>m)</sup>	méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,10 <sup>m)</sup>	méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,082	méthode interne
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>0,70</b> <sup>x)</sup>	méthode interne
<b>HAP (VROM) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>0,96</b> <sup>x)</sup>	méthode interne
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>1,1</b> <sup>x)</sup>	méthode interne

**BTEXN**

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	ISO 22155
<i>m,p</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,05	ISO 22155
<i>o</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,05	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>	ISO 22155

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<b>836</b>	méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<b>10</b>	méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<b>56</b>	méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<b>150</b>	méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<b>230</b>	méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<b>250</b>	méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<b>94</b>	méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<b>47</b>	méthode interne n)

**TPH**

Fraction aliphatique >C5-C6	mg/kg Ms	<10	MADEP n)
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<10	MADEP n)
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<10	MADEP n)
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	<10	MADEP n)
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	<10	MADEP n)
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	<b>33</b>	MADEP n)
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	<b>440</b>	MADEP n)
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	<b>84</b>	MADEP n)
<b>Fraction aliphatique C5-C40</b>	mg/kg Ms	<b>560</b> <sup>x)</sup>	MADEP n)
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	<10	MADEP n)
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	<10	MADEP n)
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<10	MADEP n)

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 19.06.2009

N° Client 35003843

Page 3 de 3

**Solide / Eluat N° échant. 776692**

Spécification des échantillons

**L15A+L16A+L17A+L33A+L34A+L35A**

	Unité	Résultat	Méthode
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	<10	MADEP n)
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	<10	MADEP n)
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	<10	MADEP n)
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	<10	MADEP n)
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	<10	MADEP n)
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	mg/kg Ms	n.d.	MADEP n)
TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)	mg/kg Ms	560 x)	MADEP n)

**Polychlorobiphényles**

Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	0,20 x)	méthode interne
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	0,24 x)	méthode interne
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,0010	méthode interne
PCB (52)	mg/kg Ms	0,026	méthode interne
PCB (101)	mg/kg Ms	0,057	méthode interne
PCB (118)	mg/kg Ms	0,037	méthode interne
PCB (138)	mg/kg Ms	0,057	méthode interne
PCB (153)	mg/kg Ms	0,044	méthode interne
PCB (180)	mg/kg Ms	0,015	méthode interne

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.

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

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

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées \* sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité

**AL-West B.V. Mlle. Marika Dauvergne, Tel. +33/380680156****Service clientèle**

**Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé. Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés et sont validés sans signature.**

**Copies**

TAUW FRANCE , Monsieur Guillaume CHARTAUX

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons dont le laboratoire n'a aucune donnée sur les origines, l'historique...

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V. Handelsk.39, NL-7417 DE Deventer

TAUW FRANCE  
100 RUE BRANLY

ZI DOUAI DORIGNIES  
59500 DOUAI  
FRANCE

Date 19.06.2009  
N° Client 35003843  
Page 1 de 2

**RAPPORT D'ANALYSES (COPIE)****Solide / Eluat N° échant. 776698**

N° Cde 137302 6037730 Soreli  
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE  
Enregistrement 11.06.2009  
Prélèvement 06.05.2009  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons Eluat issu de L15A+L16A+L17A+L33A+L34A+L35A  
Lixiviation n° 776692

	Unité	Résultat	Méthode
<b>Lixiviation</b>			
Conductivité électrique	µS/cm	278	ISO 7888
pH		9,87	ISO 10532
L/S cumulé	ml/g	* 10	Sans objet

**Analyses Physico-chimiques sur éluats**

Résidu à sec	mg/l	230	EN 12880
Indice phénol	mg/l	<0,001	EN-ISO 13370
Sulfates (SO4)	mg/l	77	ISO 22743
Chlorures (Cl)	mg/l	2,2	EN-ISO 10304-1/2
Fluorures (F)	mg/l	1,2	EN-ISO 10304-1/2
COT	mg/l	21	EN 1484

**Metaux sur éluats**

Arsenic (As)	µg/l	<5,0	EN 12506
Baryum (Ba)	µg/l	<10	EN 12506
Cadmium (Cd)	µg/l	* <0,1	EN 12506
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	EN 12506
Cuivre (Cu)	µg/l	16	EN 12506
Mercure (Hg)	µg/l	<0,030	EN 13370
Molybdène (Mo)	µg/l	8,2	EN 12506
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	EN 12506
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	EN 12506
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	EN 12506

**Autres analyses**

Antimoine - EL	µg/l	<5,0	EN 17294-2
Sélénium - EL	µg/l	<5,0	EN 17294-2

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées \* sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.  
Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 19.06.2009  
N° Client 35003843  
Page 2 de 2

**Solide / Eluat N° échant. 776698**

Spécification des échantillons

**Eluat issu de L15A+L16A+L17A+L33A+L34A+L35A****AL-West B.V. Mlle. Marika Dauvergne, Tel. +33/380680156****Service clientèle**

**Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé. Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés et sont validés sans signature.**

Copies

TAUW FRANCE , Monsieur Guillaume CHARTAUX

*Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons dont le laboratoire n'a aucune donnée sur les origines, l'historique...*

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V. Handelsk.39, NL-7417 DE Deventer

TAUW FRANCE  
100 RUE BRANLY

ZI DOUAI DORIGNIES  
59500 DOUAI  
FRANCE

Date 19.06.2009  
N° Client 35003843  
Page 1 de 3

**RAPPORT D'ANALYSES (COPIE)****Solide / Eluat N° échant. 776699**

N° Cde 137302 6037730 Soreli  
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE  
Enregistrement 11.06.2009  
Prélèvement 07.05.2009  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons L19A+L20A+L21A+L22A+L23A+L25A+L26A+L27A+L40A+L41A+L42A+L43A+L44A  
Lixiviation n° 776699

Unité Résultat Méthode

**Prétraitement des échantillons**

Préparation d'échantillons composés (> 10 éch.)					méthode interne
Matière sèche	%	*	83,9		ISO 11465

**Lixiviation**

Lixiviation (EN 12457-2)		*			EN 12457
--------------------------	--	---	--	--	----------

**Calcul des Fractions solubles**

Antimoine cumulé	mg/kg Ms		0,062		Sans objet
Arsenic cumulé	mg/kg Ms		0,0 - 0,050		Sans objet
Baryum cumulé	mg/kg Ms		0,28		Sans objet
Cadmium cumulé	mg/kg Ms		0,0 - 0,0010		Sans objet
Chlorures cumulé	mg/kg Ms		15,0		Sans objet
Chrome cumulé	mg/kg Ms		0,022		Sans objet
COT cumulé	mg/kg Ms		390		Sans objet
Cuivre cumulé	mg/kg Ms		0,17		Sans objet
Fluorures cumulé	mg/kg Ms		8,3		Sans objet
Fraction soluble cumulé	mg/kg Ms		1700		Sans objet
Indice phénol cumulé	mg/kg Ms		0,0 - 0,010		Sans objet
Mercuré cumulé	mg/kg Ms		0,0 - 0,00030		Sans objet
Molybdène cumulé	mg/kg Ms		0,061		Sans objet
Nickel cumulé	mg/kg Ms		0,0 - 0,050		Sans objet
Plomb cumulé	mg/kg Ms		0,0 - 0,050		Sans objet
Sélénium cumulé	mg/kg Ms		0,0 - 0,050		Sans objet
Sulfates cumulé	mg/kg Ms		91		Sans objet
Zinc cumulé	mg/kg Ms		0,065		Sans objet

**Analyses Physico-chimiques**

Perte au feu	% Ms		8,2		méthode interne n)
Résidu après combustion	% Ms		91,8		méthode interne
pH-H2O		*	8,8		ISO 10390
Carbone organique total (COT)	% Ms		10		ISO 10694/EN 13137



Date 19.06.2009  
 N° Client 35003843  
 Page 2 de 3

**Solide / Eluat N° échant. 776699**

Spécification des échantillons

**L19A+L20A+L21A+L22A+L23A+L25A+L26A+L27A+L40A+L41A+L42A+L43A+L44A**

	Unité	Résultat	Méthode
<b>HAP</b>			
<i>Naphtalène</i>	mg/kg Ms	<2,0 <sup>m)</sup>	méthode interne
<i>Acénaphtylène</i>	mg/kg Ms	<2,0 <sup>m)</sup>	méthode interne
<i>Acénaphène</i>	mg/kg Ms	<2,0 <sup>m)</sup>	méthode interne
<i>Fluorène</i>	mg/kg Ms	0,14	méthode interne
<i>Phénanthrène</i>	mg/kg Ms	2,3	méthode interne
<i>Anthracène</i>	mg/kg Ms	0,26	méthode interne
<i>Fluoranthène</i>	mg/kg Ms	4,8	méthode interne
<i>Pyrène</i>	mg/kg Ms	4,1	méthode interne
<i>Benzo(a)anthracène</i>	mg/kg Ms	3,0	méthode interne
<i>Chrysène</i>	mg/kg Ms	3,0	méthode interne
<i>Benzo(b)fluoranthène</i>	mg/kg Ms	3,7	méthode interne
<i>Benzo(k)fluoranthène</i>	mg/kg Ms	1,8	méthode interne
<i>Benzo(a)pyrène</i>	mg/kg Ms	3,1	méthode interne
<i>Dibenzo(a,h)anthracène</i>	mg/kg Ms	0,50	méthode interne
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	2,1	méthode interne
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	2,6	méthode interne
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	18	méthode interne
<b>HAP (VROM) - somme</b>	mg/kg Ms	23 <sup>x)</sup>	méthode interne
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	31 <sup>x)</sup>	méthode interne

**BTEXN**

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,05	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,05	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.	ISO 22155

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	160	méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	14	méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	29	méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	38	méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	44	méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	18	méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	11	méthode interne n)

**Polychlorobiphényles**

<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	0,20	méthode interne
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	0,24	méthode interne
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	0,0013	méthode interne
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	0,011	méthode interne
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	0,042	méthode interne
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	0,046	méthode interne
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	0,066	méthode interne
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	0,052	méthode interne
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	0,023	méthode interne

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 19.06.2009

N° Client 35003843

Page 3 de 3

**Solide / Eluat N° échant. 776699**

Spécification des échantillons

**L19A+L20A+L21A+L22A+L23A+L25A+L26A+L27A+L40A+L41A+L42A+L43A+L44A**

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.

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

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

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées \* sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité

**AL-West B.V. Mlle. Marika Dauvergne, Tel. +33/380680156****Service clientèle**

**Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé. Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés et sont validés sans signature.**

**Copies**

TAUW FRANCE , Monsieur Guillaume CHARTAUX

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons dont le laboratoire n'a aucune donnée sur les origines, l'historique...

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V. Handelsk.39, NL-7417 DE Deventer

TAUW FRANCE  
100 RUE BRANLY

ZI DOUAI DORIGNIES  
59500 DOUAI  
FRANCE

Date 19.06.2009  
N° Client 35003843  
Page 1 de 2

**RAPPORT D'ANALYSES (COPIE)****Solide / Eluat N° échant. 776701**

N° Cde 137302 6037730 Soreli  
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE  
Enregistrement 11.06.2009  
Prélèvement 07.05.2009  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons Eluat issu de  
L19A+L20A+L21A+L22A+L23A+L25A+L26A+L27A+L40A+L41A+L42A+L4  
3A+L44A  
Lixiviation n° 776699

	Unité	Résultat	Méthode
<b>Lixiviation</b>			
Conductivité électrique	µS/cm	157	ISO 7888
pH		7,92	ISO 10532
L/S cumulé	ml/g	* 10	Sans objet

**Analyses Physico-chimiques sur éluats**

Résidu à sec	mg/l	170	EN 12880
Indice phénol	mg/l	<0,001	EN-ISO 13370
Sulfates (SO4)	mg/l	9,1	ISO 22743
Chlorures (Cl)	mg/l	1,5	EN-ISO 10304-1/2
Fluorures (F)	mg/l	0,83	EN-ISO 10304-1/2
COT	mg/l	39	EN 1484

**Metaux sur éluats**

Arsenic (As)	µg/l	<5,0	EN 12506
Baryum (Ba)	µg/l	28	EN 12506
Cadmium (Cd)	µg/l	* <0,1	EN 12506
Chrome (Cr)	µg/l	2,2	EN 12506
Cuivre (Cu)	µg/l	17	EN 12506
Mercure (Hg)	µg/l	<0,030	EN 13370
Molybdène (Mo)	µg/l	6,1	EN 12506
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	EN 12506
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	EN 12506
Zinc (Zn)	µg/l	6,5	EN 12506

**Autres analyses**

Antimoine - EL	µg/l	6,2	EN 17294-2
Sélénium - EL	µg/l	<5,0	EN 17294-2

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 19.06.2009

N° Client 35003843

Page 2 de 2

**Solide / Eluat N° échant. 776701**

Spécification des échantillons

**Eluat issu de****L19A+L20A+L21A+L22A+L23A+L25A+L26A+L27A+L40A+L41A+L42A+L43A+L44A**

*Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.*

*Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.*

*Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées \* sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.*

*Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche*

**AL-West B.V. Mlle. Marika Dauvergne, Tel. +33/380680156****Service clientèle**

**Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé. Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés et sont validés sans signature.**

Copies

TAUW FRANCE , Monsieur Guillaume CHARTAUX

*Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons dont le laboratoire n'a aucune donnée sur les origines, l'historique...*

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V. Handelsk.39, NL-7417 DE Deventer

TAUW FRANCE  
100 RUE BRANLY

ZI DOUAI DORIGNIES  
59500 DOUAI  
FRANCE

Date 19.06.2009  
N° Client 35003843  
Page 1 de 2

**RAPPORT D'ANALYSES (COPIE)****Solide / Eluat N° échant. 776702**

N° Cde 137302 6037730 Soreli  
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE  
Enregistrement 11.06.2009  
Prélèvement 06.05.2009  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons L29A

Unité Résultat Méthode

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	*	84,9		ISO 11465
---------------	---	---	------	--	-----------

**TPH**

Fraction aliphatique >C5-C6	mg/kg Ms	<500 <sup>m)</sup>		MADEP	n)
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<500 <sup>m)</sup>		MADEP	n)
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<500 <sup>m)</sup>		MADEP	n)
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	<10		MADEP	n)
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	13		MADEP	n)
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	140		MADEP	n)
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	2100		MADEP	n)
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	900		MADEP	n)
<b>Fraction aliphatique C5-C40</b>	mg/kg Ms	<b>3200<sup>x)</sup></b>		MADEP	n)
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	<500 <sup>m)</sup>		MADEP	n)
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	<500 <sup>m)</sup>		MADEP	n)
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<500 <sup>m)</sup>		MADEP	n)
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	<10		MADEP	n)
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	<10		MADEP	n)
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	<10		MADEP	n)
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	<10		MADEP	n)
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	<10		MADEP	n)
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	mg/kg Ms	n.d.		MADEP	n)
<b>TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)</b>	mg/kg Ms	<b>3200<sup>x)</sup></b>		MADEP	n)

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.

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

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

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées \* sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 19.06.2009  
N° Client 35003843  
Page 2 de 2

**Solide / Eluat N° échant. 776702**

Spécification des échantillons **L29A**

**AL-West B.V. Mlle. Marika Dauvergne, Tel. +33/380680156**  
**Service clientèle**

**Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé. Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés et sont validés sans signature.**

Copies

TAUW FRANCE , Monsieur Guillaume CHARTAUX

*Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons dont le laboratoire n'a aucune donnée sur les origines, l'historique...*