ZAC ÉCOQUARTIER DES VERRERIES -

DOSSIER DE CREATION
ÉTUDE D'IMPACT



Diagobat
ENVIRONNEMENT

Ville de FOURMIES

Sommaire

TITRE A. RESUME NON TECHNIQUE 8

1. CONTEXTE ET SITUATION 9

1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE 9
1.2 DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE 10
1.3 OCCUPATION DU SOL 11

2. PRESENTATION DU PROJET 12

2.1 ENJEUX DU PROJET 12
2.2 DESCRIPTION DU PROJET 16

3. LES IMPACTS IDENTIFIES ET MESURES PRISES POUR LES EVITER ET LES REDUIRE 17

3.1 SYNTHESE DES EFFETS TEMPORAIRES LIES AUX TRAVAUX 17
3.2 SYNTHESE DES EFFETS PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE ET MESURES CORRECTIVES ENVISAGEES 22

TITRE B. DESCRIPTION DU PROJET ET PRESENTATION DES VARIANTES ENVISAGEES 27

1. PRESENTATION DE L'OPERATION 28

1.1 ENJEUX DU PROJET 28
1.2 DESCRIPTION DU PROJET 32

2. ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS EXAMINEES ET RAISONS POUR LESQUELLES, EU EGARD AUX EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTE HUMAINE, LE PROJET A ETE RETENU ..48

3. ETUDE DE FAISABILITE SUR LES APPROVISIONNEMENTS EN ENERGIE 53

3.1 METHODOLOGIE D'INTERVENTION 53
3.2 RAPPEL DES ENJEUX ENERGETIQUES 53
3.3 POTENTIELS ENERGETIQUES 54
3.4 ESTIMATION DES CONSOMMATIONS 61
3.5 POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ELECTRIQUE PAR PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES 64
3.6 POTENTIEL DU STOCKAGE D'ENERGIE ELECTRIQUE 67
3.7 POTENTIEL DU STOCKAGE D'ENERGIE THERMIQUE 73
3.8 PROPOSITION D'UN SCENARIO ENERGETIQUE A L'ECHELLE DE L'ECOQUARTIER 78

TITRE C. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 79

1. MILIEU PHYSIQUE 80

1.1 PRESENTATION DU SITE 80
1.2 TOPOGRAPHIE 83
1.3 GEOLOGIE 83
1.4 HYDROGEOLOGIE 84
1.5 USAGES DE L'EAU 86
1.6 HYDROGRAPHIE 87
1.7 CLIMAT 94
1.8 ENJEUX LIES AU MILIEU PHYSIQUE 98

2. MILIEU NATUREL ET PAYSAGE 99

2.1 PAYSAGE 99
2.2 LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE EN NORD-PAS-DE-CALAIS (SRCE) 104
2.3 ZONAGES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION DU PATRIMOINE 105
2.4 LE RESEAU NATURA 2000 106

2.5 DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE....116
2.6 ENJEUX LIES AU MILIEU NATUREL ET AU PAYSAGE....148
3. MILIEU HUMAIN....149
3.1 DEMOGRAPHIE....149
3.2 CARACTERISTIQUES DU PARC IMMOBILIER....151
3.3 MECANISME DE CONSOMMATION DU PARC....153
3.4 ACTIVITE ET ECONOMIE....157
3.5 LES PRINCIPAUX EQUIPEMENTS COMMUNAUX....160
3.6 ENJEUX LIES AU MILIEU HUMAIN....161
4. MILIEU URBAIN....162
4.1 PRESCRIPTIONS D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME....162
4.2 PATRIMOINE CULTUREL....169
4.3 CIRCULATIONS ET DEPLACEMENTS....171
4.4 RESEAUX....179
4.5 DECHETS....182
4.6 ENJEUX LIES AU MILIEU URBAIN....182
5. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES....183
5.1 LES RISQUES NATURELS....183
5.2 LES RISQUES TECHNOLOGIQUES....188
5.3 ENJEUX LIES AUX RISQUES....192
6. SANTE PUBLIQUE....193
6.1 QUALITE DE L'AIR ET CLIMAT....193
6.2 POLLUTION LUMINEUSE....197
6.3 ODEURS....198
6.4 ENVIRONNEMENT SONORE....198
6.5 RAYONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE....201
6.6 ENJEUX LIES A LA SANTE PUBLIQUE....202
7. INTERRELATIONS ENTRE LES DIFFERENTS MILIEUX....203
7.1 INTERACTIONS DU MILIEU PHYSIQUE....203
7.2 INTERACTIONS DU MILIEU NATUREL....203
7.3 INTERACTIONS DU MILIEU HUMAIN....203
8. SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT....204
TITRE D. ANALYSE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES VISANT A LES EVITER, REDUIRE OU COMPENSER....210
1. PREAMBULE....211
2. PRISE EN COMPTE DES RISQUES IDENTIFIES SUR LE SITE....212
2.1 LES RISQUES NATURELS....212
2.2 LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES....212
3. EFFETS TEMPORAIRES LIES AUX TRAVAUX....213
3.1 ORGANISATION DES TRAVAUX....213
3.2 EFFETS TEMPORAIRES SUR LE MILIEU PHYSIQUE....215
3.3 EFFETS TEMPORAIRES SUR LE MILIEU NATUREL ET LE PAYSAGE....217
3.4 EFFETS TEMPORAIRES SUR LE MILIEU HUMAIN....220
3.5 EFFETS TEMPORAIRES SUR LE MILIEU URBAIN....221

3.6 EFFETS TEMPORAIRES SUR LES RISQUES 222
3.7 EFFETS TEMPORAIRES SUR LA SANTE PUBLIQUE 223
3.8 MODALITES DE SUIVI 223
3.9 SYNTHESE DES EFFETS TEMPORAIRES LIES AUX TRAVAUX 224

4. EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE 229
4.1 EFFETS SUR LA TOPOGRAPHIE ET LA GEOLOGIE 229
4.2 EFFETS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES 229
4.3 EFFETS SUR LES EAUX SOUTERRAINES ET LES USAGES DE L'EAU 231
4.4 EFFETS SUR LE CLIMAT 231
4.5 VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 231

5. EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL ET LE PAYSAGE 233
5.1 EFFETS SUR LE PAYSAGE 233
5.2 EFFETS SUR L'ECOLOGIE 233

6. EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN 241
6.1 EFFETS SUR LA POPULATION ET LE PARC IMMOBILIER 241
6.2 EFFETS SUR LES ACTIVITES ET L'ECONOMIE 241
6.3 EFFETS SUR LES EQUIPEMENTS 241

7. EFFETS SUR LE MILIEU URBAIN 242
7.1 EFFETS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL 242
7.2 EFFETS SUR LES CIRCULATIONS ET DEPLACEMENTS 242
7.3 EFFETS SUR LES RESEAUX 249
7.4 EFFETS SUR LES DECHETS 249

8. EFFETS SUR LA SANTE PUBLIQUE 250
8.1 EFFETS SUR LA QUALITE DE L'AIR 250
8.2 EFFETS SUR LA POLLUTION LUMINEUSE 251
8.3 EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT OLFACTIF 251
8.4 EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT SONORE 251
8.5 EFFETS SUR LE RAYONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE 251

9. SYNTHESE DES EFFETS PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE ET MESURES CORRECTIVES ENVISAGEES 252

10. ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS ENTRE EUX 257
10.1 ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE 257
10.2 ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL 257
10.3 ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN 257

TITRE E. MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE 258

1. SUIVI DE CHANTIER 259

2. SUIVI A MOYEN ET LONG TERME 260

TITRE F. ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS 261

TITRE G. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DIFFERENTS DOCUMENTS D'URBANISME OPPOSABLES 264

1. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME OPPOSABLES 265
1.1 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT) 265
1.2 COMPATIBILITE AVEC LE PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) 267

2. COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES MENTIONNES A L'ARTICLE R.122-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 268

2.1 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX 268

2.2 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX DE LA SAMBRE 270

2.3 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT DE L'AIR ET DE L'ENERGIE (SRCAE) 271

2.4 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE 271

2.5 COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS, PROGRAMMES ET AUTRES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SOUMIS A EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 AU TITRE DE L'ARTICLE L. 414-4 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT A L'EXCEPTION DE CEUX MENTIONNES AU II DE L'ARTICLE L. 122-4 MEME DU CODE 272

TITRE H. EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 277

TITRE I. METHODOLOGIE ET PRESENTATION DES AUTEURS DE L'ETUDE 284

1. METHODOLOGIE GENERALE 285

2. METHODOLOGIE PARTICULIERE 285

3. DIFFICULTES RENCONTREES 287

4. PRESENTATION DES AUTEURS 287

TITRE J. ANNEXES.....288

Annexes

Annexe 1 : Etude de caractérisation de zone humide

Annexe 2 : Etude de trafic et de circulation

Annexe 3 : Etude géotechnique G1 PGC

Annexe 4 : Diagnostic environnemental des sols

Annexe 5 : Référentiel REV 3

Préambule

La présente étude est réalisée dans le cadre de **la création de la ZAC Ecoquartier des Verreries** sur le territoire communal de **Fourmies** et sera jointe au dossier de Déclaration d'Utilité Publique.

Conformément à l'annexe de l'article R.122-2, elle est soumise à étude d'impact au regard de la rubrique 39° le terrain d 'assiette étant supérieur à 10 hectares. L'étude d'impact est ainsi réalisée dans le respect :

- Des articles L.122-1 à L.122-3-3 du Code de l'Environnement relatifs aux études d'impacts des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements
- Des articles R.122-1 à 15 du Code de l'Environnement relatifs aux études d'impacts des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements

Elle tiendra lieu de dossier d'évaluation des Incidences NATURA 2000 conformément aux articles L.414-4 et R.414.19 à R.414.-24 du Code de l'Environnement.

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact présente successivement les éléments suivants. Afin de faciliter la lecture et la compréhension de l'étude certains points ont été regroupés, les impacts seront ainsi directement suivis par la présentation des mesures.

	Etude d'impact – ZAC Ecoquartier des Verreries à Fourmies
1° Un résumé non technique	**Titre A**
2° Une description du projet comportant des informations relatives à sa localisation, ses caractéristique physiques, une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendues.	**Titre B** Description du projet et présentation des variantes envisagées
3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée « scénario référence » et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.	**Titre C** Analyse de l'état initial de l'environnement **Titre D** Analyse des impacts sur l'environnement et mesures visant à les éviter, réduire ou compenser **Titre H** Scénario référence et évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L.122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet.	**Titre C** Analyse de l'état initial de l'environnement
5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement incluant notamment une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets existants ou approuvés ainsi que les incidences du projet sur le climat et la vulnérabilité du projet au changement climatique.	**Titre D** Analyse des impacts sur l'environnement et mesures visant à les éviter, réduire ou compenser
6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement.	
7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment en comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine.	**Titre B** Description du projet et présentation des variantes envisagées
8° Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour : -éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ; -compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi.	**Titre D** Analyse des impacts sur l'environnement et mesures visant à les éviter, réduire ou compenser.
9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées.	
10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement	**Titre I** Méthodologie et présentation des auteurs de l'étude
11° Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation	

Titre A. RESUME NON TECHNIQUE

1. CONTEXTE ET SITUATION

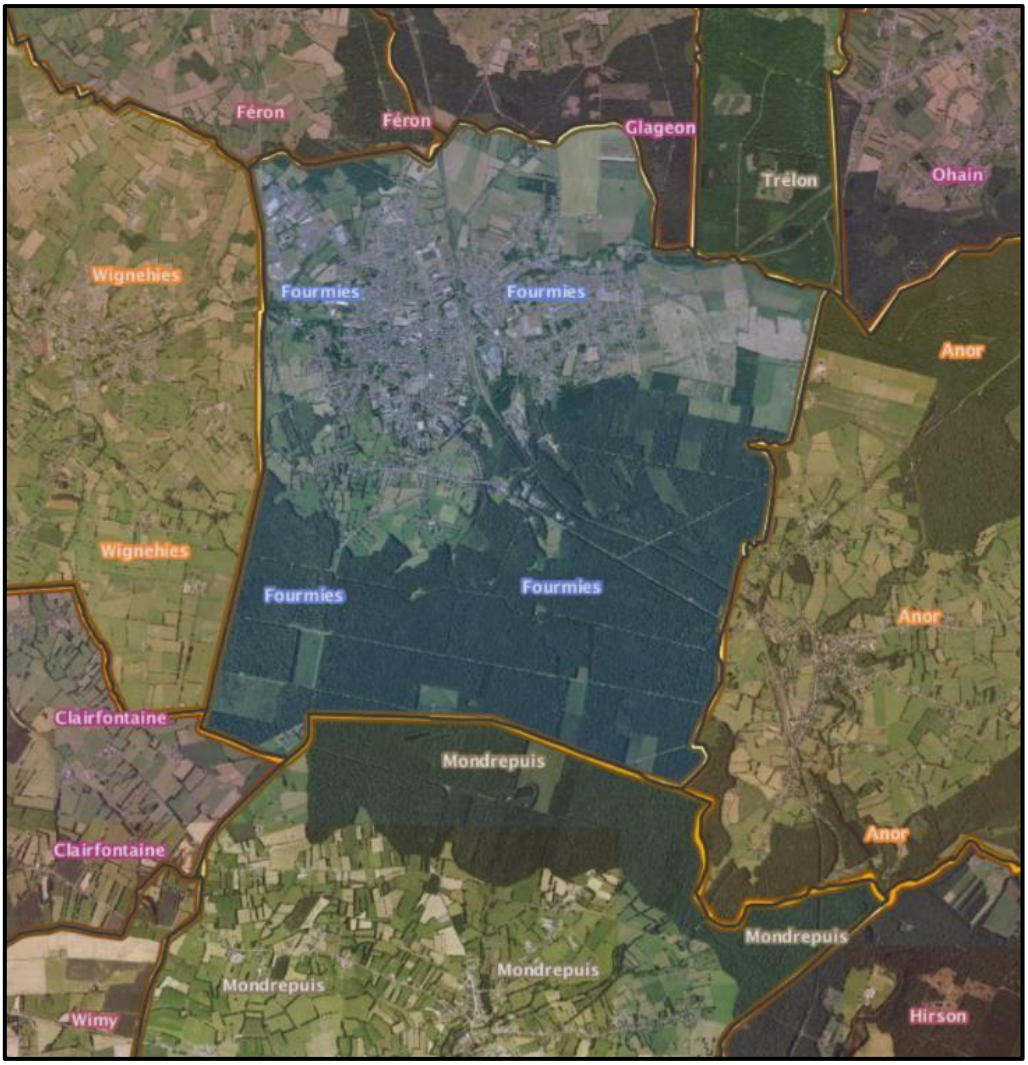
1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Située dans le département du Nord, Fourmies fait partie de la Communauté de Communes du Sud Avesnois. En 2014, la commune comptait 12 340 habitants pour une densité de 537 habitants au km².

La commune de Fourmies dispose d'une géographie intéressante puisqu'elle se situe à 15 km de la sous-préfecture Avesnes-sur-Helpe, 30 km de Maubeuge, 41e ville du département et 8 km de la frontière belge.

Les communes limitrophes sont :

- Au Nord, Féron, Glageon et Trélon
- Au Sud, Clairfontaine, Mondrepuis et Anor
- A l'Est, Ohain
- A l'Ouest, Wignehies



1.2 DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE

Le projet de Zone d'Aménagement Concerté s'installe en centre-ville du territoire communal au niveau du pôle gare sur le site des Verreries. Ce site se compose de milieux hétérogènes (friches industrielles, habitat dégradé, espaces naturels, zones pavillonnaires, activités économiques…).



La zone d'étude est axée principalement sur la zone de projet, mais en fonction des sujets abordés, l'analyse du site peut être réalisée à différentes échelles et porter sur des espaces plus ou moins larges aux abords des terrains de l'opération.

1.3 OCCUPATION DU SOL

En termes d'occupation du sol, la zone d'étude est occupée globalement par :

- Une zone urbanisée (habitat et industrie) au Nord, à l'Ouest et au Sud-Ouest ;
- Une friche au centre ;
- Un parc (espace vert) entretenu au Sud ;
- Une voie ferrée à l'Est.

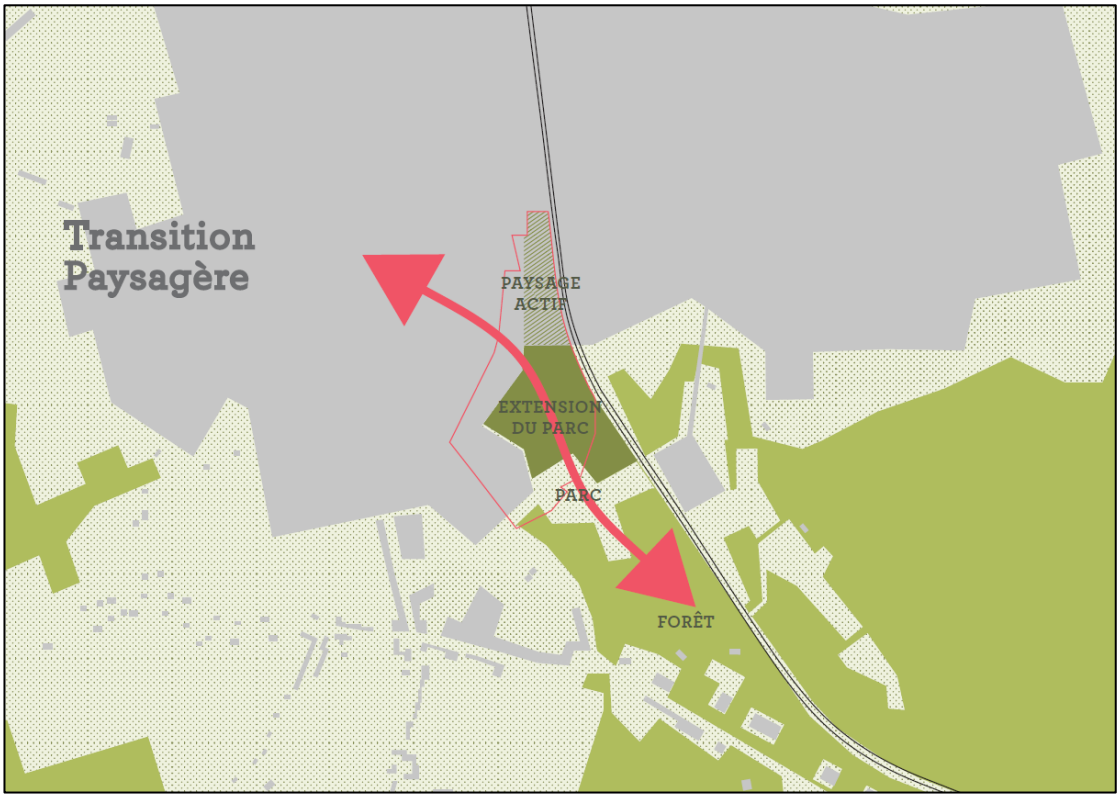


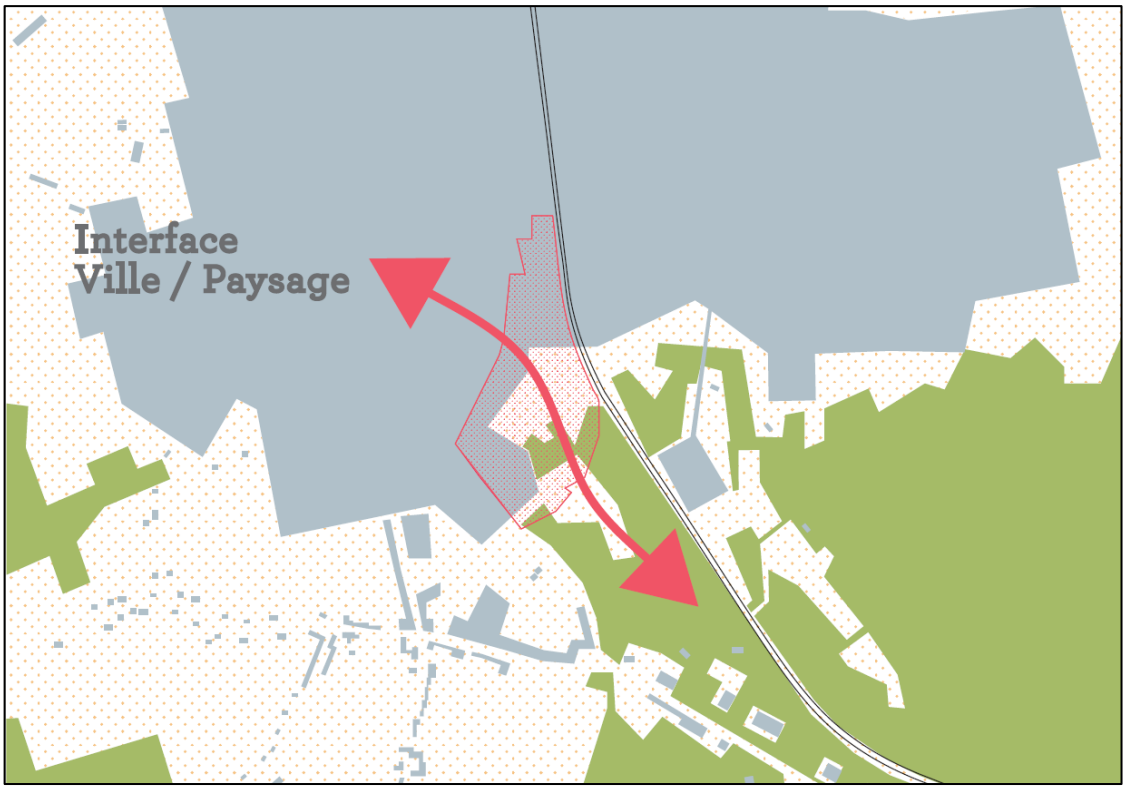
2. PRESENTATION DU PROJET

2.1 ENJEUX DU PROJET

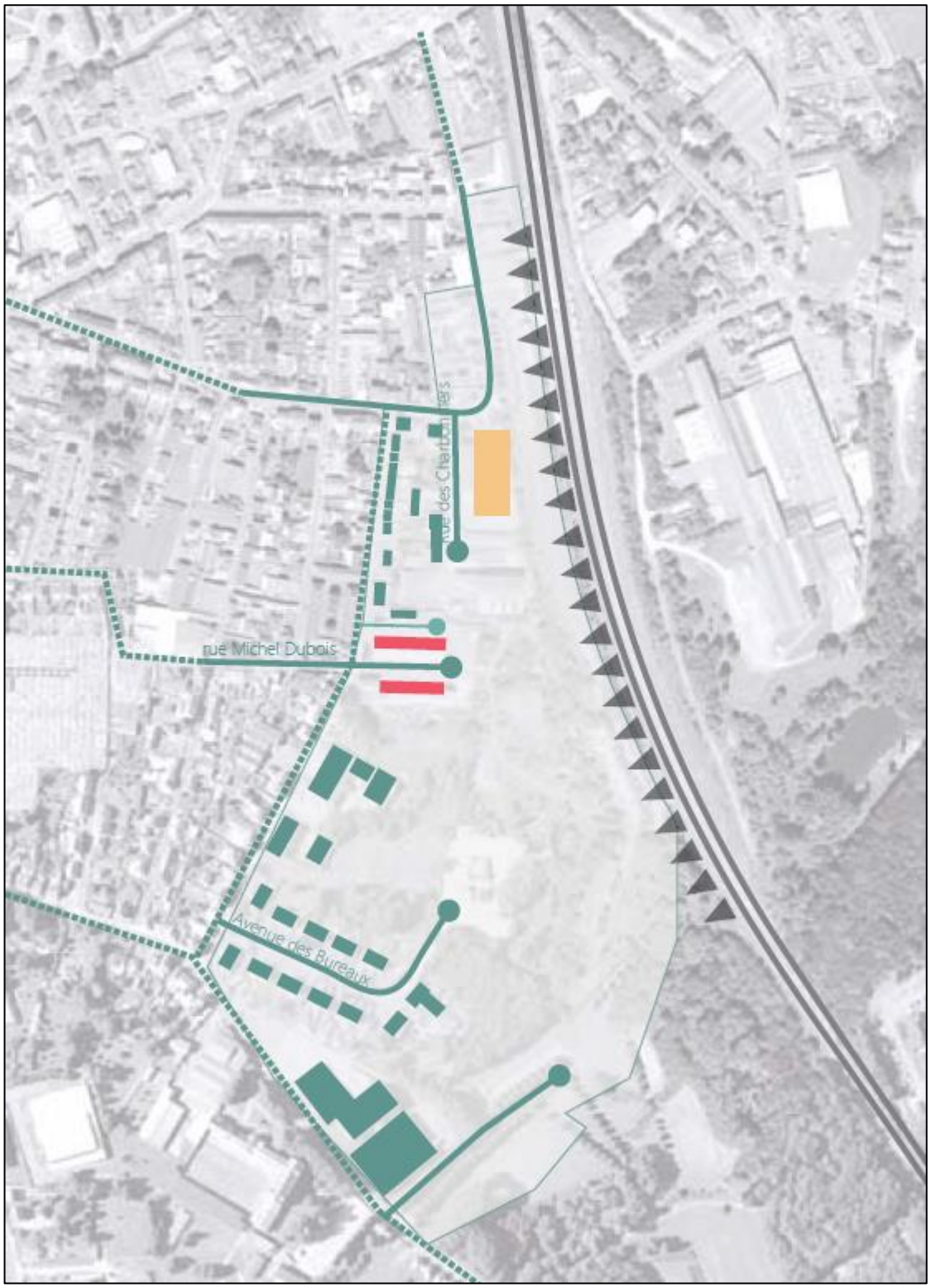
Le projet de la ZAC Ecoquartier des Verreries a vocation à répondre aux enjeux suivants, qui découlent des caractéristiques du site/de la commune, mais également des enjeux de la démarche TRI/rev3 dans laquelle est engagée la Ville de Fourmies :

- **Magnifier la présence du paysage** : relier et développer les trames écologiques existantes, développer des liens écologiques entre la ville et son environnement naturel, créer des espaces publics lieux d'échanges et de partage

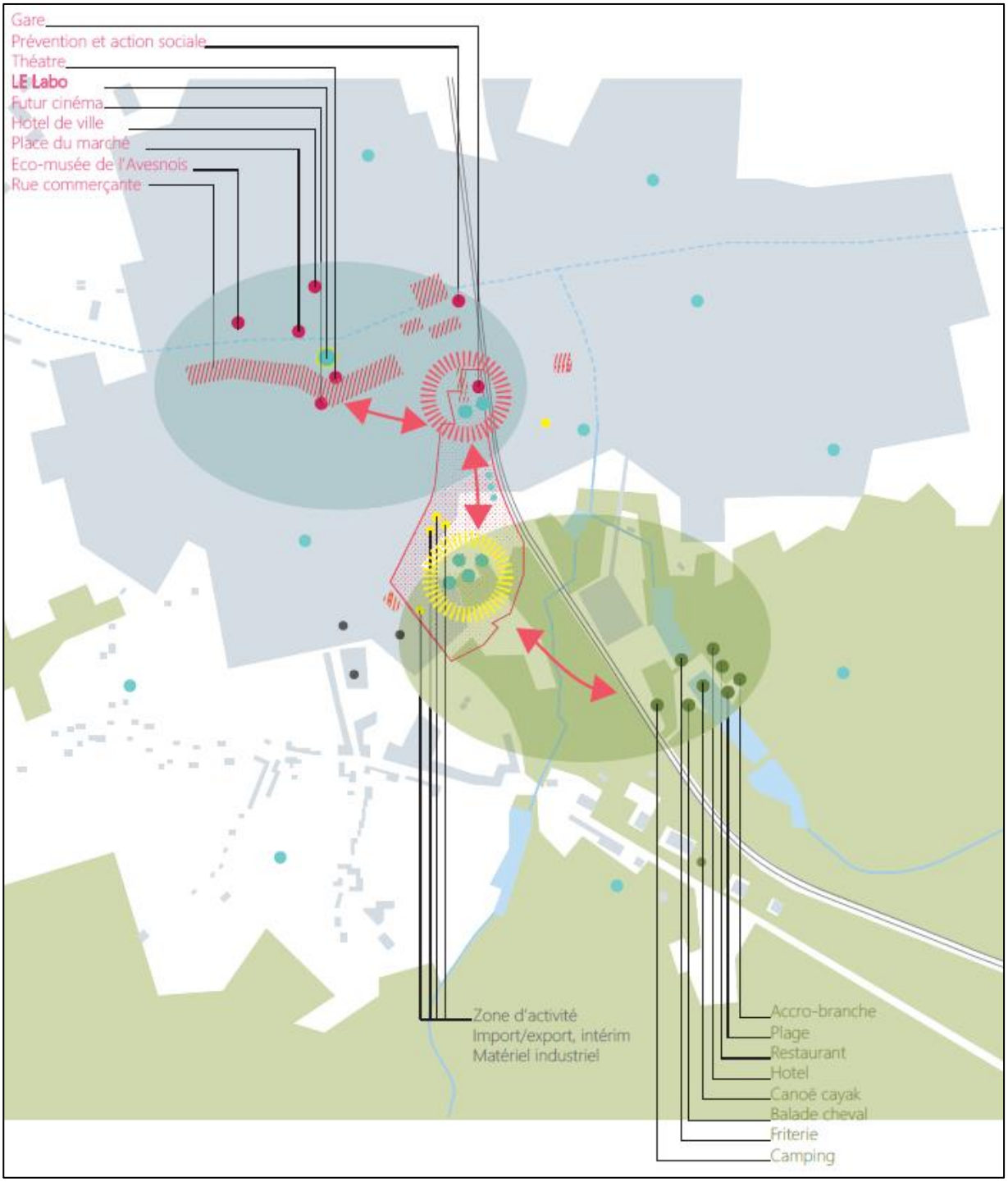




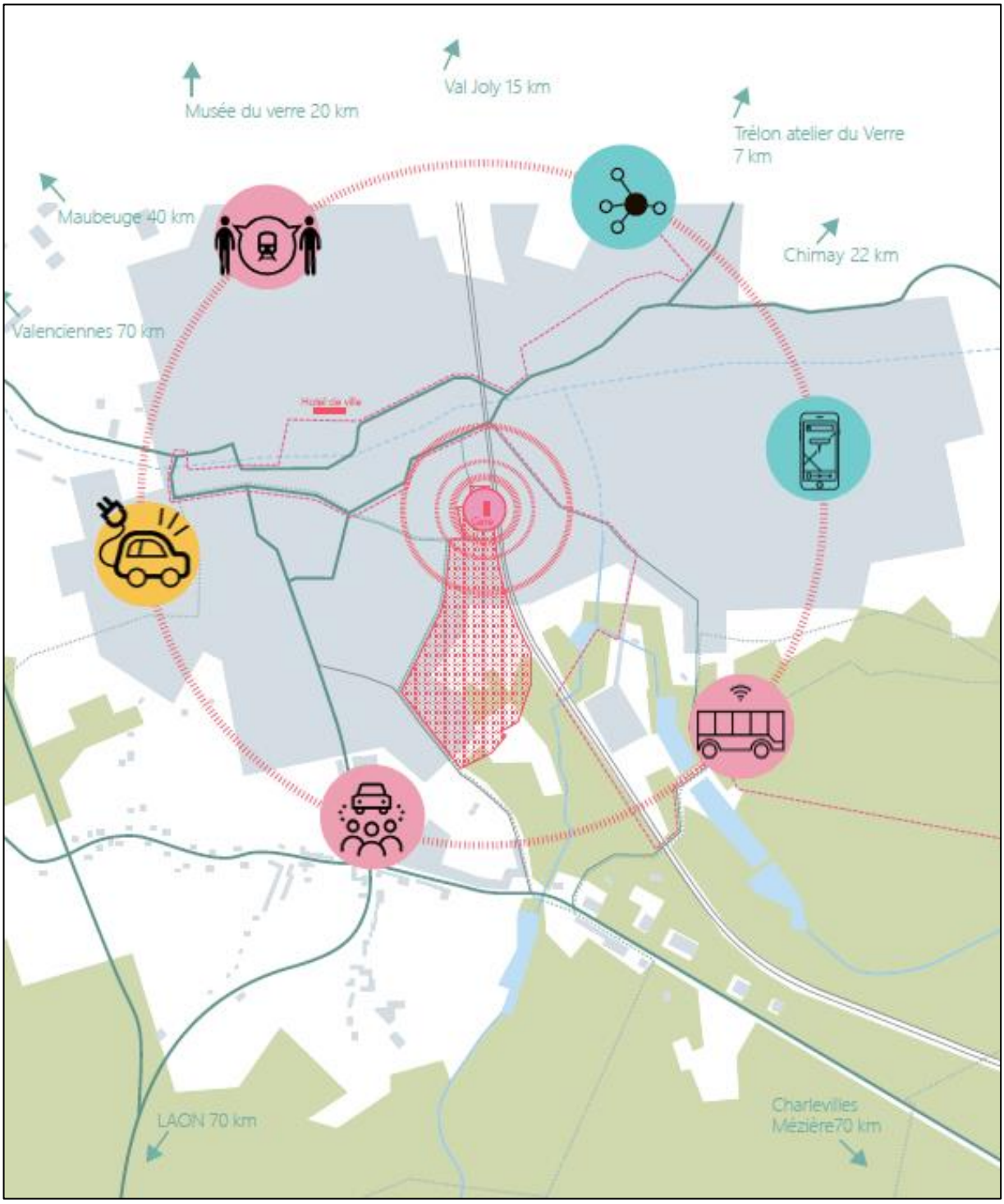
- **Mailler et intégrer le paysage à son contexte** : tirer profit des caractéristiques physiques du site (accroches urbaines), tenir compte des ensembles existants (patrimoine architectural, typologie), des problématiques de disparités, de barrières physiques…



- **Créer une interface entre les deux pôles émergents de la commune :** Un pôle au Nord où se concentrent commerces, services et équipements institutionnels, et un pôle Sud où se concentrent des activités de loisir et des espaces attractifs

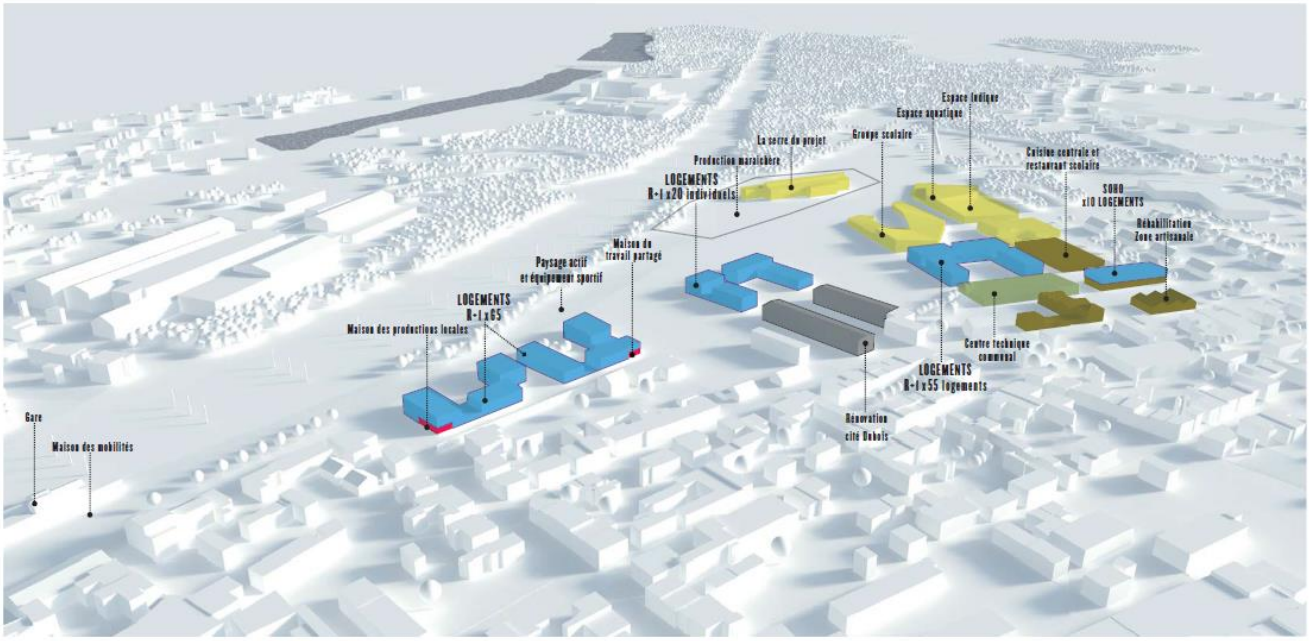


- **Connecter le site via des liaisons douces :** Tirer profit des espaces naturels pouvant servir de support pour des tracés destinés aux mobilités douces afin de reconnecter la vite au reste du territoire



- **Tendre vers un projet autonome en énergie :** Allier sobriété énergétique (bioclimatisme, enveloppe des bâtiments, mise en place d'énergies renouvelables, réseau d'énergies…)

2.2 DESCRIPTION DU PROJET



LES MAISONS:
› Maison des mobilités
› Maison des productions locales
› La serre du projet regroupant la maison des énergies, du travail partagé, la maison du projet et la ferme urbaine

LES ÉQUIPEMENTS:
› Espace aquatique
› Espace ludique
› Groupe scolaire
› Cuisine centrale et restaurant scolaire

LES ACTIVITÉS:
› Zone artisanale
› Espace de coworking
› Cellules de télétravail
› Production maraîchère

LES LOGEMENTS:
› Opération de logements partagés
› Opération en béguinage
› Habitats individuels groupés
› Logements collectifs + espaces partagés
› Les logements réhabilités

Le projet prévoit l'aménagement d'une zone d'environ 20 hectares, avec une programmation comprenant :

- des logements : Entre 380 et 400 logements répartis suivant différentes typologies,

- des équipements publics : un groupe scolaire de 2 000m² d'une capacité de 22 classes (8 maternelles et 14 élémentaires), une cuisine centrale de 3 000m² d'une capacité de 1 100 repas par jour (dont 600 pour l'hôpital), un nouveau centre technique municipal

- un espace aquatique et ludique de 3 500m²

- des bâtiments accueillant des activités professionnelles (espace de coworking, zone artisanale…) ou des activités ouvertes à tous (Maisons permettant la diffusion des valeurs de la TRI)

3. LES IMPACTS IDENTIFIES ET MESURES PRISES POUR LES EVITER ET LES REDUIRE

3.1 SYNTHESE DES EFFETS TEMPORAIRES LIES AUX TRAVAUX

P+ : Positif ; N- : Négatif ; T : Temporaire ; P : Permanent ; D : Direct ; I : Indirect ; C : Court ; M : Moyen ; L : Long

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
ORGANISATION DES TRAVAUX	Organisation générale	Risques pour la sécurité des personnes et des biens, gêne pour les usagers et riverains et risque d'atteinte à l'environnement naturel		x	x			x	x			Le Maître d'ouvrage inscrira la réalisation des travaux dans le cadre d'un « chantier propre ». Rôle du maitre d'œuvre assurant la coordination générale des travaux et désignation d'un coordinateur SPS Information des riverains et mise en place d'une signalisation de chantier adéquate Maintien de la propreté sur le chantier et sur les axes de circulation aux abords	Faible

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU PHYSIQUE	Topographie	Néant											
	Géologie	Interruption temporaire du chantier du à la sensibilité à l'eau des matériaux en place		x	x		x		x			Réalisation des travaux de terrassement en période propice (période peu pluvieuse) Réalisation de test de perméabilité	Faible
	Eaux superficielles et souterraines	Augmentation de la concentration des matières en suspension (MES) dans les eaux de ruissellement Risque potentiel de pollution des eaux		x x	x x			x x	x x			Stockage des produits dangereux ou polluants (type huiles, peintures, solvants…) sur des bacs de rétention étanches afin d'éviter tout risque de pollution du sol et de l'eau Mise à disposition de produits absorbants Par temps sec, la zone de travaux sera aspergée afin de limiter la dispersion de MES Mise en place de bacs de décantation et rétention muni de séparateurs à hydrocarbures pour les éventuelles aires de lavage ou d'entretien des engins Aucun rejet d'eaux vannes directement dans le milieu naturel Déclaration à la Police de l'eau de tout incident ou accident susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux Rédaction d'un DLE au stade Avant-Projet	Faible
	Climat	Augmentation des émissions de gaz à effet de serre dû aux engins de chantier Augmentation des émissions de gaz à effet de serre dû aux circulations des usagers		x x	x x		x	x	x x			Règle de bonne pratique : extinction des moteurs dès que possible Engins de chantier conformes à la réglementation Bonne organisation du chantier : plan de circulation des engins et optimisation de l'utilisation Mise en place de dispositifs d'information et de communication pour permettre à l'ensemble des usagers des routes et aux riverains d'avoir une bonne visibilité sur le déroulement et l'avancement des travaux	Faible

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU NATUREL	Flore et habitats	Destruction d'habitats Perturbation d'espèces		x x	x x		x x		x x	x x	x x	Réduction au maximum du nombre d'arbres et d'arbustes coupés Apport de terre extérieure limité Export de terres contaminées vers d'autres sites limité Incinération des déchets verts issus des espèces invasives Evitement du maintien de zones nues trop longtemps Par temps sec, la zone de travaux sera aspergée afin de limiter la dispersion de MES Stockage des produits polluants ou dangereux sur des bacs étanches	Faible
	Faune	Destruction d'individus Destruction / altération d'habitats Perturbation d'espèces		x x x	x x x		x x x		x x x	x x x	x x x	Respect des périodes de sensibilité Balisage des sites sensibles et limitation des travaux à la stricte emprise du projet Optimisation du nombre des engins de transport utilisés et mise en place d'un plan de circulation (PAE des entreprises)	Faible
	Zonages à proximité	Interception du PNR et d''une ZNIEFF de type II		x		x	x				x	Pas de mesure particulière. Le projet ne remet pas en cause les objectifs de la charte du PNR ni l'état de conservation de la ZNIEFF	Faible
	Paysage	Modification de la perception paysagère par les habitations proches		x		x	x		x			Les travaux dureront le moins longtemps possible afin de minimiser l'impact paysager des travaux dans le temps	Faible
MILIEU HUMAIN	Population, logements et habitats	Néant											
	Activités humaines	Activité engendrée par le chantier qui crée et/ou sauvegarde des emplois localement	X		x		x		x			Pas de mesure particulière. Le projet pourra éventuellement favoriser l'emploi local.	Faible

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU URBAIN	Urbanisme et foncier	Néant											
	Patrimoine	Mise à jour potentielle de vestiges archéologiques		x	x			x	x			Demande de diagnostic anticipé à réaliser par le maitre d'ouvrage Déclaration au service régional de l'archéologie en cas de découverte fortuite	Faible
	Trafic	Perturbation de la circulation routière : augmentation du nombre de véhicules (camions/engins), chaussée rendue glissante conflit entre véhicules de chantier et cycles		x	x			x	x			Plan de circulation des engins de chantier Mise en place de dispositifs d'information et de communication pour permettre à l'ensemble des usagers des routes du secteur et aux riverains d'avoir une bonne visibilité sur le déroulement et l'avancement des travaux et d'appréhender au mieux les gênes occasionnées Mise en place de dispositifs de type « décrotteur – débourbeur » en sortie de chantier	Faible
	Réseaux	Risque de coupure de réseaux pouvant perturber les habitations proches		x	x			x	x			Dévoiement si nécessaire DICT et concertation avec les concessionnaires à prévoir Informations sur les coupures d'exploitation occasionnées le cas échéant	Faible
	Déchets	Néant											
RISQUES	Risques	Néant											
	Pollution des sols	Traitement des sols pollués	x			x	x				x	Les sols pollués seront traités en respectant le plan de gestion et l'analyse des risques résiduels qui seront établis ultérieurement	Faible

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
SANTE PUBLIQUE	Qualité de l'air	Augmentation des émissions de poussières et des gaz d'échappement provoquant une gêne pour les riverains du secteur et les personnes travaillant dans les entreprises à proximité		x	x			x	x			Les matériaux seront stockés à l'abri du vent et les zones de stockage seront protégées (bâchage, signalisation…) Les véhicules de chantier respecteront les normes d'émission en matière de rejet atmosphérique. Les conditions de maintenance et d'entretien des véhicules seront également contrôlées. Par temps sec, la zone de travaux sera aspergée	Faible
	Environne-ment sonore	Augmentation des nuisances sonores provoquant une gêne pour les riverains aux abords et les personnes travaillant dans les entreprises à proximité		x	x			x	x			Les engins de chantier seront tenus au respect des normes en vigueur. Les travaux s'effectueront en semaine pendant la période diurne Pour le cas de réalisation de travaux exceptionnels en dehors de ces plages horaires, les riverains seront informés	Faible
	Vibrations	Augmentation des vibrations provoquant une gêne pour les riverains aux abords et les personnes travaillant dans les entreprises à proximité		x	x			x	x			Pas de mesures particulières. Impact très limité dans le temps	Faible

3.2 SYNTHESE DES EFFETS PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE ET MESURES CORRECTIVES ENVISAGEES

P+ : Positif ; N- : Négatif ; T : Temporaire ; P : Permanent ; D : Direct ; I : Indirect ; C : Court ; M : Moyen ; L : Long

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU PHYSIQUE	Topographie et géologie	Mouvements de terre liés au nivellement du terrain et à l'implantation des fondations des bâtiments		x		x	x		x			Vérification des qualités mécaniques des sols ainsi que de leur réelle aptitude à supporter le projet	Faible
	Eaux superficielles	Augmentation des débits de ruissellements vers les exutoires due à l'imperméabilisation des surfaces sur le site Risque de pollution chronique, accidentelle ou saisonnière des eaux de surface, relatif à l'exploitation des voiries du site		x x		x x	x	x		x x		Réalisation de traitement par décantation et filtration des eaux pluviales et régulation des débits Entretien des espaces verts par des moyens mécaniques (produits phytosanitaires proscrits) Mise en place de dispositif en aval des noues afin de favoriser la dépollution Confinement d'une pollution accidentelle par la mise en place de vanne de fermeture en aval des ouvrages d'assainissement Utilisation rationnelle des sels de déverglaçage Rédaction d'un DLE au stade Avant-Projet	Faible
	Eaux souterraines et usages de l'eau	Augmentation des rejets d'eaux usées dans le réseau existant		x		x	x				x	Eaux usées envoyées à la station d'épuration la plus proche	Faible
	Climat	Néant											

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU NATUREL	Flore et habitats	Destruction d'habitats		x		x	x		x	x	x	Recréation d'espaces bocagers (prairies + haies), de bosquets et de milieux minéraux Création de noues et d'un jardin d'eau Gestion différenciée Respect d'une charte végétale Suppression des produits phytosanitaires Lutte contre les espèces exotiques envahissantes Mise en place de panneaux pédagogiques	Faible
		Constitution de nouveaux milieux favorables à la diversification de la faune et de la flore	x			x	x		x	x	x		
	Faune	Destruction d'individus		x		x	x		x	x	x	Implantation de nichoirs et de gîtes Adaptation de l'éclairage Mise en place de panneaux pédagogiques	Faible
		Destruction/altération d'habitats		x		x	x		x	x	x		
		Perturbation d'espèces		x		x	x		x	x	x		
	Zonages à proximité	Interception du PNR et d''une ZNIEFF de type II		x		x	x				x	Pas de mesure particulière. Le projet ne remet pas en cause les objectifs de la charte du PNR ni l'état de conservation de la ZNIEFF	Faible
	Paysage	Amélioration du cadre paysager du site	x			x	x				x	Création d'espaces verts Plantations d'essences adaptées aux sols reconstitués, favorisant la biodiversité et nécessitant peu d'entretien Insertion urbaine, architecturale et paysagère des futurs bâtiments et aménagement dans un objectif de développement durable	-

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU HUMAIN	Population	Accroissement de la population perceptible à l'échelle du quartier	x			x	x				x	-	-
	Logements et habitats	Création d'environ 380 à 400 nouveaux logements	x			x	x			x		Nouvelles habitations intégrées dans le tissu bâti existant, tout en préservant un espace tampon et en considérant la topographie des lieux Programmes de logements organisés en îlots ouverts et denses	-
	Activités humaines et équipements publics	Construction de bâtiments d'activités	x			x	x			x		Création d'équipements permettant de répondre à l'arrivée d'une nouvelle population, de garantir le bon fonctionnement des services de la commune et d'enrichir l'offre de divertissements actuelle Aménagement des espaces publics pour proposer aux futurs habitants des espaces de détente et de respiration Les commerces de la commune et ceux alentours répondent aux besoins des nouveaux habitants Apport de nouveaux élèves absorbé par les équipements existants	Faible
		Création de plusieurs équipements	x			x	x			x			
		Création d'un cadre de vie agréable pour les futurs riverains	x			x	x			x			
		Apport de population permettant d'augmenter la fréquentation des services et commerces	x			x		x		x			
		Accueil des nouveaux élèves	x			x		x		x			

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU URBAIN	Urbanisme et foncier	Modification de l'occupation du sol		x		x	x		x			Mise en compatibilité du document d'urbanisme	
	Patrimoine culturel	Néant											
	Circulations et déplacements	Augmentation du volume de trafic sur les axes aux abords du site Risque de conflits aux carrefours de reconnexion sur les axes existants		x x		x x	x x		 x	x		Etude de génération de trafic réalisée afin d'évaluer les impacts sur les réseaux actuels Elle conclut à des niveaux de fonctionnement circulatoire satisfaisants	Faible
	Modes doux et alternatifs	Mise en place de liaisons douces : cheminements piétons, voies cyclables créant une traversée pour les modes doux et connectant le projet au reste de la commune	x			x		x		x		Création de conditions d'un quartier « durable » favorisant les connections à l'intérieur et à l'extérieur du site, les espaces de convivialité et d'échanges Accessibilité assurée au PMR	Faible
	Réseaux	Raccordement aux réseaux présents à proximité		x		x	x		x			Etude du raccordement à tous les réseaux existants à proximité (EU, AEP, gaz, électricité) réalisée en concertation avec les concessionnaires	Faible
	Déchets	Production de déchets ménagers		x		x		x		x		Mise en place de point d'apport volontaire	Faible
RISQUES	Néant												

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
SANTE PUBLIQUE	Qualité de l'air	Pollution atmosphérique engendrée par le projet et le trafic routier supplémentaire généré sur le site		x		x		x		x		La gestion des flux limite la circulation automobile sur le site ; La réalisation du projet dans la continuité du tissu urbain permet d'optimiser les déplacements vers le reste de la commune La localisation du projet permet également de valoriser l'utilisation des transports en commun. La réalisation de cheminements piétons permet d'inciter la population à renouer avec la marche à pied notamment vers les transports en commun La mise en place de multiples espaces verts, aux fonctions différentes et avec des plantations abondantes, favorisera le renouvellement de l'air.	Faible
	Environnement sonore	Trafic supplémentaire engendre une augmentation des niveaux de bruit correspondants Augmentation des niveaux de bruit en façade des bâtiments existants Bruits de voisinage potentiels liés aux installations et activités propres au projet		x x x		x x x		x x x		x x x		Etude acoustique modélisant le projet et ses impacts sera réalisée en phase réalisation de ZAC	Faible
	Pollution de l'eau	Risque de contamination des eaux souterraines (polluants vers la nappe)		x		x		x		x		Mise en place d'un dispositif de rétention et de traitement des eaux pluviales ainsi que d'un réseau d'assainissement des eaux usées (y compris traitement des hydrocarbures) La nature des sols en place peu perméables joue un rôle protecteur	Faible
	Pollution lumineuse	Augmentation des sources lumineuses		x		x	x			x		Hiérarchisation des espaces en termes d'intensité lumineuse Eclairage orienté vers le sol.	Faible

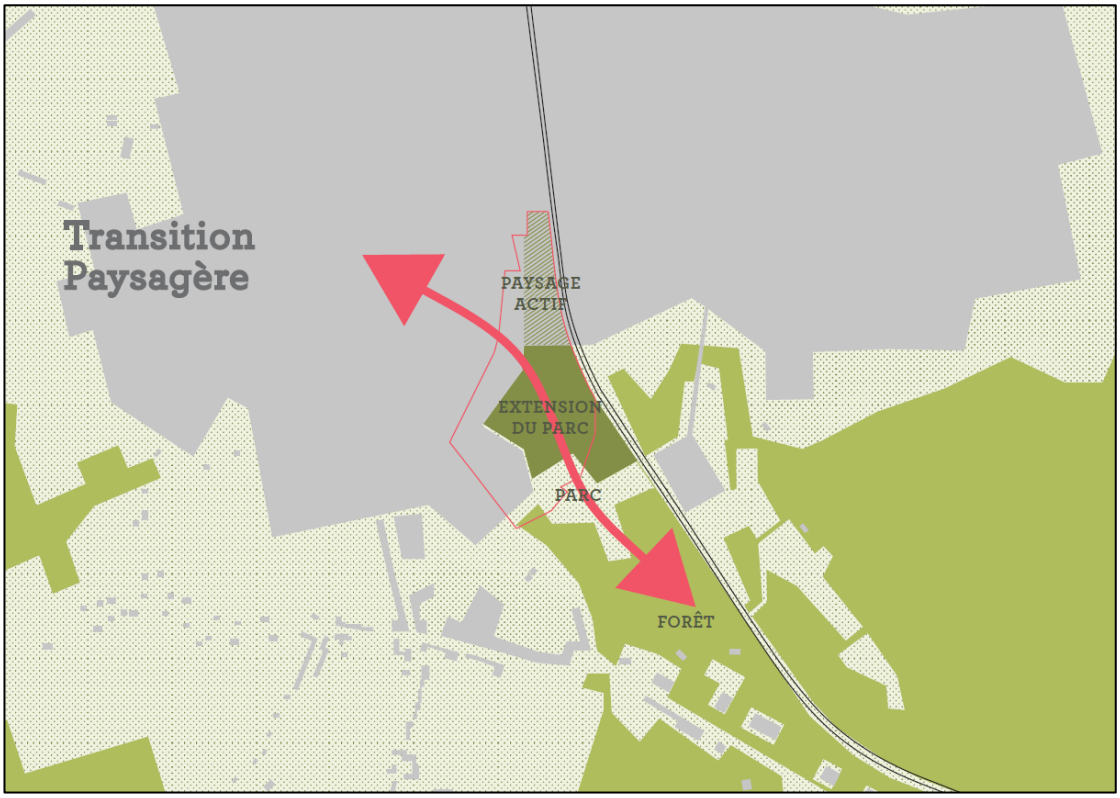
Titre B. DESCRIPTION DU PROJET ET PRESENTATION DES VARIANTES ENVISAGEES

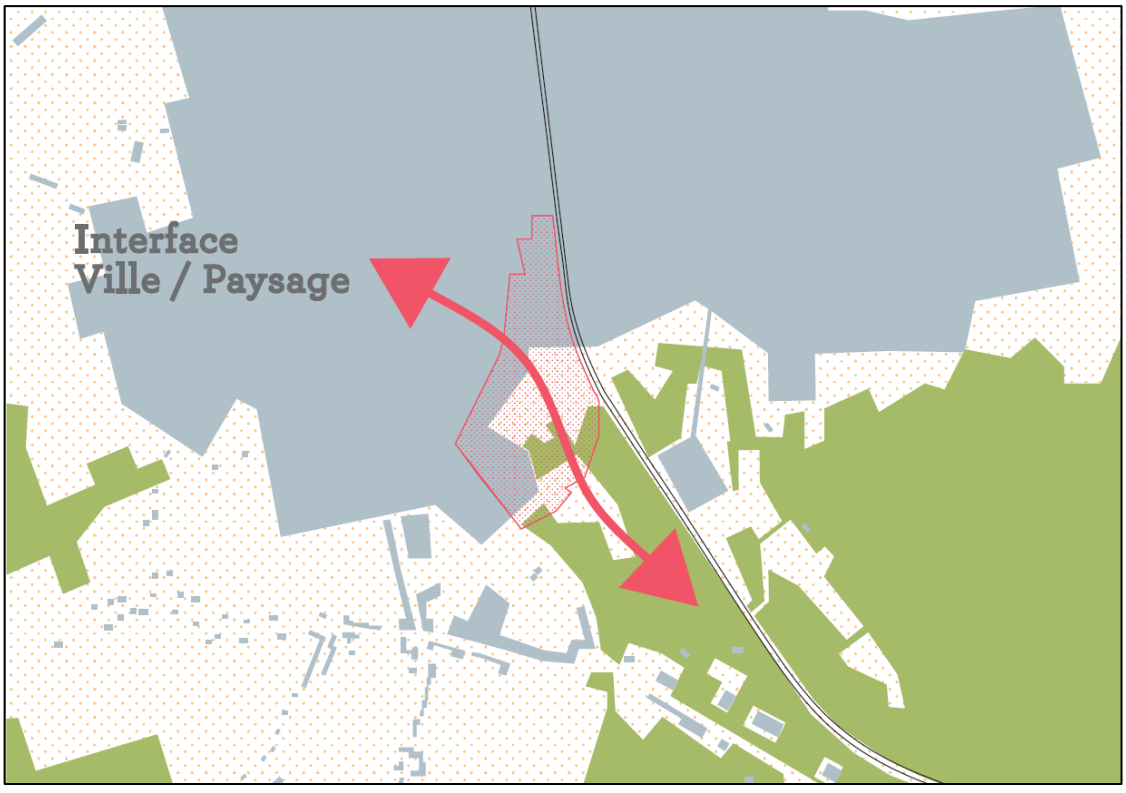
1. PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1 ENJEUX DU PROJET

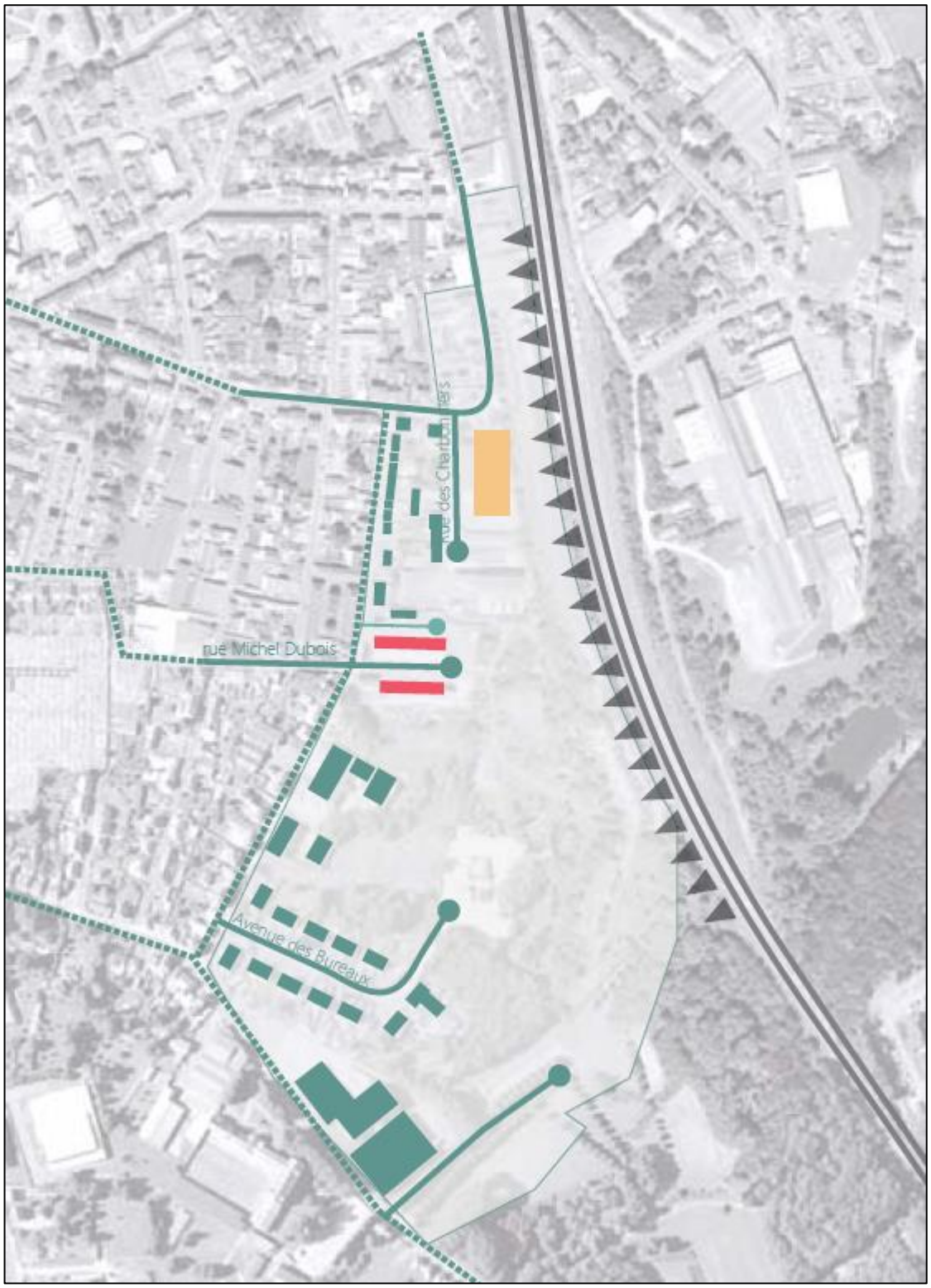
Le projet de la ZAC Ecoquartier des Verreries a vocation à répondre aux enjeux suivants, qui découlent des caractéristiques du site/de la commune, mais également des enjeux de la démarche TRI/rev3 dans laquelle est engagée la Ville de Fourmies :

- **Magnifier la présence du paysage** : relier et développer les trames écologiques existantes, développer des liens écologiques entre la ville et son environnement naturel, créer des espaces publics lieux d'échanges et de partage

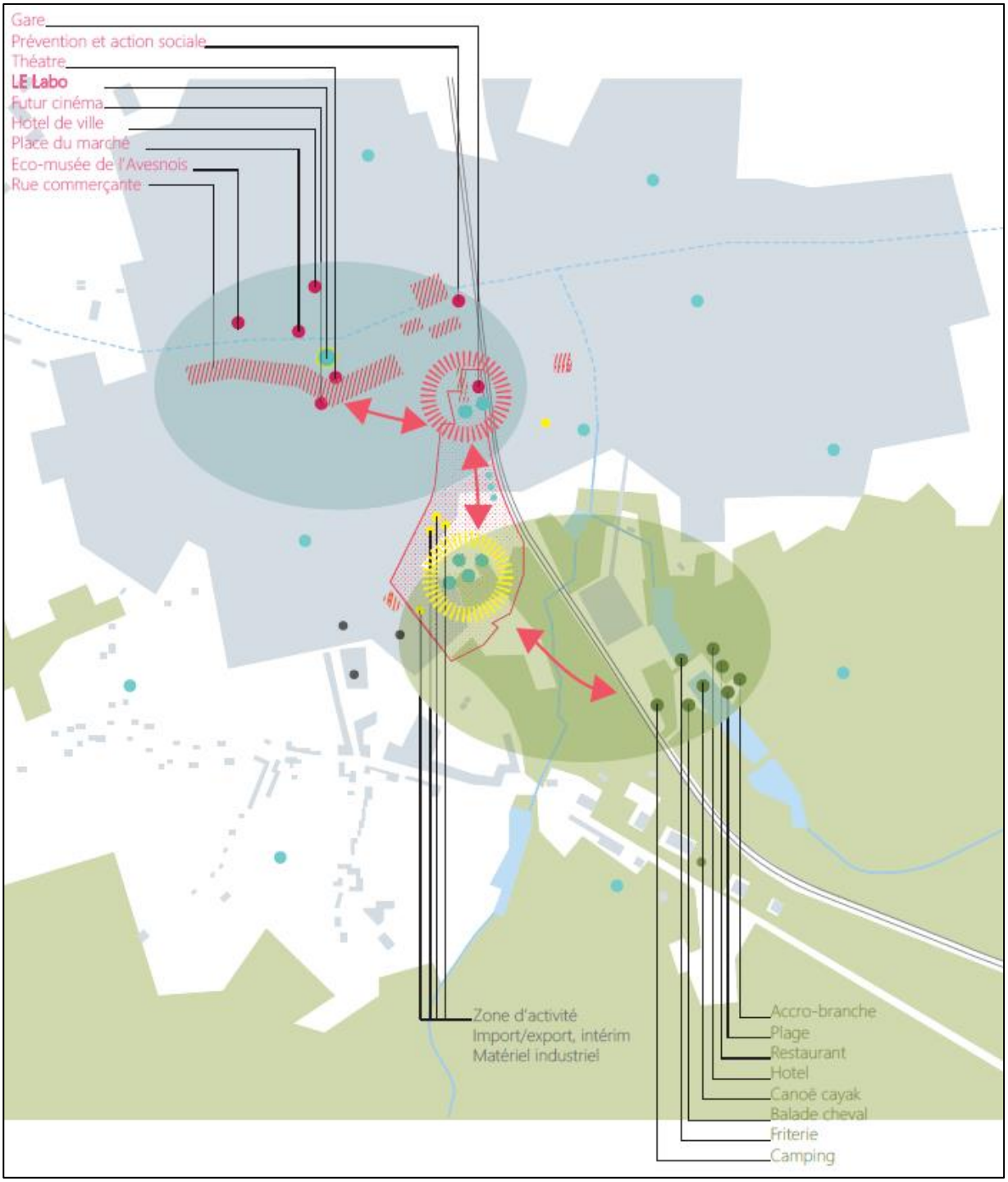




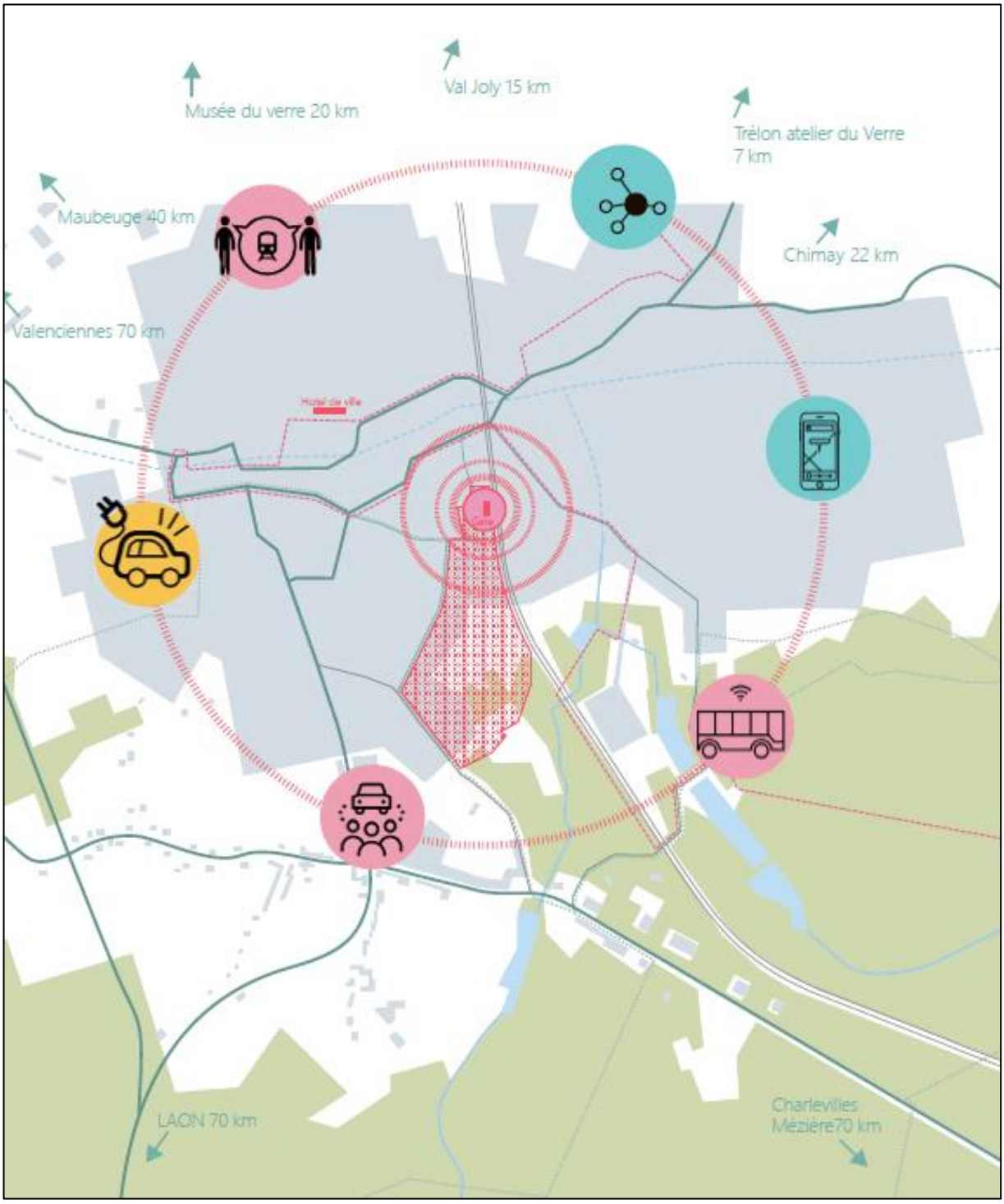
- **Mailler et intégrer le paysage à son contexte** : tirer profit des caractéristiques physiques du site (accroches urbaines), tenir compte des ensembles existants (patrimoine architectural, typologie), des problématiques de disparités, de barrières physiques…



- **Créer une interface entre les deux pôles émergents de la commune :** Un pôle au Nord où se concentrent commerces, services et équipements institutionnels, et un pôle Sud où se concentrent des activités de loisir et des espaces attractifs



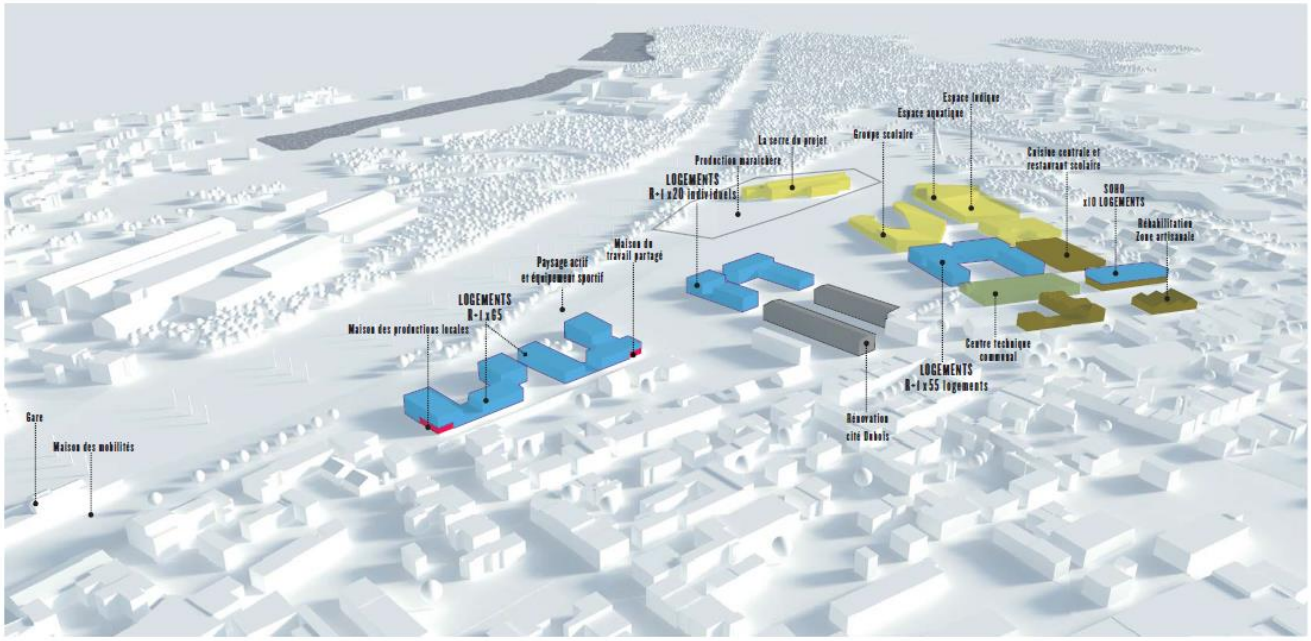
- **Connecter le site via des liaisons douces :** Tirer profit des espaces naturels pouvant servir de support pour des tracés destinés aux mobilités douces afin de reconnecter la vite au reste du territoire



- **Tendre vers un projet autonome en énergie :** Allier sobriété énergétique (bioclimatisme, enveloppe des bâtiments, mise en place d'énergies renouvelables, réseau d'énergies…)

1.2 DESCRIPTION DU PROJET

1.2.1 Programmation



LES MAISONS:
› Maison des mobilités
› Maison des productions locales
› La serre du projet regroupant la maison des énergies, du travail partagé, la maison du projet et la ferme urbaine

LES ÉQUIPEMENTS:
› Espace aquatique
› Espace ludique
› Groupe scolaire
› Cuisine centrale et restaurant scolaire

LES ACTIVITÉS:
› Zone artisanale
› Espace de coworking
› Cellules de télétravail
› Production maraîchère

LES LOGEMENTS:
› Opération de logements partagés
› Opération en béguinage
› Habitats individuels groupés
› Logements collectifs + espaces partagés
› Les logements réhabilités

Le projet prévoit l'aménagement d'une zone d'environ 20 hectares, avec une programmation comprenant :

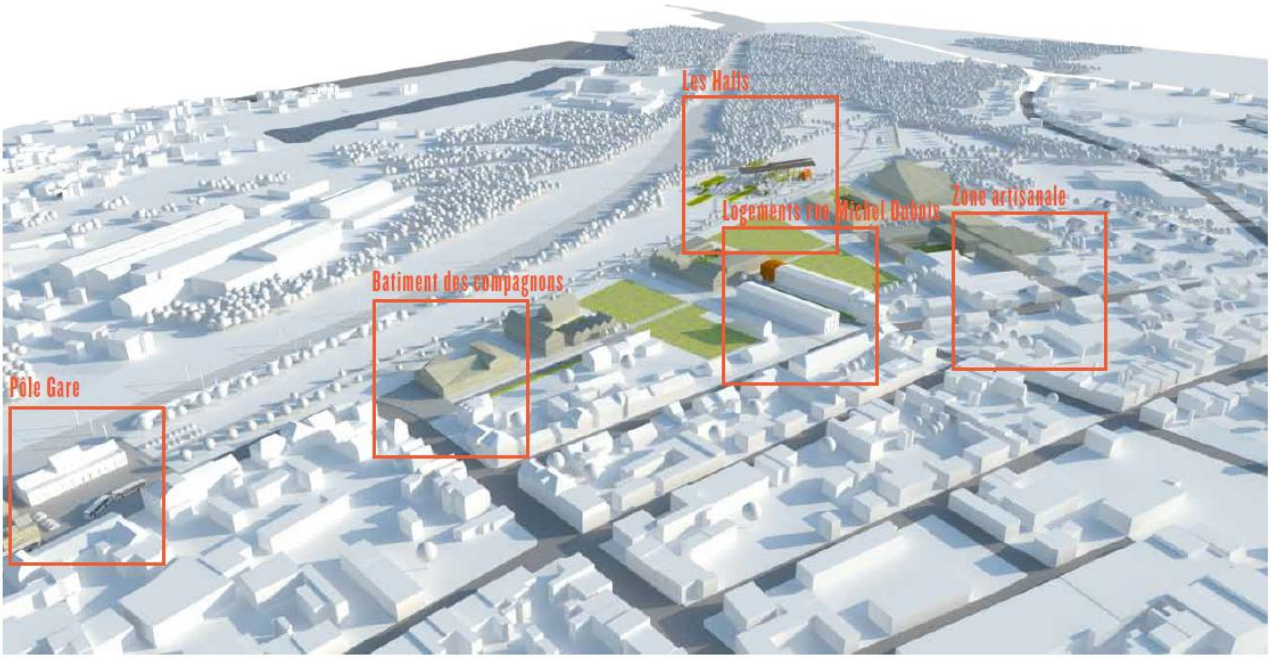
- des logements : Entre 380 et 400 logements répartis suivant différentes typologies,

- des équipements publics : un groupe scolaire de 2 000m² d'une capacité de 22 classes (8 maternelles et 14 élémentaires), une cuisine centrale de 3 000m² d'une capacité de 1 100 repas par jour (dont 600 pour l'hôpital), un nouveau centre technique municipal

- un espace aquatique et ludique de 3 500m²

- des bâtiments accueillant des activités professionnelles (espace de coworking, zone artisanale…) ou des activités ouvertes à tous (Maisons permettant la diffusion des valeurs de la TRI)

FOCUS ET SCÉNARII



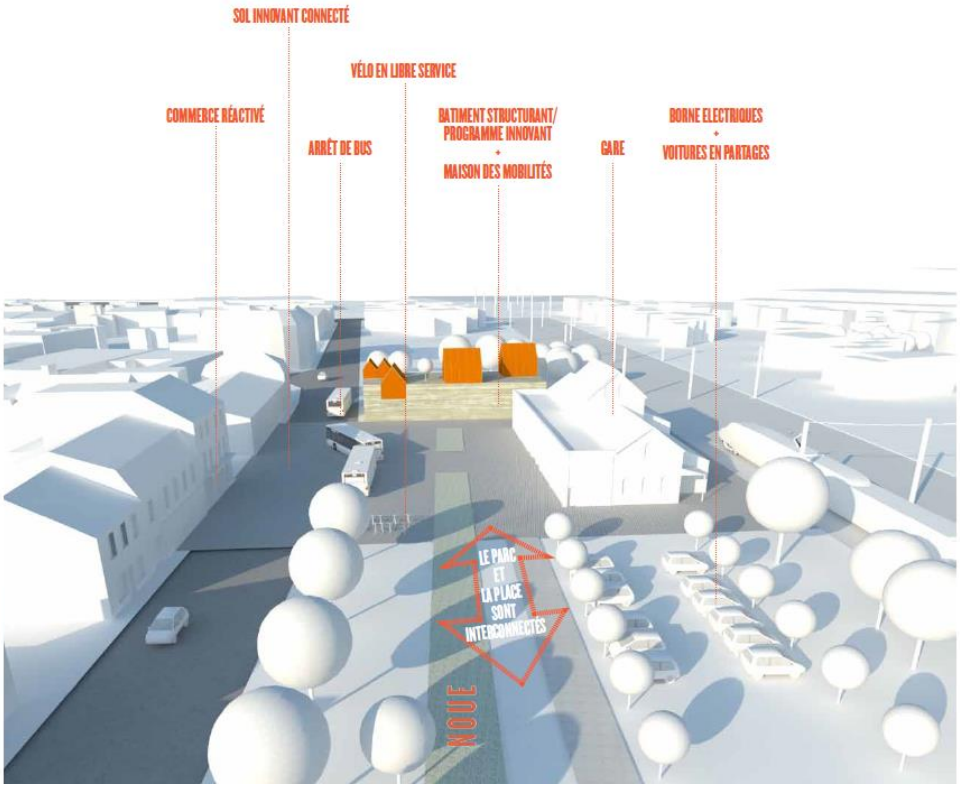
1
LE PÔLE GARE

FOCUS ET SCÉNARII

_ La place de la gare est intensifiée, animée et directement connectée au parc et au grand paysage



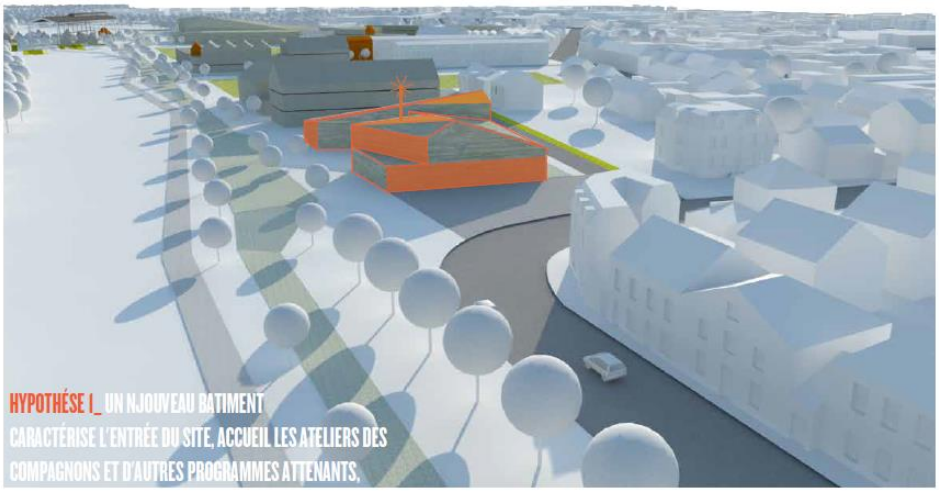




2
CENTRE TECHNIQUE COMMUNAL/ BATIMENT DES COMPAGNONS

FOCUS ET SCÉNARII

_Le nouveau bâtiment en tête de proue affiche le caractère innovant de Fourmies
Les compagnons du tour de France sont mis en vitrine sur l'espace public.
Leurs gestes intriguent et intéresses de futurs artisans. Un souffleur de verre expose son travail personnel et les élèves de l'école TRI exposent leurs recherches.







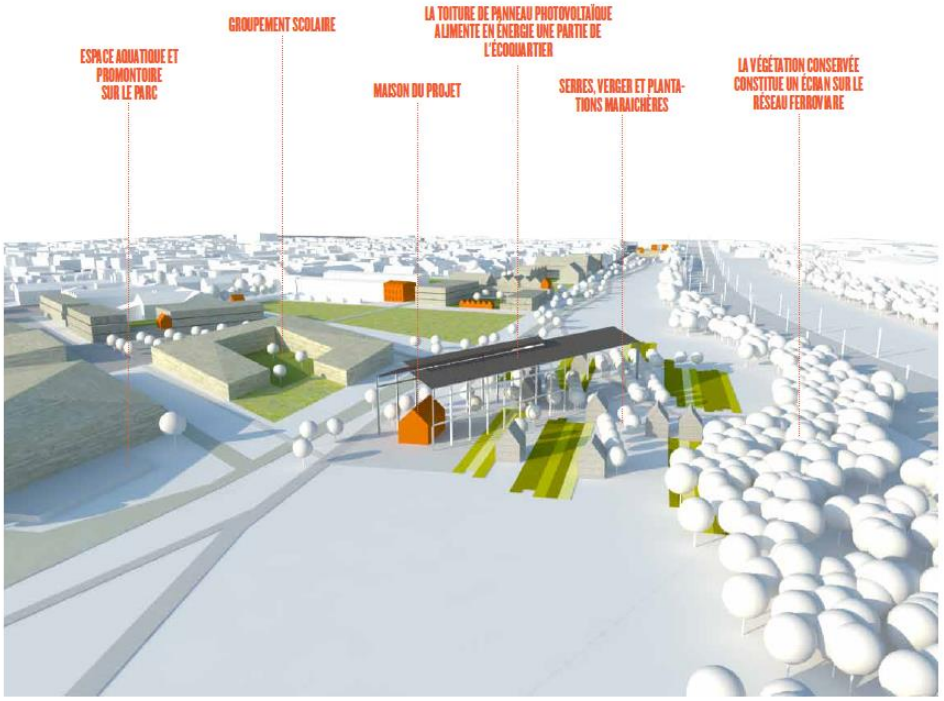


3
LES HALLS

FOCUS ET SCÉNARII

_Parc, serre, verger et plantation de la ferme du projet filent à travers la structure métallique des halles.
L'ensemble cohabite et marie les différentes strates des révolutions.
Les halles abritent la maison du projet s'ouvrant elle largement sur le paysage du parc.





4
CITÉ DUBOIS

FOCUS ET SCÉNARII

_ Constituant une entrée de l'écoquartier, la cité Dubois est valorisée par de nouveaux aménagements. La voirie est réduite au profit d'une épaisseur végétalisée et plantée d'arbre. L'ensemble forme une unité et s'articule autour d'une placette fédératrice. Les porosités sont conservées vers le parcs. Les enfants courent vers le jardin participatifs pour participer à la cueillette des fraises.





5
LA ZONE ARTISANALE

FOCUS ET SCÉNARII

_ Les entreprises sont intégrées au quartier et de nouveaux programmes TRI (SOHO, repair café, incubateur d'entreprise, espaces de coworking, Fab lab...) activent et dynamisent la zone artisanale. Un restaurant s'y est implanté et cuisine les produits locaux.





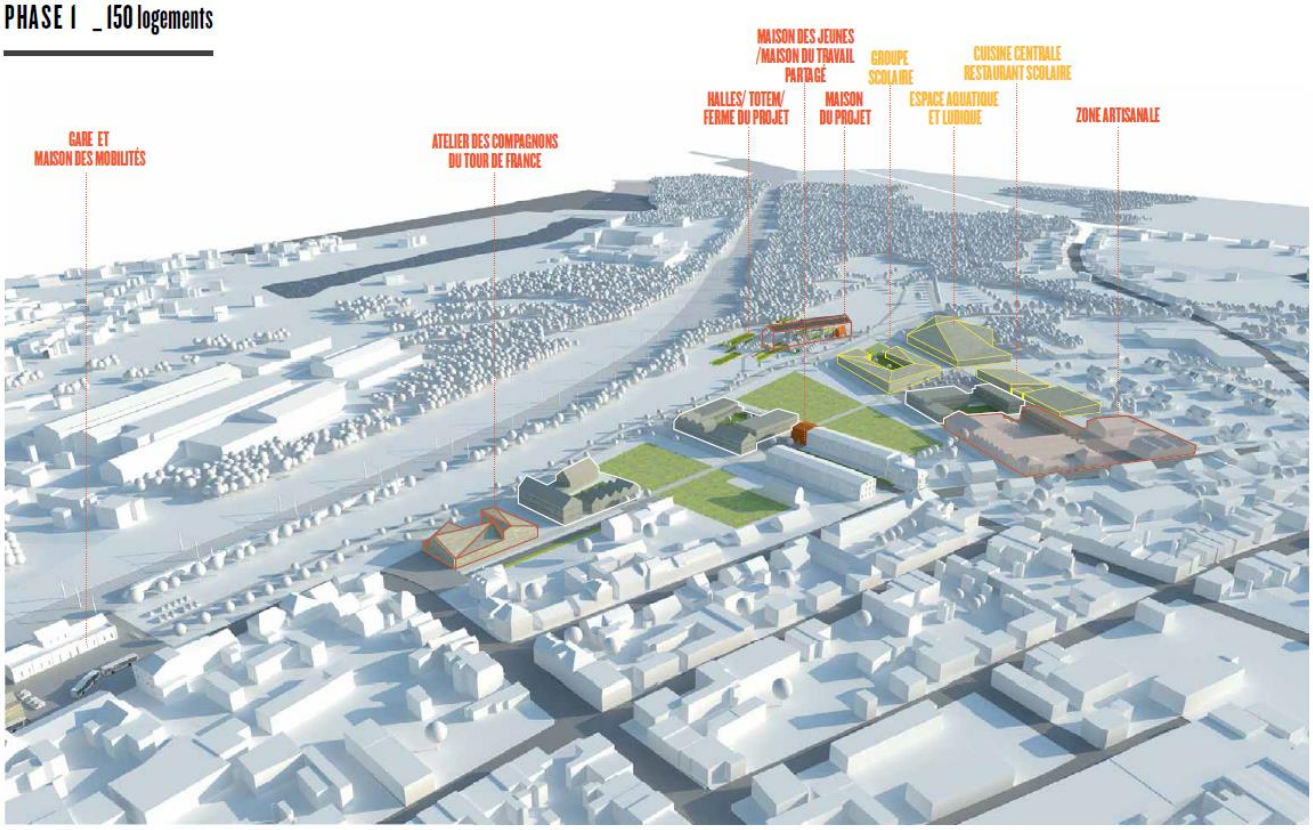




1.2.2 Le bâti

Il est prévu de développer progressivement les constructions de la zone : deux phases sont prévues, la première comprendra 150 logements et un ensemble de bâtiments annexes

PHASE 1 _150 logements

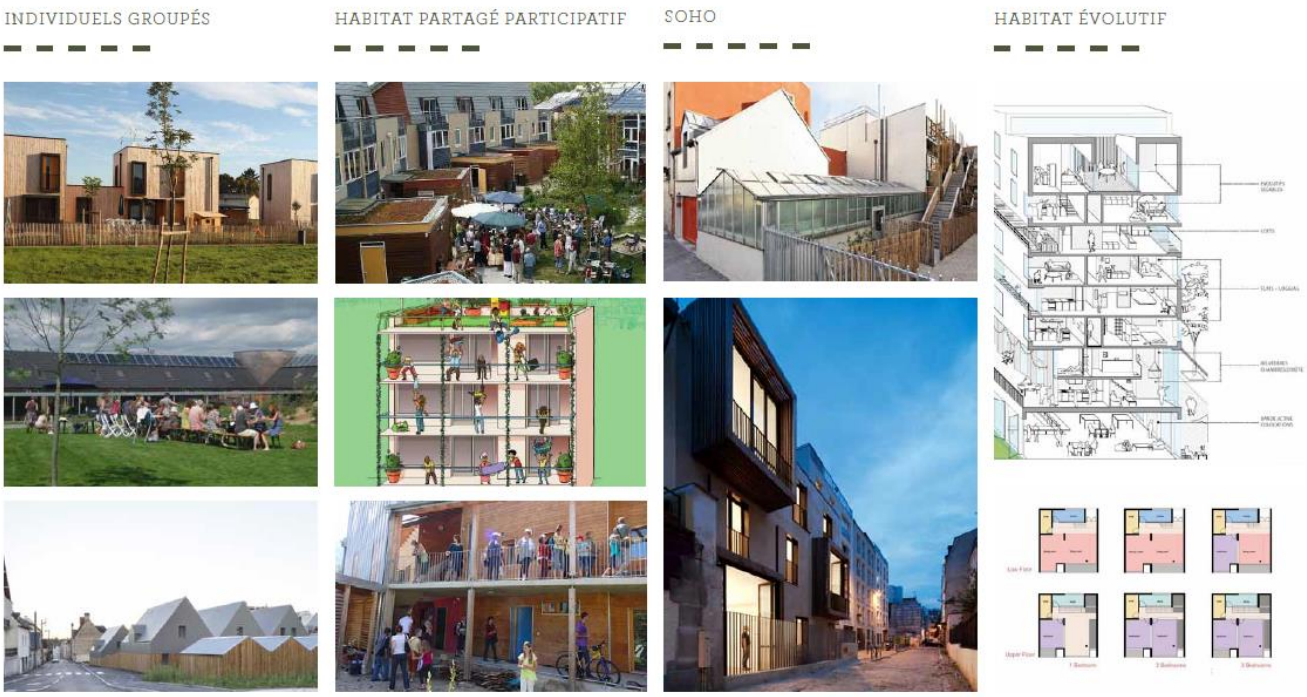


PHASE 2 _200 logements

350 logements à terme

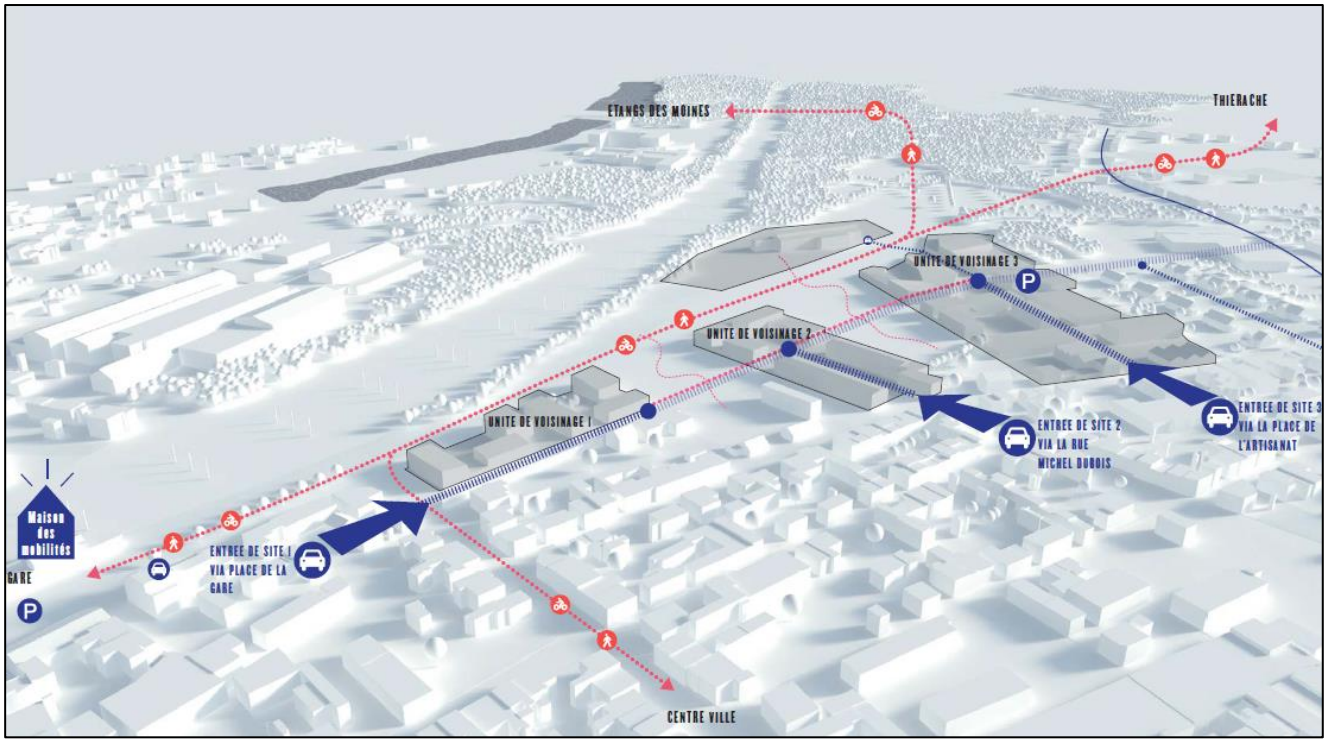


Le projet prévoit un programme d'entre 380 et 400 logements alliant mixité et diversité :



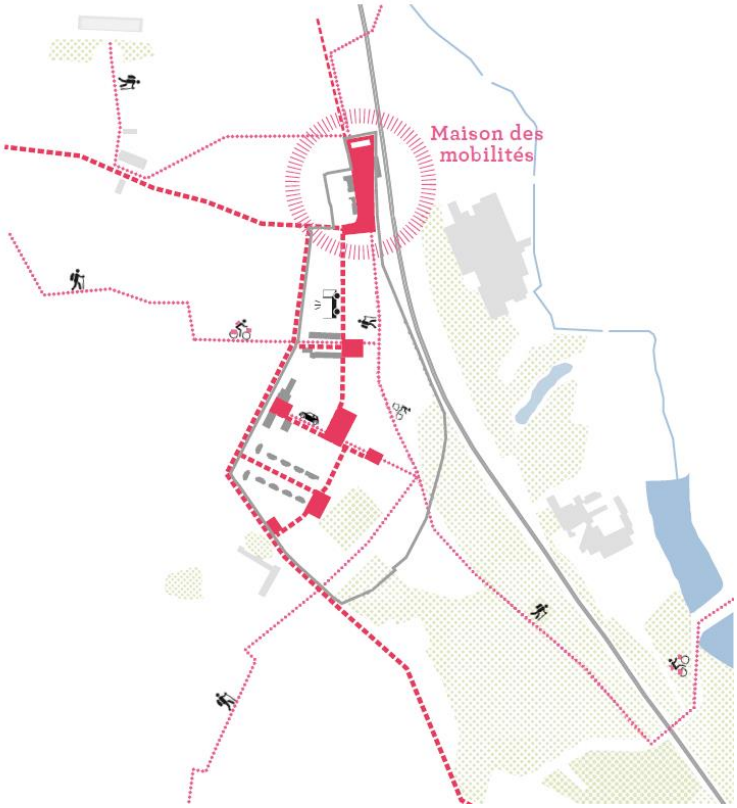
1.2.3 Les connexions et déplacements

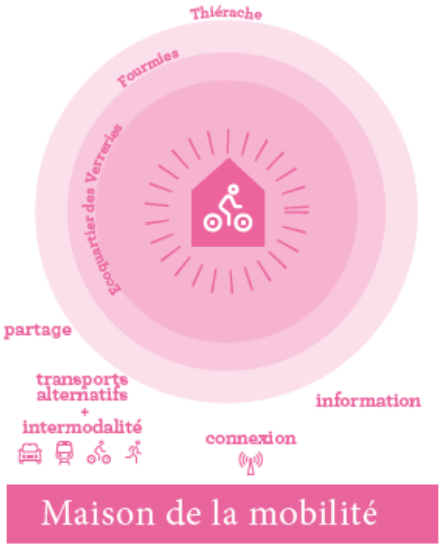
L'une des composantes majeures du projet est la réflexion autour des déplacements vers le site et au sein du site. La volonté est d'être exemplaire en termes de mobilité durable. L'idée est de faire cohabiter les différentes mobilités sur le site, en mettant l'accent sur les mobilités douces (vélos, piétons…), en ayant recours aux énergies renouvelables (véhicules électriques, stockage d'énergie…) et aux nouvelles alternatives de mobilité (plateforme de covoiturage, hippomobile) pour diminuer l'emprise automobile, développer l'intermodalité, et connecter les lieux de vie internes et externes au site.



Plusieurs entrées de site seront définies afin d'accéder aux différentes « unités de voisinage ». Pour le stationnement, des parkings seront disposés au niveau de ces entrées, notamment au Nord (vers le pôle Gare) et au Sud (vers la zone artisanale et le parc). Un maillage de cheminements doux sera mis en place sur le site et vers les quartiers ou espaces alentour.







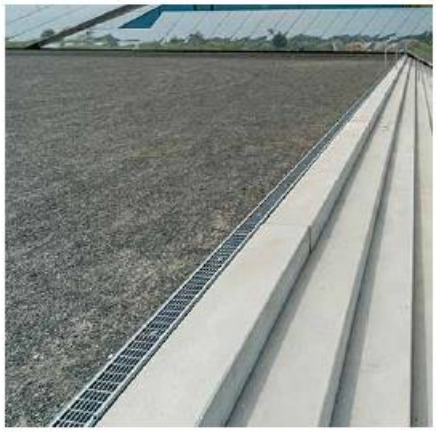
Le projet prévoit la création d'une Maison des Mobilités au niveau de la Gare. Cet espace sera un moyen de proposer des alternatives à la voiture individuelle (bus, aire de covoiturage, train, pédibus, véhicules libre-service…).

1.2.4 Le parti architectural

La qualité du projet vient de son intégration dans le paysage existant. L'objectif sera de s'inscrire dans une relative simplicité des matériaux et de l'aménagement afin d'être le plus juste possible.

Les cheminements piétons rechercheront la simplicité, la sobriété et la praticabilité. Par exemple, les allées en béton ou en stabilisé seront privilégiées.

Les aménagements devront permettre et faciliter les déplacements des personnes à mobilité réduite, des vélos ou des poussettes et permettre un entretien facilité.



Stabilisé



Cheminement béton



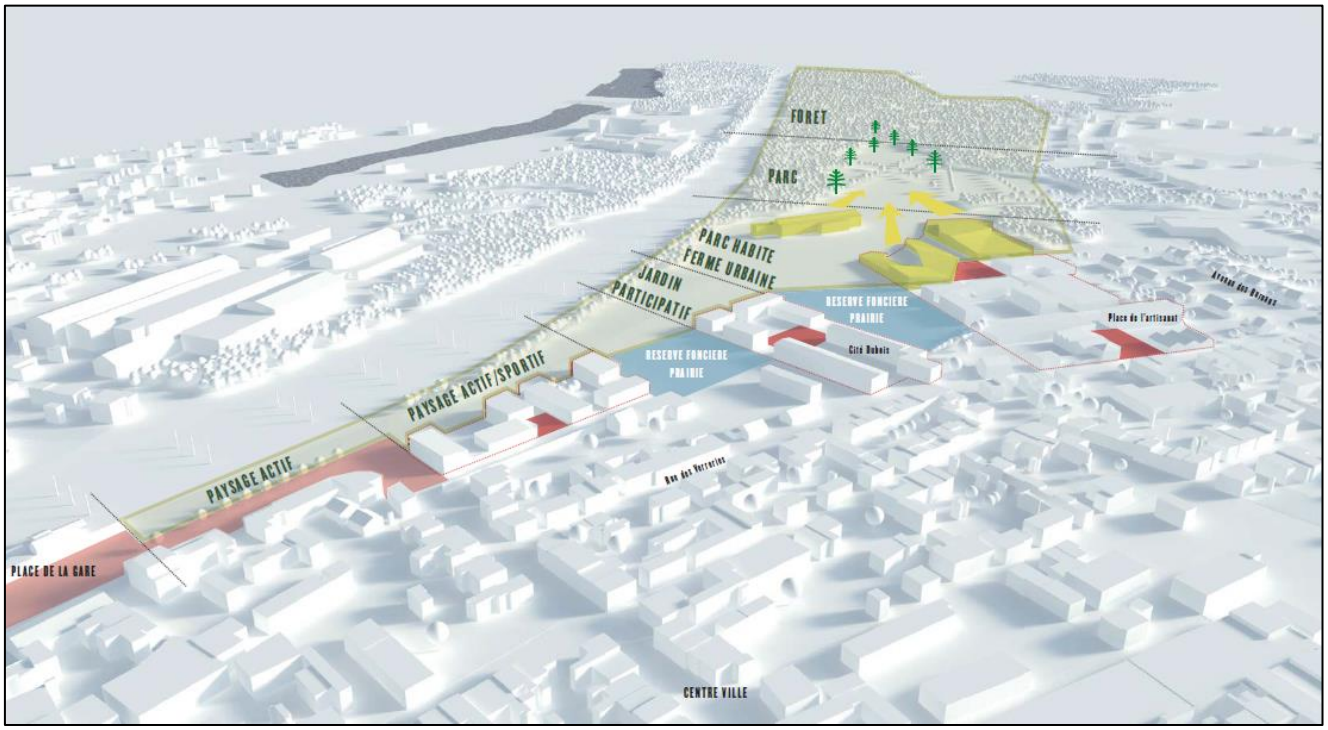
Chemin béton

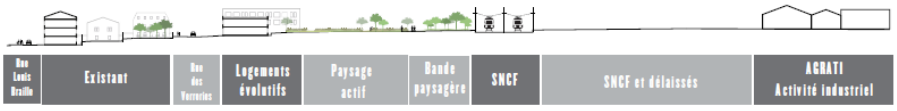


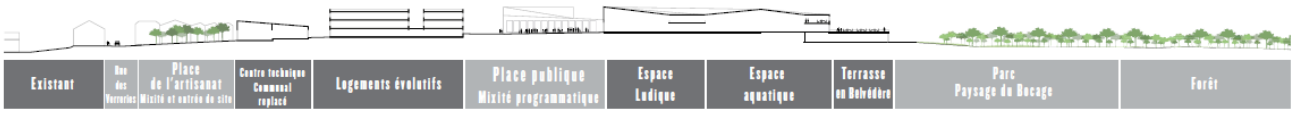
Jouer sur des nuances sobres

1.2.5 Le parti paysager

Il s'agira d'intégrer le végétal au cœur du cadre de vie, dans les espaces publics et dans l'architecture. Jardins privés, venelles, et parkings seront connectés à l'environnement.



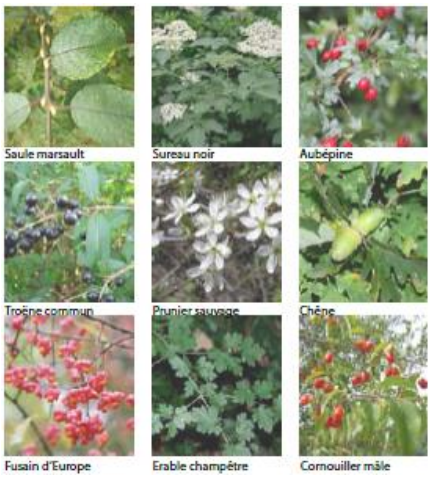




Le choix des plantations se fera dans une gamme de végétaux indigènes adaptés à la région du Thiérache, ne nécessitant que très peu d'entretien et plantés en faible section pour une meilleure reprise et adaptation aux conditions de sol et climat.

Les vivaces et arbustes seront, eux aussi, plantés dans des calibres peu importants pour des raisons d'adaptabilité et de bonne reprise.

Les essences d'arbres seront choisies dans une gamme de végétaux permettant de fabriquer une continuité paysagère avec le site afin de renforcer les potentialités écologiques et de créer une identité paysagère forte, facteur de renouveau pour le quartier.




Bocage et bois
pavé de récupération
voirie partagée
terrain de jeux
noue
prairie et pâtures
stabilisé
zone cultivé
gazon
Trottoir et allées
parking végétal
voirie enrobé
La place des mobilités
La halle du projet
La place des Espagnols
La skate park
La place des saules
L'allée ferroviaire
Le mail des saules
Le verger des pommiers
Le bout poilorme
La place des commerçants
Le jardin partagé
Le verger des poiriers
Le verger des noix
Le verger des cerisiers
La terrasse des sports
La place de la verrerie
La place des écoliers
La ferme urbaine
La halle
La terrasse gourmande
Le jardin d'eau
La grande pâture
La prairie
Le belvédère
Dépose bus

- **Les haies**



Le principe de bocage doit permettre de gérer les principales limites entre l'espace bâti et l'espace rural.

Une variété de type de haies pourra être utilisée.

Leurs tailles pourront varier de 2 à 15 m de haut

Les haies doivent permettre de créer des conditions climatiques agréables (protection du vent, préserver l'ensoleillement).

Les limites des jardins au droit de l'espace public devront prendre des formes variées. Les haies pourront être taillées ou en port libre. Elles ne devront pas être mono-spécifiques. Les conifères seront proscrits. Les espèces endémiques seront privilégiées.

- **Les continuités végétales**



Le projet devra assurer les continuités paysagères et végétales à travers le quartier et en interaction avec le paysage.

La mise en place d'abris, de sites de reproduction, de nidification ou d'hibernation potentiels pour la faune en général seront à intégrer au projet.

La palette végétale sera composée d'espèces mellifères, d'arbustes à fructification et de haies.

Pour des raisons écologiques, économiques et paysagères, la mise en place d'un mode de gestion « doux » devra être privilégié par les gestionnaires publics et privés, sans recours aux produits phytosanitaires chimiques et ménageant des espaces de nature (prairie, haies...).

Les surfaces engazonnées seront limitées à des zones déterminées. La tonte des espaces verts ne doit pas être systématique.

- **Un quartier nourricier**



Le projet devra chercher à rendre les espaces publics productifs.

La plantation d'espèces fructifères (verger, petit fruits) dans les espaces publics devra permettre de produire une grande variété de fruits. Les essences seront choisies parmi des espèces régionales résistantes et adaptées au sol.

La mise en place d'un système de mise en culture de certains espaces verts du type 'permis de planter' devra être mise en réflexion afin d'impliquer une partie de la population qui n'a pas de jardin privé.

Des systèmes innovant de ruchers ou de poulaillers collectifs devront être mis en réflexion afin de produire des denrées tout en réduisant la quantité de déchets verts.

1.2.6 L'intégration de la TRI et du développement durable

Le projet a vocation à être un écoquartier intégrateur de la Troisième Révolution Industrielle. Il a été réfléchi suivant les principes suivants :

LABEL Éco Quartier étape 1 2 3

Démarche et processus		Cadre de vie et usages		Développement territorial		Préservation des ressources et adaptation aux changements climatiques	
1	Réaliser les projets répondant aux besoins de tous en s'appuyant sur les ressources et contraintes du territoire	6	Travailler en priorité sur la ville existante et proposer une densité adaptée pour lutter contre l'étalement urbain	11	Contribuer à un développement économique local, équilibré et solidaire	16	Produire un urbanisme permettant d'anticiper et de s'adapter aux changements climatiques et aux risques
2	Formaliser et mettre en œuvre un processus de pilotage et une gouvernance élargie	7	Mettre en œuvre les conditions de la mixité sociale et intergénérationnelle, du bien-vivre ensemble et de la solidarité	12	Favoriser la diversité des fonctions dans l'optique d'un territoire des courtes distances	17	Viser la sobriété énergétique et la diversification des sources au profit des énergies renouvelables et de récupération
3	Intégrer l'approche en coût global lors des choix d'investissement	8	Assurer un cadre de vie sain et sûr	13	Optimiser la consommation des ressources et des matériaux et développer les filières locales et les circuits courts	18	Limiter la production des déchets, développer et consolider des filières de valorisation et de recyclage
4	Prendre en compte les pratiques des usagers et les contraintes des gestionnaires dans les choix de conception	9	Mettre en œuvre une qualité architecturale et urbaine qui concilie intensité et qualité de vie	14	Privilégier les mobilités douces et le transport collectif pour réduire la dépendance à l'automobile	19	Préserver la ressource en eau et en assurer une gestion qualitative et économe
5	Mettre en œuvre des démarches d'évaluation et d'amélioration continues	10	Valoriser le patrimoine local (naturel et bâti), l'histoire et l'identité du quartier	15	Favoriser la transition numérique en facilitant le déploiement des réseaux et des services innovants	20	Préserver et valoriser la biodiversité, les sols et les milieux naturels

REV3

Les 5 piliers technologiques
- Energies renouvelables distribuées
- Bâtiments producteurs d'énergie
- Stockage de l'énergie
- Réseaux intelligents
- Innovation dans la mobilité

Les 3 axes transversaux
- Efficacité énergétique
- Economie circulaire
- Economie de la fonctionnalité

Gouvernance
- Pilotage du projet
- Appropriation citoyenne
- Montage juridique et financier

Ancrage territorial et développement économique
- Valorisation des compétences locales
- Circuits courts
- Innovation
- Création d'emplois
- Economie sociale et solidaire

Enjeux environnementaux
- Préservation des sols
- Ressources en eau
- Air et climat
- Nature et biodiversité
- Risques et nuisances

Equité sociale et solidarité
- Mixité et cohésion sociale
- Développement des compétences
- Patrimoine historique, culturel et paysager
- Santé et bien-être

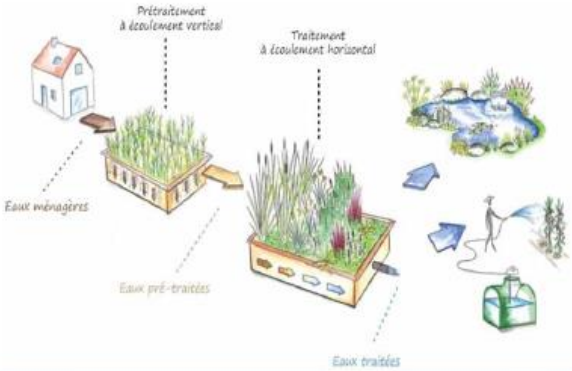
Le référentiel REV 3 est annexé à l'étude d'impact

- **<u>Gérer l'eau de façon douce et créer de nouveaux milieux humides</u>**

En cohérence avec la géologie du site, les eaux pluviales du projet seront soit tamponnées soit infiltrées.

Les eaux grises seront gérées par un système de roselières et les toilettes pourront être biodégradables et sans eau.









Plantes hélophytes



- **Des matériaux faibles en impact carbone**

Le choix des matériaux utilisés pour les différent bâtiments ou aménagements sera fait en fonction de leur impact sur l'environnement. Il sera privilégié des matériaux locaux, pour favoriser les circuits courts et mettre en avant les filières locales.







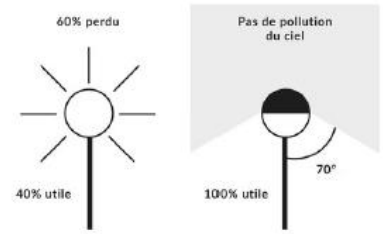
- **Un éclairage raisonné et économe des espaces publics**

L'éclairage des espaces publics devra être pensé à minima et devra assurer une sécurité et un confort de marche sur les principaux cheminements.

Le choix des luminaires devra s'orienter vers des modèles réduisant la pollution lumineuse (éclairage au sol) et faisant des économies d'énergies.

Des systèmes d'alimentations alternatifs comme le solaire pourront être envisagés.

La gamme choisie devra être de couleur neutre et être résistante.



Principe de réduction de la pollution lumineuse

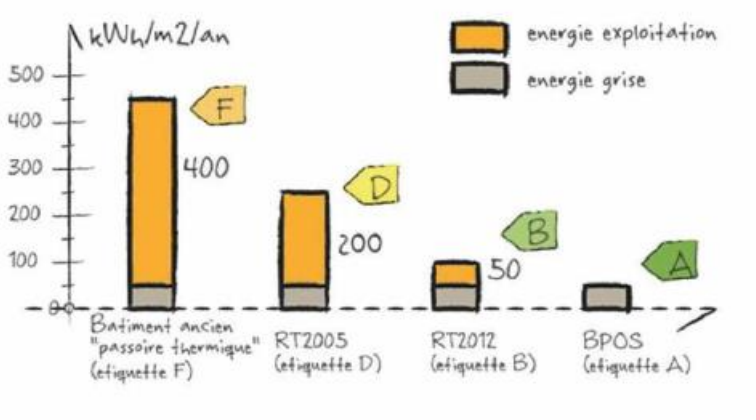




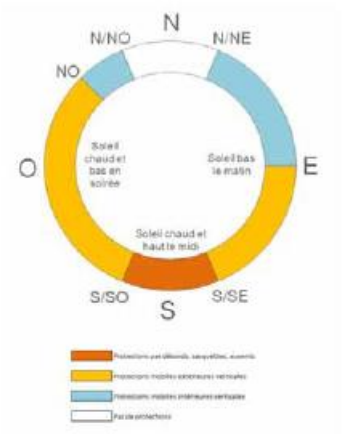
- **<u>Construction passive et programmation énergétique</u>**

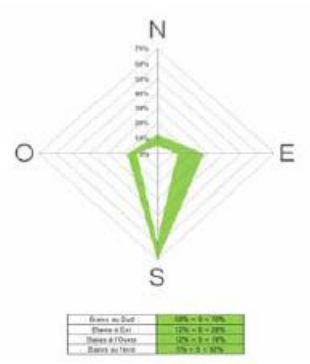
Afin de s'inscrire dans la démarche TRI/rev3, la ZAC sera conçue selon des ambitions énergétiques élevées :

- Tous les bâtiments feront l'objet d'une conception bioclimatique, l'orientation des logements sera favorable à une approche passive
- Les énergies fatales de la cuisine centrale, des chambres froides, et de la piscine seront récupérées
- L'eau chaude sanitaire et le chauffage des logements seront à 100% produits par des EnR
- Au moins 50% de l'électricité de la ZAC sera produite avec des dispositifs renouvelables









2. ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS EXAMINEES ET RAISONS POUR LESQUELLES, EU EGARD AUX EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTE HUMAINE, LE PROJET A ETE RETENU

Le projet d'Ecoquartier a été attribué à l'équipe de conception suite à la mise en concurrence de 5 candidats, dont les propositions ont été étudiées par un jury.

Les propositions des différents candidats sont autant de variantes que la commune a étudiées, et elles sont présentées ci-dessous :




L'ECOQUARTIER DU SITE DES VERRERIES, A FOURMIES
LE DIAGNOSTIC
LA TOPOGRAPHIE
LA FORET
LE SITE EN 1882
LE SITE EN 1953
LE SITE EN 1999
LE SITE AUJOURD'HUI
LES ENJEUX
LE PROGRAMME
LES IMAGES DE REFERENCES
L'APPROCHE T.R.I
ETAT ACTUEL
ETAT FUTUR 2030-2050
LES ESPACES PUBLICS
1/2000e


UN PÔLE TRANSPORTS, VITRINE DE LA VITALITÉ ET DES INITIATIVES DE LA COMMUNE
UN LIEU FÉDÉRATEUR: LA FOURMILIÈRE
RÉINVENTER L'IMAGINAIRE DU QUARTIER DES VERRERIES ET LE RENDRE ATTRACTIF
ORGANISER LE PASSAGE NATURE ENFRICHÉE À UNE NATURE DE PRODUCTION
CONSTRUIRE UNE CONSCIENCE DE «L'HABITER» EN ÉCO-QUARTIER
LE PARC SPORTIF
VERS PLUS DE DENSITE

LES VERRERIES DE FOURMIES



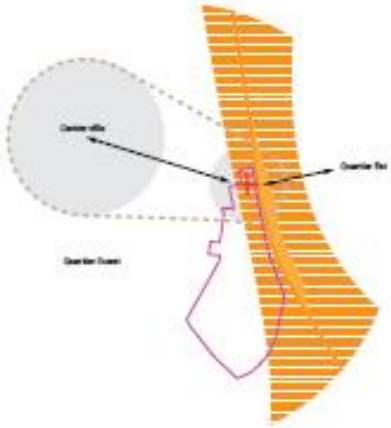
UN SITE ENTRE VILLE ET NATURE

Le projet combine trame urbaine et trame paysagère. La densification tâche favorise les perméabilités et connexions au contexte végétal environnant et conçoit des espaces publics continus. Le projet établit des relations directes entre le bâti et le végétal.



CONNECTER LE SITE À SON ENVIRONNEMENT

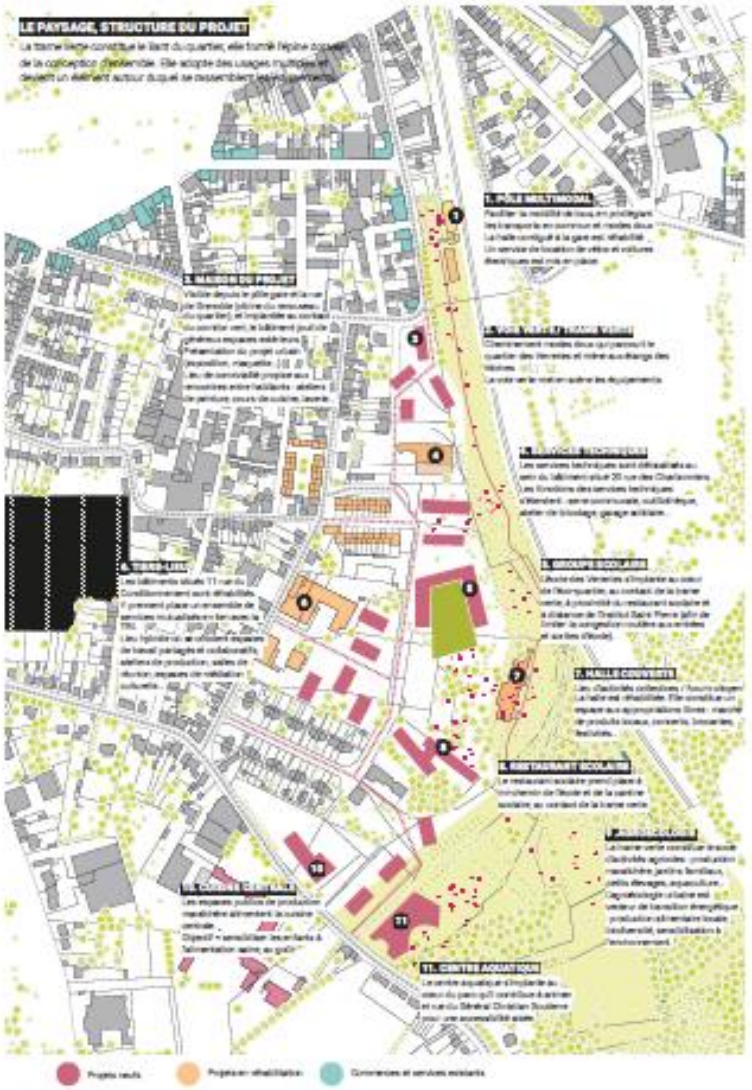
Le site est longé à l'Est par la voie ferrée qui crée une coupure dans le tissu urbain. Le renforcement du pôle gare constitue un atout pour le développement et l'intégration du site au sein de la commune.



RÉINVESTIR LES COLLINES

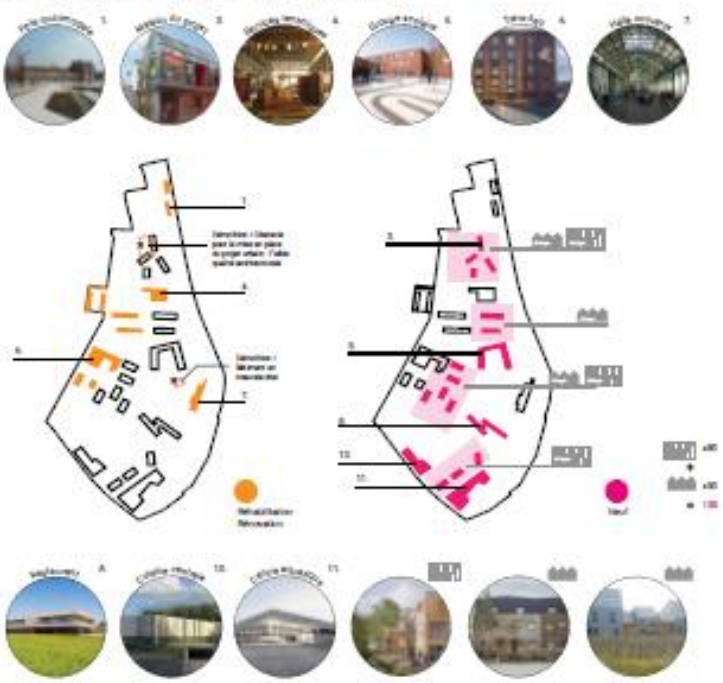
La voie ferrée devient le vecteur d'une possible continuité. Elle représente une opportunité de faire entrer la nature dans la ville comme un élément structurant de son identité et comme une articulation nouvelle avec la campagne qui l'entoure.



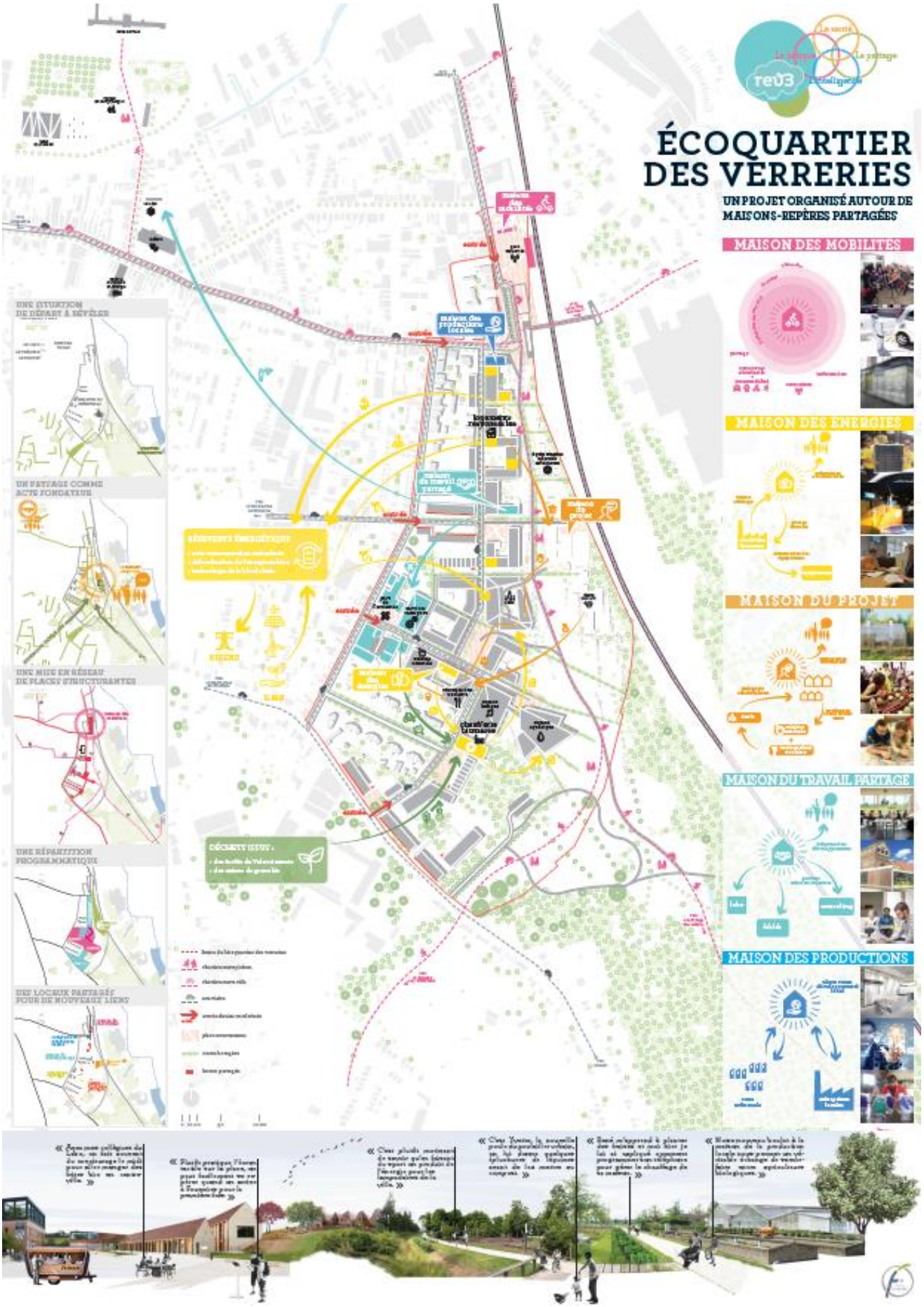


S'APPUYER SUR LE PASSÉ POUR ÉCRIRE L'AVENIR

Afin de conserver la mémoire du lieu, le patrimoine industriel est réinvesti pour y développer de nouveaux usages. Les nouvelles constructions s'implantent en dialogue avec le patrimoine existant.



» »



Les cinq projets étudiés avaient sensiblement les mêmes principes d'aménagement en termes de polarité et de trame. Le dernier projet a été retenu de par ses ambitions environnementales plus élevées en phase avec les objectifs de la ville et de la rev3.

3. ETUDE DE FAISABILITE SUR LES APPROVISIONNEMENTS EN ENERGIE

3.1 METHODOLOGIE D'INTERVENTION

La méthodologie proposée pour détermination des potentiels énergétiques du futur écoquartier est la suivante :

1/ Rappel des enjeux énergétiques spécifiques au projet

2/ Détermination des potentiels énergétiques à l'échelle du quartier et de son environnement proche

3/ Détermination des besoins énergétiques du futur écoquartier

4/ Proposition de scénarios énergétiques adaptés au site

3.2 RAPPEL DES ENJEUX ENERGETIQUES

- Ecoquartier intégrateur de Troisième Révolution Industrielle,

- Objectif « Zéro énergie fatale » (récupération des énergies fatales de la cuisine centrale, chambre froide, piscine, …) : au moins 50% de l'énergie fatale doit être récupérée,

- Produire 100% de la chaleur (ECS / chauffage) pour les logements à partir d'énergies(renouvelables,

- Produire au moins 50% de l'électricité avec des dispositifs renouvelables,

- Facteur énergétique globale maximale de 7e TTC/an/m² pour les logements (soit un niveau passif : < 15 kWh/m²/an).

- Réalisation d'une boucle énergétique à l'échelle du quartier et réaliser un projet Démonstrateur Industriel de la Ville Durable TEST (Transition Ecologique et Sociale des Territoires).

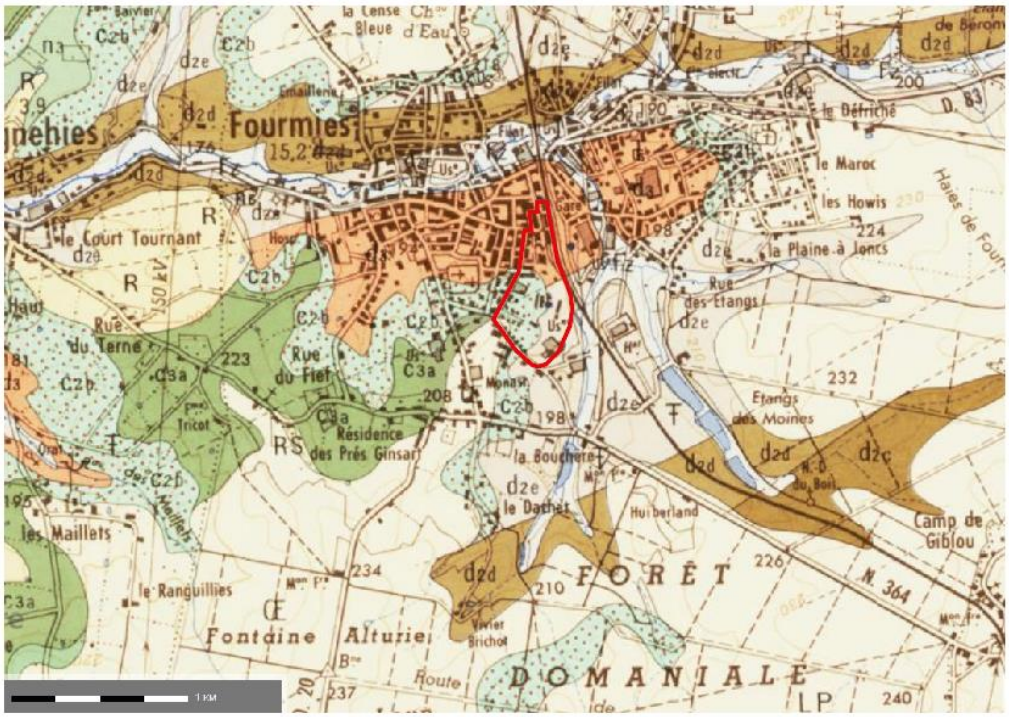
3.3 POTENTIELS ENERGETIQUES

3.3.1 Caractéristiques physiques

A. *La géologie*

La couche affleurante de la zone d'étude est constituée :

- Au Nord, de schistes, calcschistes et calcaire ;
- À l'Ouest, de sables argileux et glauconieux ;
- À l'Est, de Grauwacke de Hierges.



Cénomanien moyen, Sables argileux et glauconieux

Couvinien, Schistes, calcschistes et calcaire

Emsien supérieur, Grauwacke de Hierges

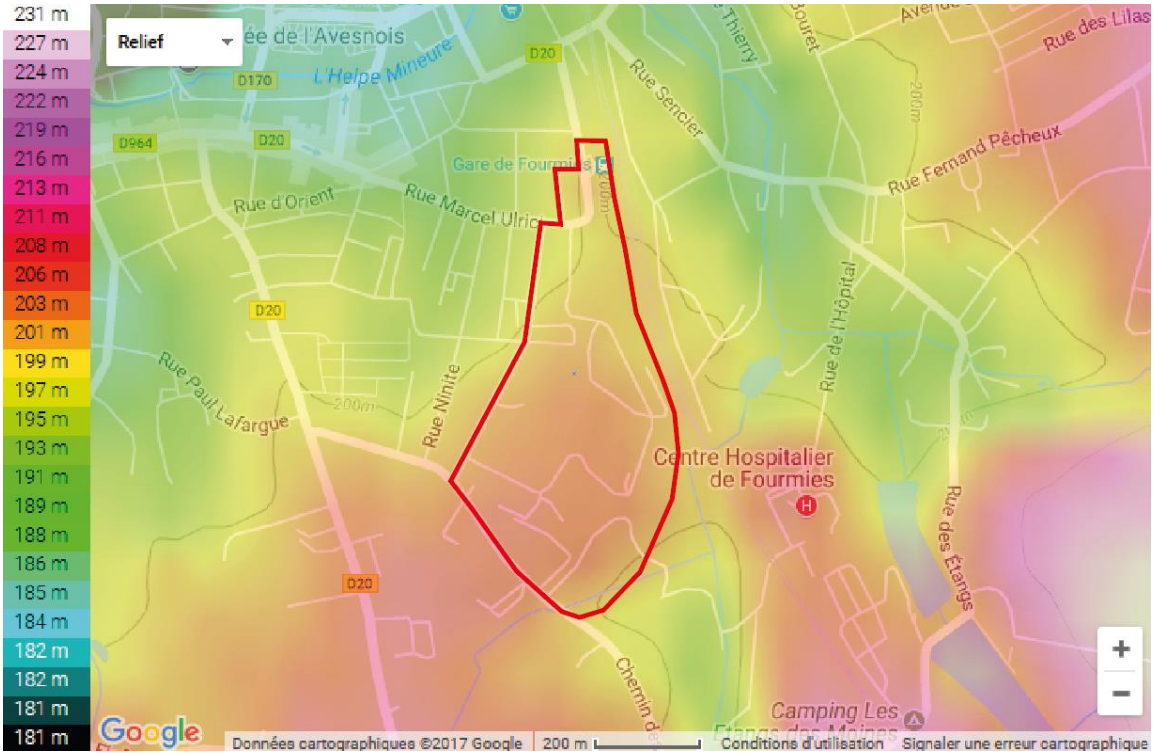
(source : http://infoterre.brgm.fr)

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 4,5 m	Limon des plateaux	QUATERNAIRE
De 4,5 à 30,7	Calcaire bleu à bleuâtre à passées de gypse et de quartz	EIFELIEN
De 30,7 à 80,25	Calcaire gris à noir	EIFELIEN

Source : Etude historique de pollution des sols / TAUW

Selon les coupes géologiques disponibles à proximité du site, le sol est principalement calcaire, soit un coefficient d'échange proche de 50 W/ml de forages (source : ADEME), ce qui est favorable.

B. La topographie



Sur Fourmies, l'altitude minimale est de 174 m et l'altitude maximale est de 247 m. La zone d'étude se situe à une altitude oscillante entre 200 m et 210 m.

3.3.2 Le climat

Les principales caractéristiques du climat sont issues des données de la station météorologique d'Hestrud, 22 km au Nord de la zone d'étude, pour la période 2012/2017.

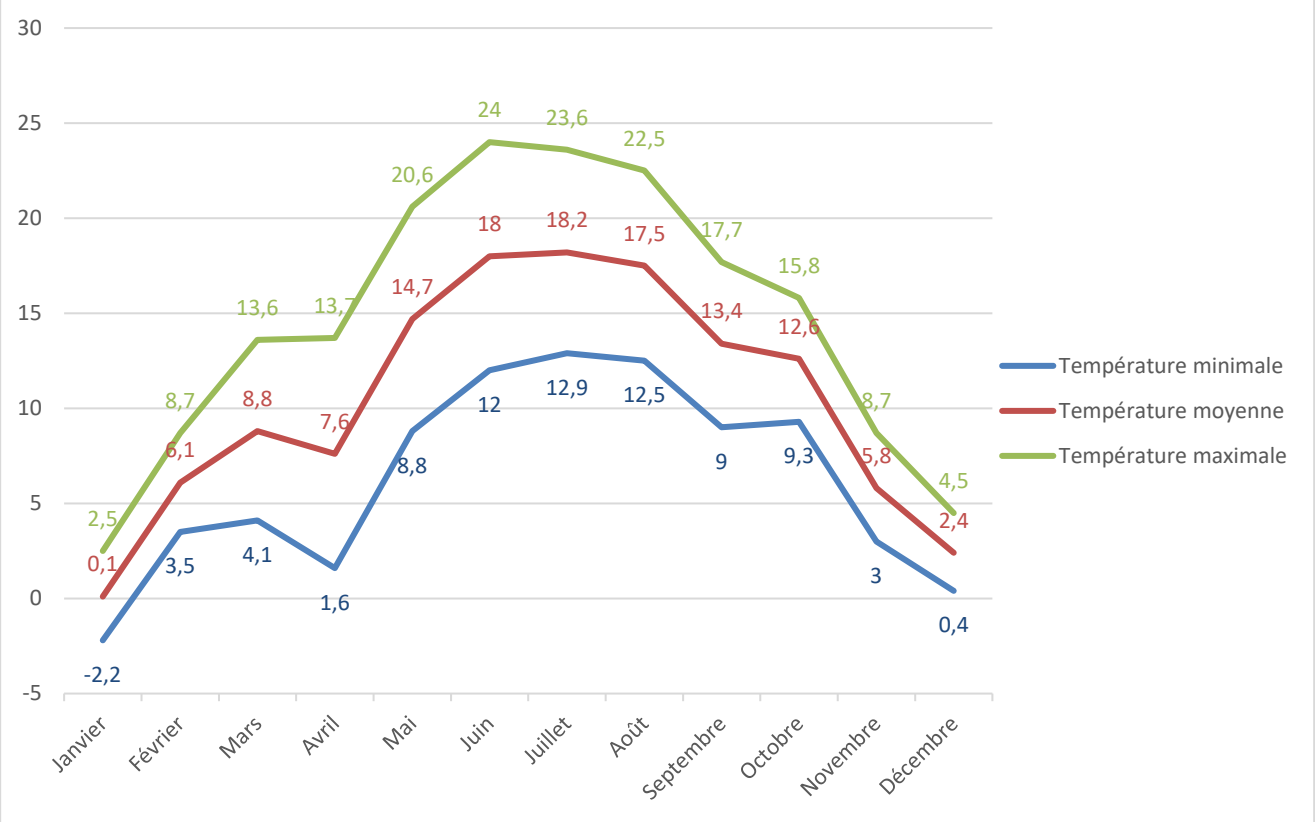
A. Historique des températures moyennes

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.	Moyenne annuelle
2017	0.1	6.1	8.8	7.6	14.7	18	18.2	17.5	13.4	12.6	5.8	2.4	**10.4**
2016	4.2	4.2	4.8	7.9	13.1	16.2	18.2	17.9	16.9	9.6	6.1	3.8	**10.2**
2015													
2014	5.2	6.0	7.1	10.7	11.9	15.3							
2013	1.8	0.9	2.8	8.1	10.2	14.9	19.3	17.6	14.2	12.6	5.6	4.3	**9.4**
2012							16.7	17.9	13.1	10.8	6.5	4.7	

B. Température minimale et maximale pour 2017

La température moyenne annuelle est de 10,4°C avec un minimum enregistré le 22 Janvier 2017 à - 9.3 °C et un maximum enregistré le 21 Juin 2017 à 34.6 °C.

Les jours de gel s'étalent généralement de décembre à mars avec quelques exceptions en novembre, avril et mai.



L'ensoleillement annuel moyen sur une surface orientée au Sud est compris entre 3 et 3,2 KWh/m²/jour.

Cette puissance énergétique permet l'exploitation des dispositifs solaires thermiques et solaires photovoltaïques.

3.3.3 Les ressources énergétiques

A. *La ressource bois*

Les avantages du bois sont nombreux : renouvelable, bilan neutre vis-à-vis des gaz à effets de serre, économique et performant. Cependant, une attention particulière doit être portée à l'approvisionnement (existante d'une filière bois à proximité du site) et au traitement des fumées (nécessité d'une bonne combustion, limitant les charges des rejets).

Les cendres issues de la combustion représentent entre 1% et 4% du tonnage de bois entrés en chaudière. Plusieurs filières d'évacuation existent : valorisation en agriculture (épandage ou compostage) ou en élimination vers un centre d'enfouissement technique.

Différents conditionnements existent pour le bois :

- Le bois déchiqueté ou plaquettes. Ce combustible est issu de la forêt et des haies, et est obtenu par broyage de bois (élagages, entretien, …). Il peut également être issu de l'industrie du bois et de l'emballage (palettes, caisses, cagettes, …).

- Le bois bûches

- Les granulés de bois. Ils sont produits à partir de sciures et copeaux secs issus de l'industrie du bois. La marque NF Granulés biocombustibles permet d'avoir un combustible de qualité.

Prestataires locaux identifiés :

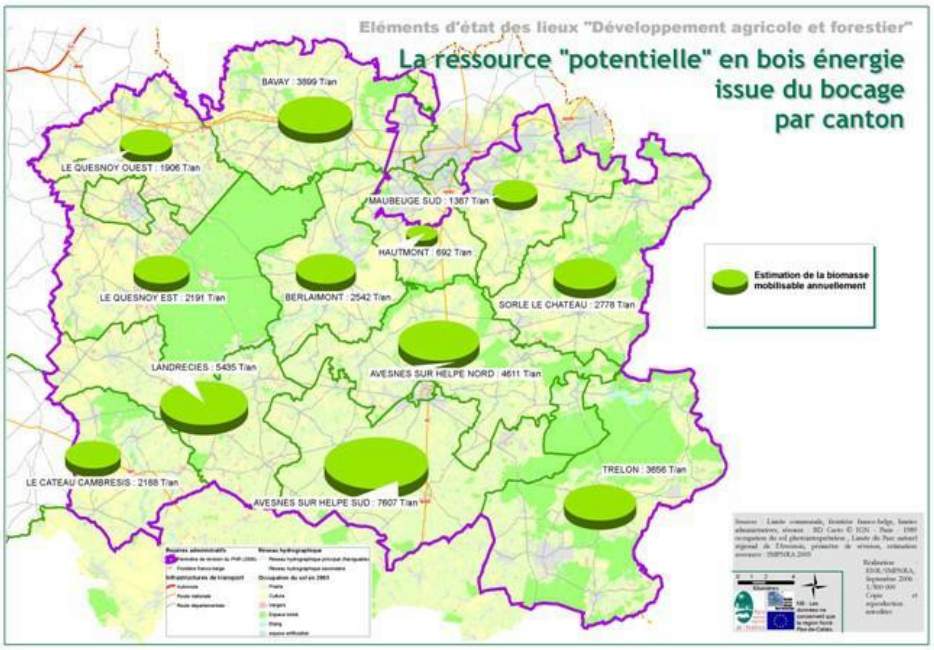
- Société ALLOBOIS

- Société BOIS ENERGIE NORD

- Société DE SLOOVERE SAS

- Société BOIS BUCHE ENERGIE
- Société SA MORIEUX FILS
- Société SOTRANSBOIS

Le Parc naturel Régional de l'Avesnois dispose d'une nombreuse ressource en bois, notamment via les bocages. Cette ressource sera à intégrer à l'objectif énergétique du futur éco-quartier.



B. *Energie du sol*

L'énergie du sol peut être récupérée par des sondes verticales (ou horizontales) formées par des tubes en U ou double U en polyéthylène, contenant un fluide caloporteur. La profondeur du forage peut atteindre 200 mètres. A 10 mètres de profondeur, la température du sous-sol est quasiment constante toute l'année, proche de 13°C En descendant davantage, la température chute de 2 à 3°C tous les 100 mètres.

Selon les coupes géologiques disponibles à proximité du site, le sol est principalement calcaire, soit un coefficient d'échange proche de 50 W/ml de forages, ce qui est favorable.

C. *Energie de l'eau*

Il s'agit de puiser les calories présentes dans l'eau des nappes superficielles (jusqu'à quelques centaines de mètres), via des sondes verticales. La production de l'installation dépendra directement du débit de nappe et de la température de l'eau.

Selon l'étude historique de pollution des sols jointe au dossier, un forage est implanté à 750 m au Nord-Est du site au niveau du site industriel BENDIX HOME APPLIANCEFRANCE. Ce captage est utilisé pour la production des eaux industrielles et atteint une profondeur de 80.25 mètres.

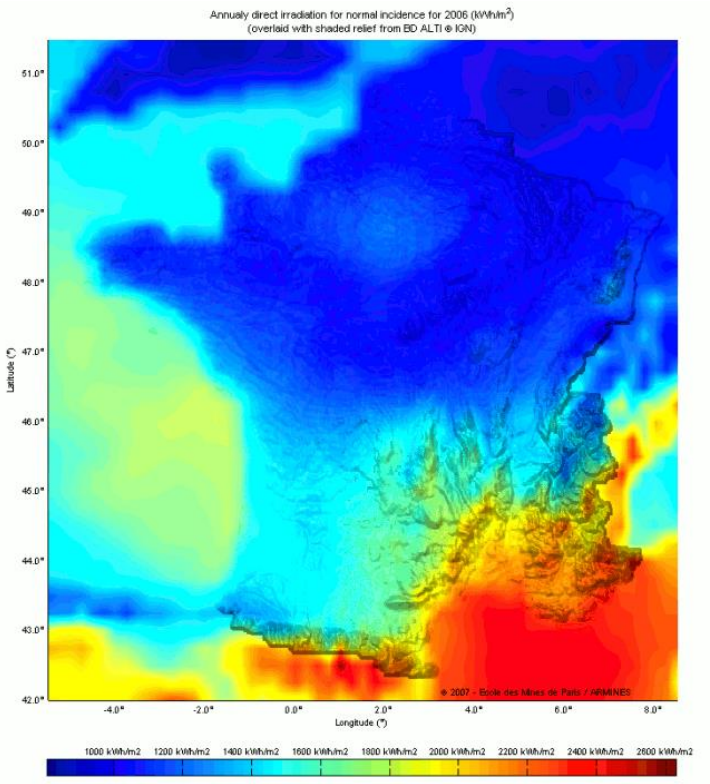
La ressource eau peut également être valorisée par d'autres moyens :

- récupération de calories sur les réseaux d'eaux usées,
- micro turbine de faibles hauteurs

D. Energie solaire

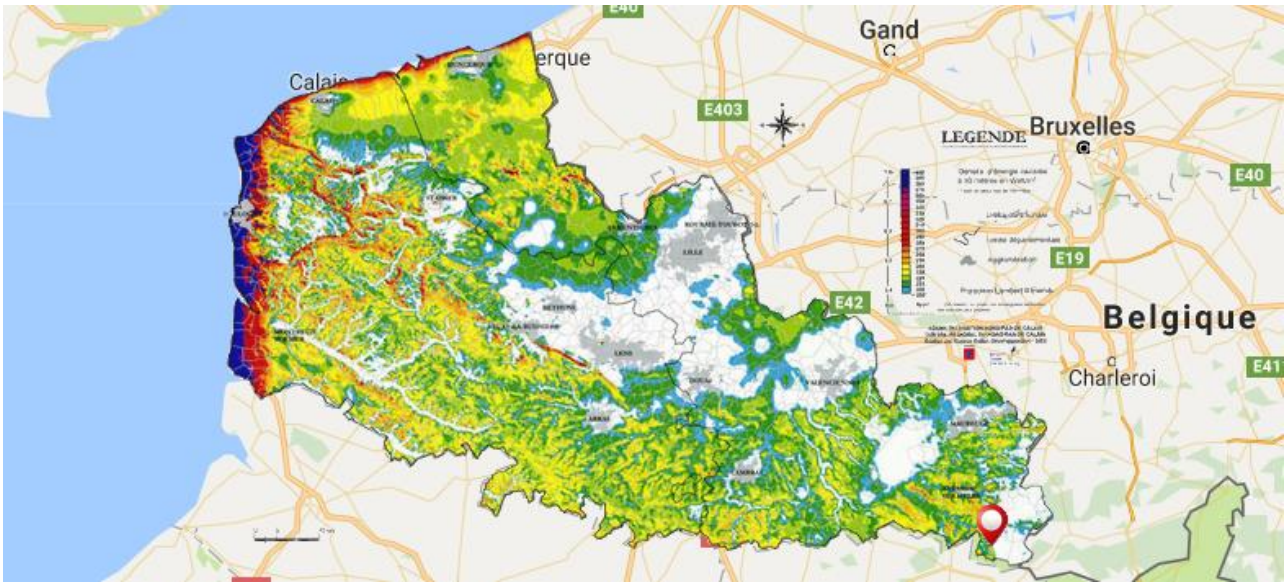
Si la valeur d'irradiation sur le territoire de Fourmies est inférieure à la moyenne nationale, cette ressource reste exploitable et pertinente. Elle pourra être exploitée soit ;

- Sous forme d'énergie photovoltaïque
- Sous forme d'énergie thermique (ECS solaire)



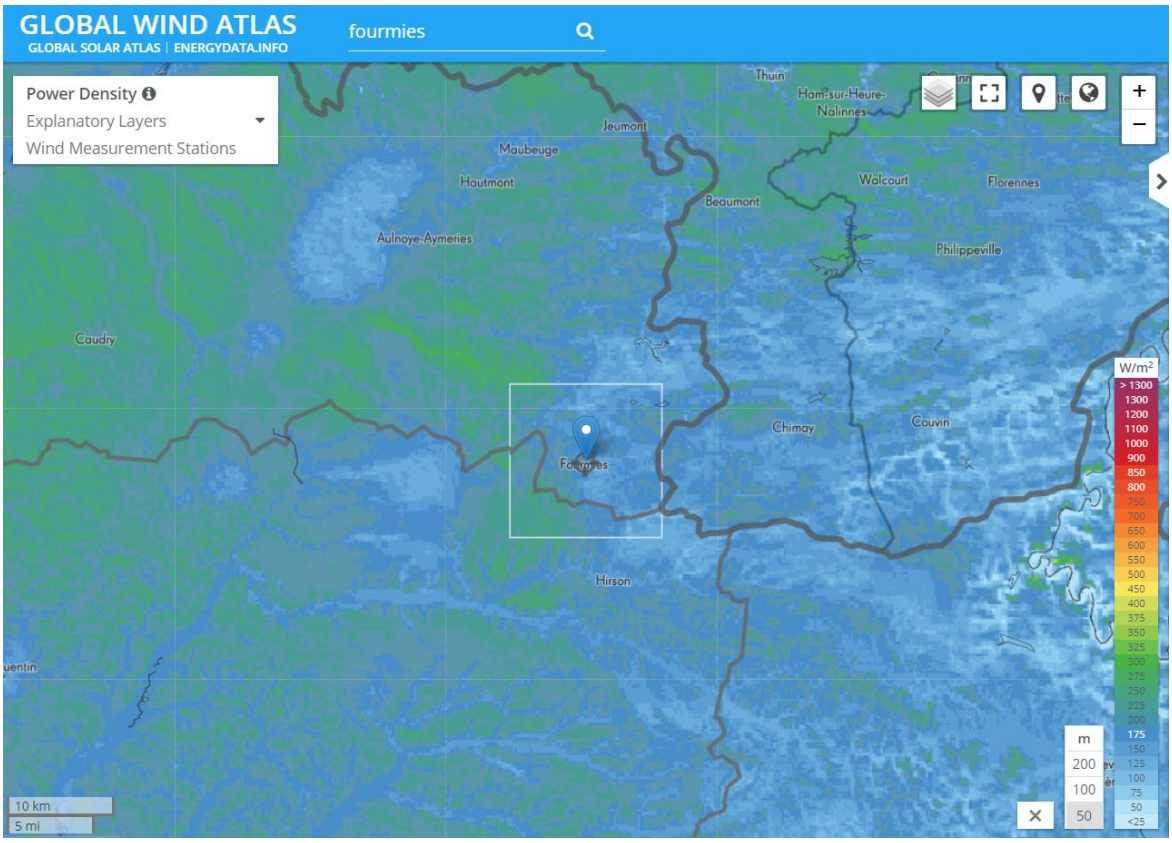
E. L'énergie éolienne

Le territoire de l'Avesnois, et notamment la ville de Fourmies, est situé à la limite d'une zone au potentiel éolien exploitable. Cette énergie pourra être étudiée sous forme d'éoliennes urbaines.

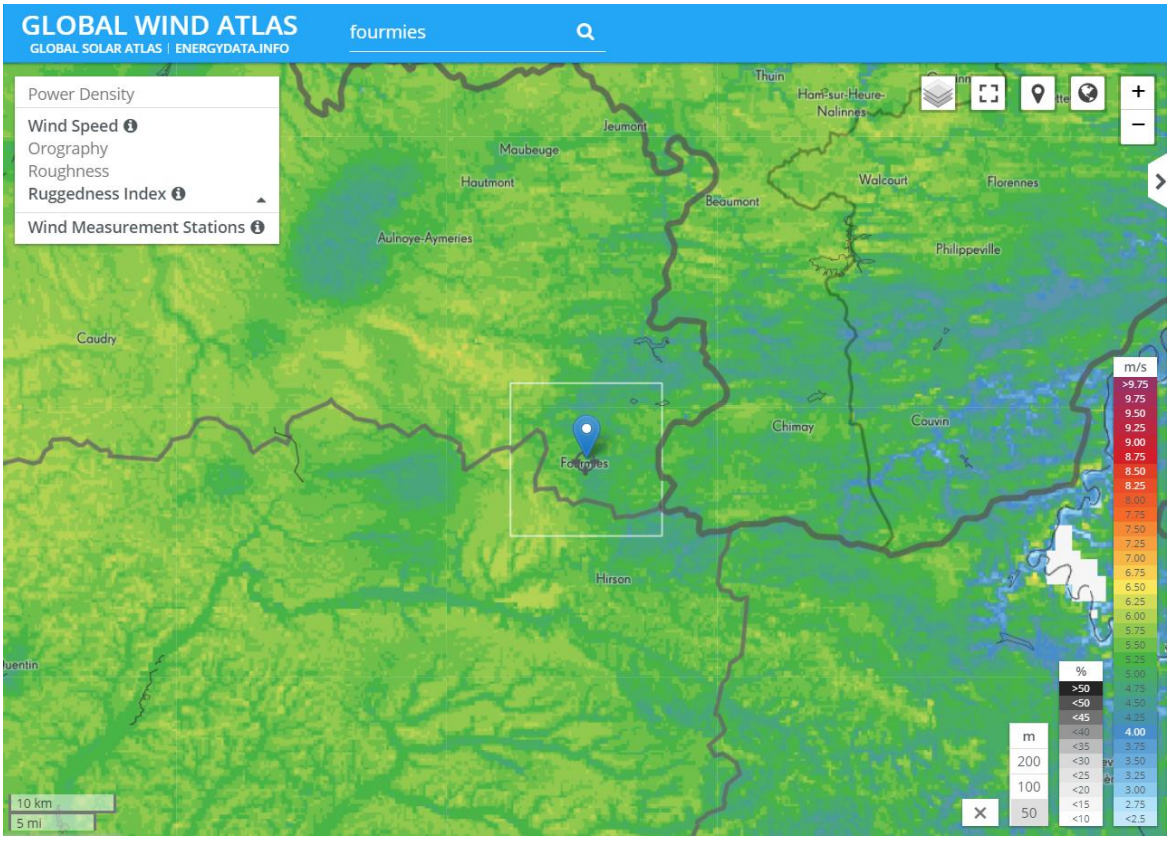


Source : http://www.nord.gouv.fr/Publications/Grands-projets-schemas-directeurs/Schema-regional-eolien-du-Nord-Pas-de-Calais

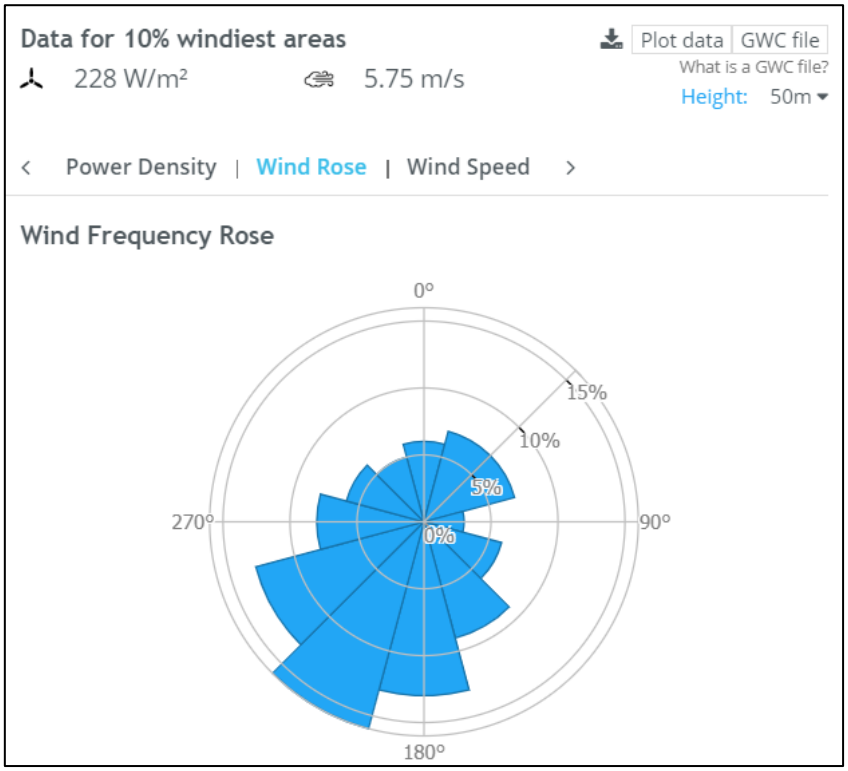
Le graphe ci-dessous illustre le potentiel éolien sur le territoire de la ville de Fourmies, via une densité de puissance moyenne à 50 m de haut. Ceci correspond à une quantité de puissance éolienne par mètre carré de flux d'air.



Ce second graphe illustre les vitesses de vent à une hauteur de 50 m de haut.



Soit pour synthétiser, le site est caractérisé par des puissances et vitesses moyennes suivantes complétées par la rose des vents.



Normalement, les éoliennes sont conçues pour démarrer à des vitesses de vent de 2 à 5 m/s. On appelle cette vitesse la vitesse de démarrage.

Des études spécifiques pourront être menées en phase projet afin de déterminer précisément la rentabilité d'éoliennes urbaines.

3.4 ESTIMATION DES CONSOMMATIONS

3.4.1 Programme de l'écoquartier

- Construction de 400 logements
- Construction d'une piscine
- Construction d'une cuisine centrale et restaurant scolaire
- Construction d'un groupe scolaire
- Réhabilitation de logements existants

Les détails de programmation sont les suivants :

- Piscine de 3500 m² comprenant un bassin sportif de 6 couloirs, un bassin d'activité de 15 x 12,5 m, un espace lagune de 70 m², un pentagliss de 20 à 25m avec 3 pistes, un espace bien être et spa ;
- Cuisine centrale : 1100 repas par jour, 3000 m² de surface ;
- Groupe scolaire : 22 salles de classe dont 8 maternelles et 14 élémentaires, surface de 2000 m² ;
- Logements : 400 logements. En l'absence de donnée sur la ventilation typologique, l'hypothèse suivante est considérée :
  - T2 : 30%
  - T3 : 40%
  - T4 : 20 %
  - T5 : 10%

3.4.2 Estimation des consommations

A. Logements

L'ambition de facture énergétique des logements correspondant à un niveau PassivHaus, nous considérons ce niveau comme étant le minimum visé sur l'ensemble des logements de l'écoquartier.

La consommation de chauffage sera donc proche de 15 kWhef/m²/an.

La consommation « tout usage » sera, quant à elle, limitée à 120 kWhep/m²/an soit environ 46 kWhef/m².an.

La surface totale de logements est estimée à 24 480 m² en considérant les surfaces suivantes :

type	Nb pièces	surface mini. neuf	surface mini. rénovation
T1	1	18 m^2	16 m^2
T1 n°2	T1 n°2	30 m^2	27 m^2
T 2	2	46 m^2	41 m^2
T 3	3	60 m^2	54 m^2
T 4	4	73 m^2	66 m^2
T 5	5	88 m^2	79 m^2
T 6	6	99 m^2	89 m^2
T 7	7	114 m^2	103 m^2

Soit une consommation de chauffage estimée à 367 200 kWhef/an et une consommation « tout usage » estimée à 1 126 080 kWhef/an.

B. Piscine

L'objectif de consommation énergétique de la piscine peut être déterminée en m² de bassins. Les objectifs de performance des projets de construction actuels se situe aux alentours de 2800 kWhef/m² de plan d'eau. Sur une hypothèse d'une surface de bassins projetée de 630 m² tel que décomposée ci-dessous :

	Surfaces de bassins en m²
Bassin sportif 6 lignes (25m par 15m)	375
Bassin d'activité (15m par 12,5m)	187,5
Lagune	70
Surface totale de bassin	**632,5**

Soit une consommation énergétique estimée à 1 764 000 kWhef/an.

En ce qui concerne l'espace bien être et spa, les consommations énergétiques sont estimées à hauteur de 300 000 kWh/an (hypothèse considérée).

Soit une consommation totale de la piscine de 2 064 000 kWhef/an.

C. Cuisine centrale

Selon retour d'expérience transmis par SYMOE, la consommation par repas de la cuisine centrale est estimée à 0.65 kWhef/repas.

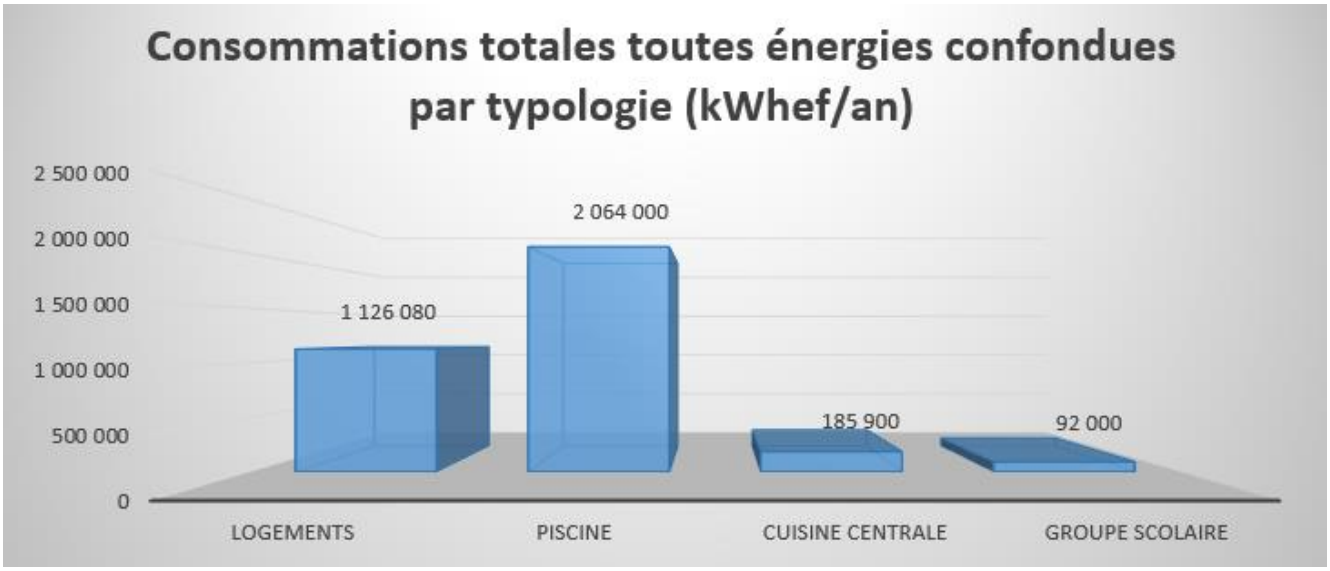
Soit une consommation énergétique estimée à 185 900 kWhef/an.

D. Groupe scolaire

Sur base de la construction d'un groupe scolaire de 22 salles de classe et locaux associés (salles de repos, salles d'activités, bureaux, …), la surface utile projetée est estimée à 2 000 m². Etant donné l'ambition énergétique de l'écoquartier, l'ambition d'un groupe scolaire passif est considérée en hypothèse.

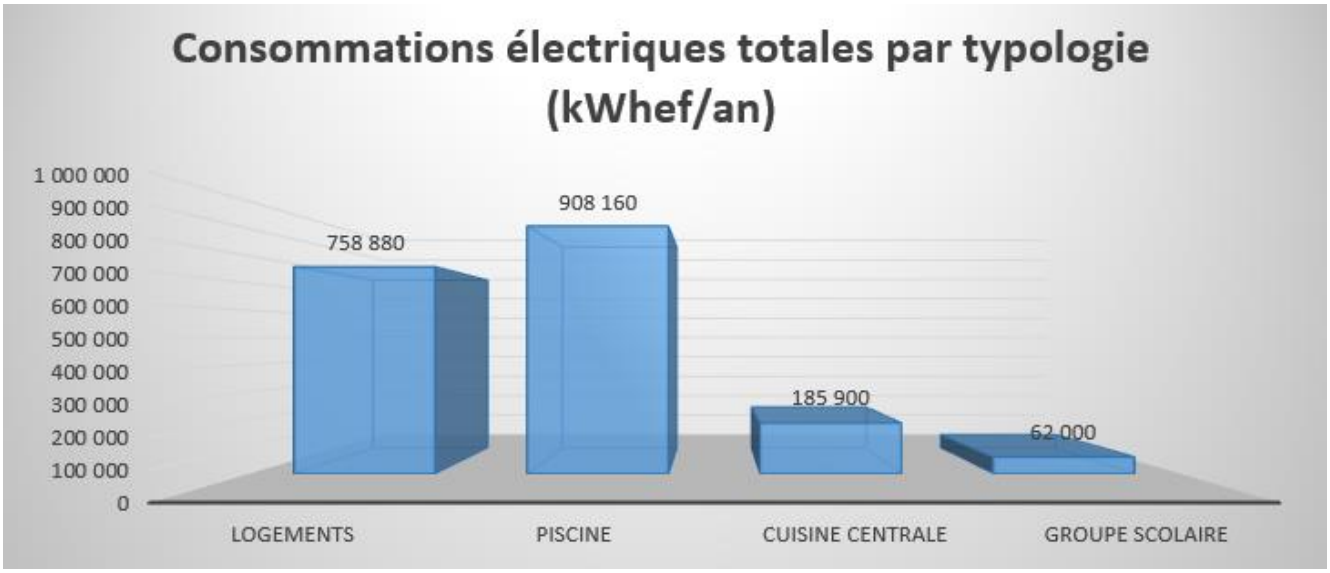
Soit une consommation de chauffage estimée à 30 000 kWhef/an et une consommation « tout usage » estimée à 92 000 kWhef/an.

E. Synthèse



On constate que les logements et la piscine sont les principaux postes de consommations énergétiques du futur écoquartier. Il s'avère d'ores et déjà que la récupération d'énergies fatales sur la cuisine centrale ne permettra de couvrir qu'une très faible partie des consommations du site.

En soustrayant la part chauffage des logements, du groupe scolaire et de la piscine en considérant que celles-ci ne sont pas couvertes par l'électricité, les consommations électriques projetées sont les suivantes.



3.5 POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ELECTRIQUE PAR PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

3.5.1 Hypothèses de surfaces disponibles

Les surfaces disponibles considérées sont les suivantes :

- Plots de logements collectifs en R+2 soit 8160 m² de toiture. Dans l'hypothèse de présence d'édicules techniques et de cheminements en toiture, cette surface est foisonnée à 75% offrant une surface libre de **6120 m²** ;
- Groupe scolaire de 2000 m² considéré en R+1 avec une toiture de 1000 m² avec foisonnement de 75% de surface libre, **soit 750 m²** de surface libre ;
- Piscine de **875 m²** de toiture libre hypothétique et bien exposée (soit 50% de la moitié de la toiture) ;
- Cuisine centrale de **750 m²** de toiture libre hypothétique et bien exposée (soit 50% de la moitié de la toiture)

Soit des surfaces potentielles de **modules de 1.64 m² suivantes** :

- **3731 modules sur les logements**
- **457 modules sur le groupe scolaire**
- **533 modules sur la piscine**
- **457 modules sur la cuisine centrale**

3.5.2 Caractéristiques des modules photovoltaïques considérés

Les modules photovoltaïques considérés ont les caractéristiques suivantes :

Données de la fiche technique du module		
Technologie		4-Mono-Si
Courant nominal	I_{MPP0}	9,28
Tension nominale	U_{MPP0}	32,90
Puissance nominale	P_n	305
Coeff. de température pour l'intensité de court-circuit	α	0,050
Coeff.de température pour la tension en circuit ouvert	β	-0,290
Dimensions du module : Hauteur		1,650
Dimensions du module : Largeur		0,992

Ceci correspond à des modules disponibles sur le marché de type Honeyplus module 305W ou équivalent technique.

Ceux-ci sont considérés posés à plat et équipés d'un onduleur de rendement de 95%.

Les données météo utilisées sont celles de Lille.

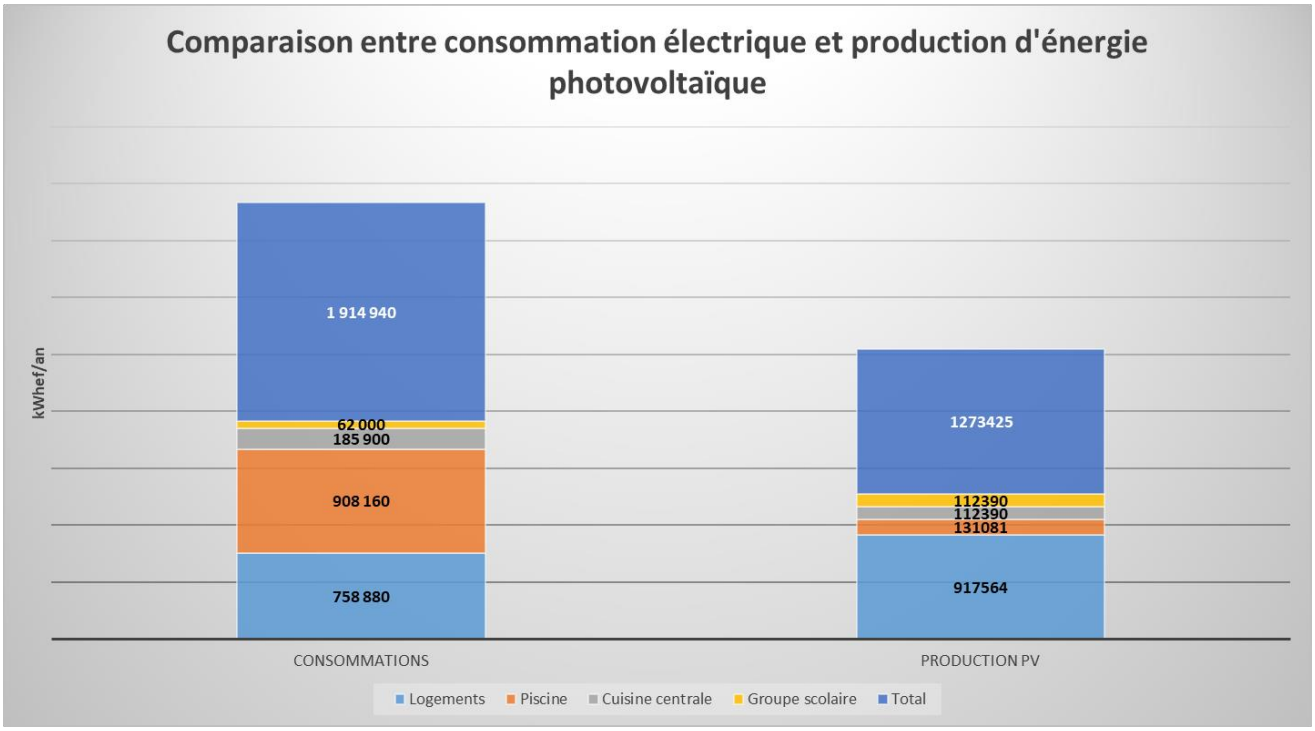
3.5.3 Potentiel d'énergie produite

Nom de l'installation		Logements	Groupe scolaire	Piscine	Cuisine centrale	Système 5
Localisation : sélection à partir de la feuille 'Surfaces'						
Taille de la surface sélectionnée						
Ecart par rapport à l'orientation nord		0	0	0	0	
Inclinaison par rapport à l'horizontal		0	0	0	0	
Entrée alternative : Ecart par rapport à l'orientation nord		0	0	0	0	
Entrée alternative : Ecart par rapport à l'horizontal		0	0	0	0	
Données de la fiche technique du module						
Technologie		4-Mono-Si	4-Mono-Si	4-Mono-Si	4-Mono-Si	
Courant nominal	I_{MPP0}	9,28	9,28	9,28	9,28	
Tension nominale	U_{MPP0}	32,90	32,90	32,90	32,90	
Puissance nominale	P_n	305	305	305	305	0
Coeff. de température pour l'intensité de court-circuit	α	0,050	0,050	0,050	0,050	
Coeff.de température pour la tension en circuit ouvert	β	-0,290	-0,290	-0,290	-0,290	
Dimensions du module : Hauteur		1,650	1,650	1,650	1,650	
Dimensions du module : Largeur		0,992	0,992	0,992	0,992	
Plus d'informations						
Nombre de modules	n_M	3731	457	533	457	
Hauteur du champ de modules						
Hauteur de l'horizon	h_{Hori}					
Distance de l'horizon	d_{Hori}					
Facteur d'ombrage supplémentaire	r_{supp}					
Rendement de l'onduleur	$\eta_{Onduleur}$	95%	95%	95%	95%	

Puissance électrique totale annuelle produite par l'onduleur	917564	112390	131081	112390

Soit une production totale potentielle d'énergie photovoltaïque de 1 **273 424 kWh/an pour une consommation totale électrique estimée à hauteur de 1 914 000 kWh/an.**

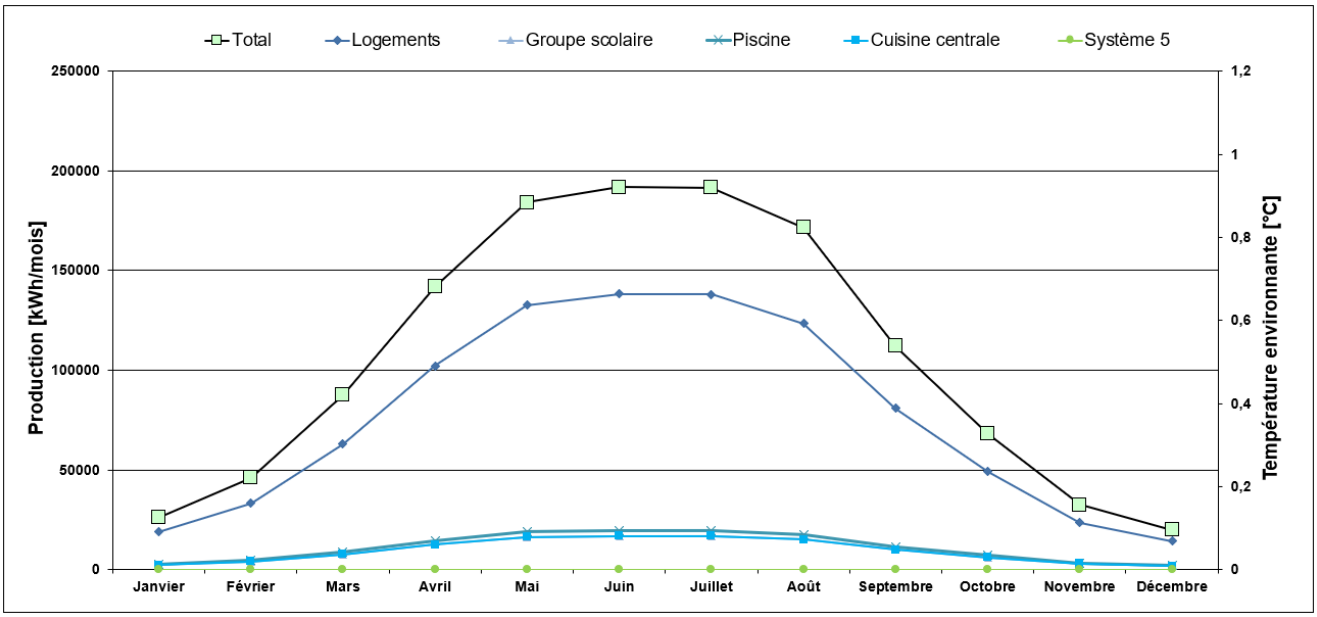
3.5.4 Comparaison entre production et consommations



Soit une couverture de l'ordre de 66% qui permettrait d'atteindre l'objectif de 50% de couverture, sous réserve de mises en œuvre de solutions de stockage.

De plus, ces ratios ne tiennent pas compte d'une production éolienne sur site et le recours à une cogénération pour la piscine.

Le graphe ci-dessous illustre la répartition de la production d'énergie photovoltaïque par mois et par installation. Ce graphe met en valeur l'intermittence de la production au cours de l'année et l'intérêt de disposer à la fois de batteries de stockage et d'un réseau capable d'échanger de l'énergie entre les bâtiments. Pour exemple la production est plus importante le mois de juillet, période à laquelle les logements ont le moins de consommations mais où la piscine est en importante activité.



3.6 POTENTIEL DU STOCKAGE D'ENERGIE ELECTRIQUE

Tel que précisé ci-dessus, l'intermittence de la production et les différences de profils entre consommations et productions nécessitent de disposer à la fois de batteries de stockage et d'un réseau capable d'échanger de l'énergie entre les bâtiments.

L'idée est donc d'avoir la possibilité de :

- Pallier l'intermittence des énergies renouvelables dû aux fluctuations des conditions météorologiques et aux différences de conditions tout au long de l'année ;
- Stocker l'excédent d'énergie produite pour la restituer ultérieurement au service des réseaux afin d'atteindre une certaine autonomie énergétique.
- Mettre en adéquation l'offre et la demande
- Optimiser l'autonomie énergétique du quartier

Ce paragraphe non exhaustif s'intéresse aux diverses solutions qui permettraient de réaliser ce stockage d'énergie électrique.

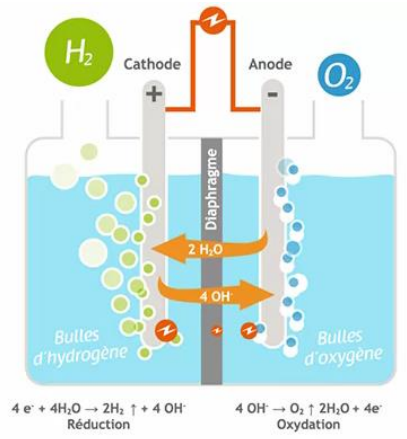
Différentes solutions existent et/ou sont en développement :

- Stockage par hydrogène (haute pression, liquide, solide)
- Stockage gravitaire
- Stockage inertiel
- Stockage électrochimique
- Stockage électrostatique
- Stockage d'air comprimé

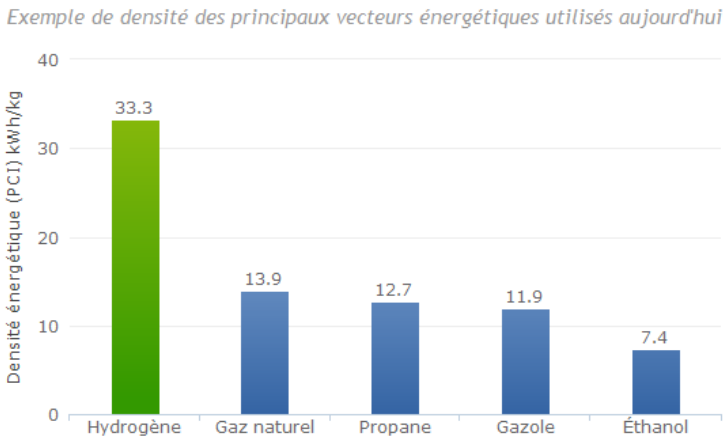
3.6.1 Hydrogène

Le but consiste à transformer l'électricité de source renouvelable en hydrogène solide afin de stocker cette énergie via une pile à combustible. L'énergie électrique stockée est ensuite restitué au moment approprié. Cette solution permet des applications de stockage massif d'énergie.

Cette solution est constituée d'un générateur d'hydrogène à base d'électrolyse de l'eau, d'un stockage solide d'hydrogène et d'un équipement de reconversion d'hydrogène en électricité.



L'hydrogène contient 3 fois plus d'énergie que le gazole et 2,5 fois plus que le gaz naturel.

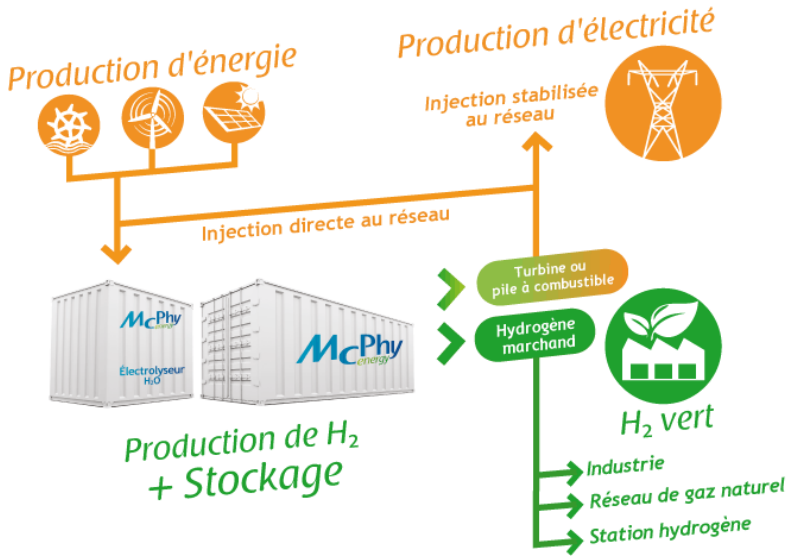


Ces solutions sont des produits modulaires et containérisés qui permettent un stockage à court et à long terme sans perte dans le temps.

Diverses solutions techniques existent et sont disponibles.

Exemple :

- McPhy Energy avec des électrolyseurs de la gamme McLyzer et des éléments de stockage de la gamme McStore









- AREVA, avec sa solution Greenergy Box



- ENGIE etc…

Cette solution de stockage par hydrogène semble adaptée au projet.

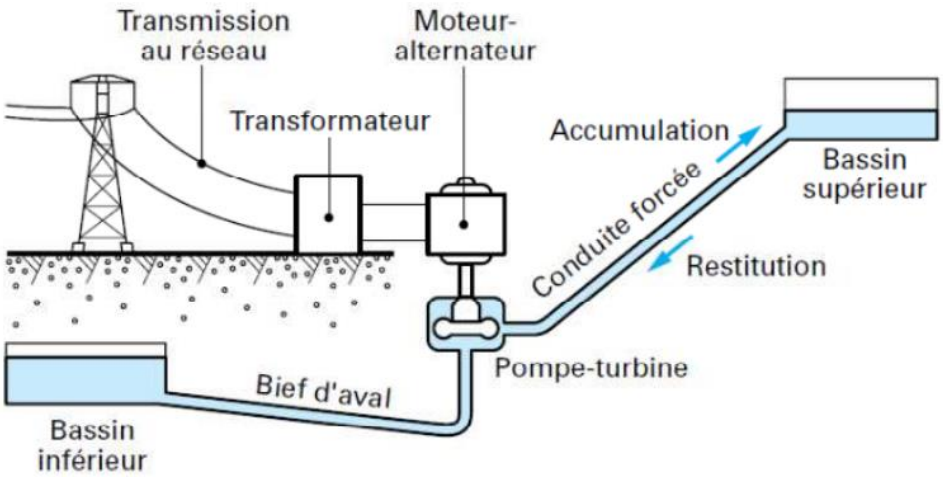
3.6.2 Gravitaire

Le travail W que produit une masse m qui descend d'une hauteur h est donné par : W = m g h

$$W = mgh$$

Par exemple : une masse d'1 tonne qui chute de 100 m produit un travail de 0,2725Kwh

Principe : on pompe de l'eau en utilisant de l'énergie électrique en heures creuses puis on turbine l'eau pour produire de l'énergie électrique en heure de pointe (les retenues d'eau peuvent être naturelles ou artificielles) ;



Le stockage gravitaire réalise un stockage long de grandes capacités et qui mettent un certain temps à être disponible sur réseau.

Valeurs caractéristiques :

- Rendement de 65 à 75%
- Temps de démarrage 10 à 15 min
- Capacité de 1 à qq 100Gwh
- Puissance de 100 à 1000MW

Cette solution de stockage gravitaire ne semble pas adaptée au projet (échelle du quartier), mais aussi par son contexte topographique, la non présence de points d'eau, le stockage à long terme et la rentabilité complexe.

3.6.3 Inertiel

L'énergie W stockée dans un volant d'inertie J entrainé à une vitesse de rotation Ω est donné par :

$$W = \frac{1}{2} J \Omega$$

Par exemple : un cylindre de 10 kg et 0,3m de rayon entrainé à 20000 tr/min stocke une énergie de 0,2725 Kwh

Le volant rend le même service de stockage qu'une batterie stationnaire, mais avec l'avantage d'une durée de vie illimitée. En pratique un volant fonctionnera plus de 30 ans et assurera plus d'un million de cycles, alors qu'une batterie est limitée à quelques années et quelques milliers de cycles. Le coût du stockage par un volant est donc beaucoup plus bas que celui d'une batterie.

Exemple : Energiestro, BEACON Power Systems,

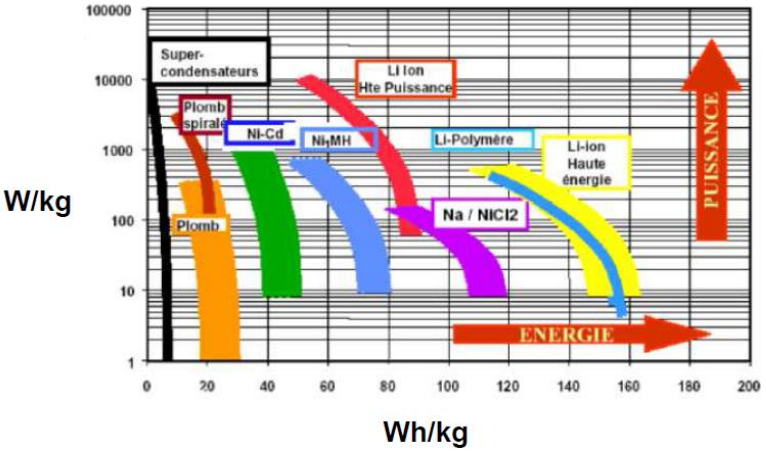


Capacité	Diamètre (m)	Hauteur (m)	Masse (t)	Puissance (kW)
10 kWh	1,0	1,5	3,0	10
20 kWh	1,3	1,9	6,0	20
50 kWh	1,7	2,6	15	50
100 kWh	2,2	3,2	30	100
1 MWh	4,6	7,0	300	200

Cette solution de stockage par inertie semble adaptée au projet.

3.6.4 Electrochimique (batteries)

Les batteries offrent un stockage puissant et une électricité disponible immédiatement. Contrairement au stockage gravitaire qui réalise un stockage long de grandes capacités et qui mettent un certain temps à être disponible sur réseau, les batteries sont adaptées au stockage court terme.



Avantage : Energie massique très élevée (30 à 150 Wh/kg)

Inconvénient : Cyclabilité faible (jusqu'à quelques milliers de cycles)

Exemple : Tesla PowerWall, SolarWatt MyReserve…

Cette solution de stockage par batterie semble adaptée au projet.

3.6.5 Electrostatique (batteries)

L'énergie W stockée dans une capacité C alimentée par une tension U est donné par :

$$W = \frac{1}{2} C U^2$$

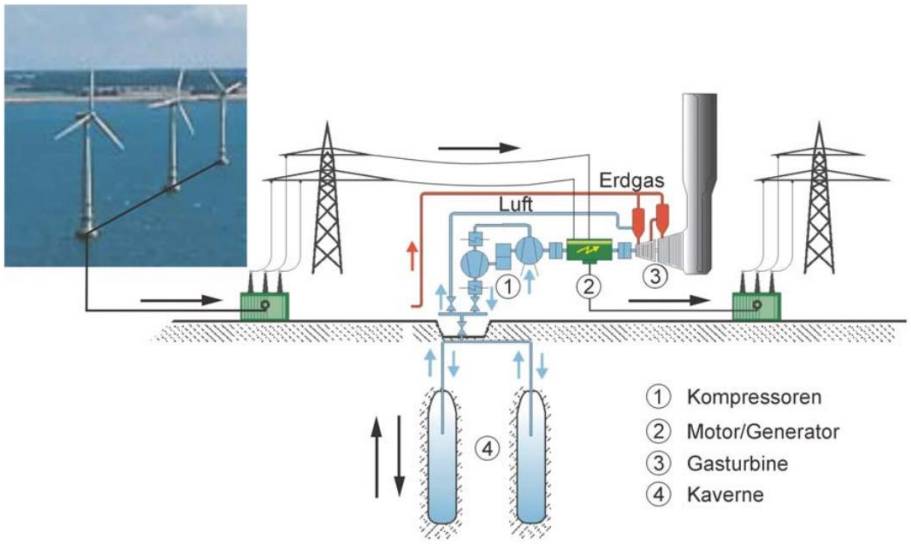
Exemple : 4 supercondensateurs en série (94F/4) sous une tension de 289 V stockent une énergie de 0,2725 Kwh

Exemple : Maxwel Technologies

Cette solution de stockage par batterie semble adaptée au projet.

3.6.6 Air comprimé

Les installations de stockage d'énergie par air comprimé (Compressed Air Energy Storage - CAES) de grande puissance consistent, en utilisant l'électricité disponible à bas coût en période de faible consommation, à stocker de l'air dans des cavités souterraines (ancienne mine de sel ou caverne de stockage de gaz naturel) grâce à un compresseur. Au moment de la pointe de consommation, cet air comprimé est libéré pour faire tourner des turbines qui produisent ainsi de l'électricité.



Cette solution de stockage par air comprimé ne semble pas adaptée au projet par manque de cavité disponible et par sa non rentabilité.

3.7 POTENTIEL DU STOCKAGE D'ENERGIE THERMIQUE

En tant que projet Démonstrateur Industriel de la Ville Durable TEST (Transition Ecologique et Sociale des Territoires), il est souhaité la réalisation d'une boucle énergétique à l'échelle du quartier.

Cela consiste à créer des boucles d'eau tempérées permettant :

- D'apporter, toute l'année, de la chaleur aux consommateurs (ensemble des bâtiments décrits en programmation) de ce quartier REV3 (Troisième Révolution Industrielle)
- De capter et stocker la chaleur, produite par les bâtiments producteurs d'énergie du quartier, la serre maraichère, et d'autres sources d'ENR (géothermie, solaire thermique, biomasse)
- De fonctionner dans deux sens, distribution de chaleur avec vente d'énergie et captage/stockage de calories (achat d'énergie).

Ainsi, les panneaux solaires photovoltaïques évoquées précédemment pourraient être remplacés par des panneaux solaires hybrides, permettant également de produire de la chaleur qui sera ensuite consommée dans les logements ou réinjectés sur le réseau.



3.7.1 Chaleur sensible avec accumulateurs à eau

Ceci consiste à stocker l'énergie solaire via des accumulateurs avec chauffe-eau et échangeurs thermiques intégrés variant de 600 à 200 000 litres.



Plusieurs zones de température (stratification) dans l'accumulateur garantissent une récolte maximale de l'énergie solaire.

Voici quelques exemples de projets :



Hannover (2000)
1.350 m² FPC
2.750 m³
Tank



Munich (2007)
2.900 m² FPC
5.700 m³
Tank



Hamburg (1996)
3.000 m² FPC
4.500 m³
Tank



Friedrichshafen
(1996)
4.050 m² FPC
12.000 m³
Tank

Voici un retour d'expérience de l'opération de Friedrichshafen :

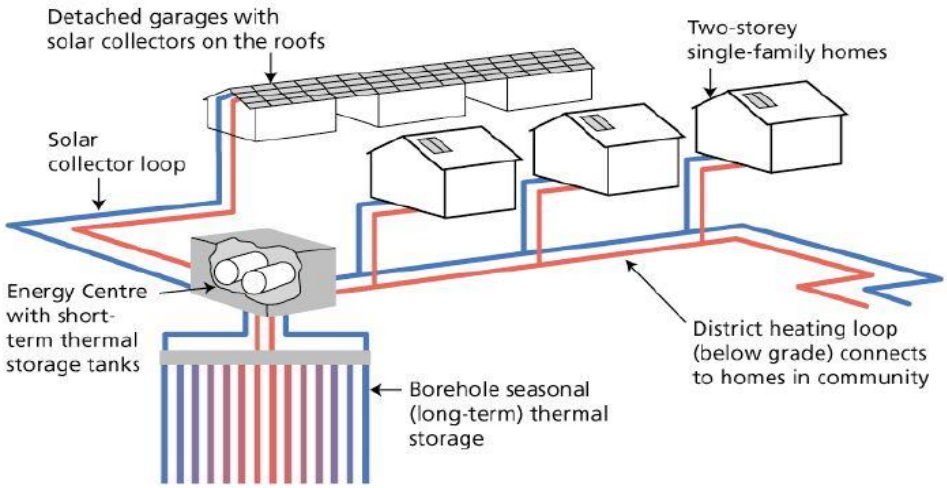
- Température de stockage entre 40 et 90°C,
- Couverture de 40 à 70% des besoins annuels de chaleur,
- Le coût de l'investissement était de 8600 € par logement,
- 4.5 c€ le kWh.

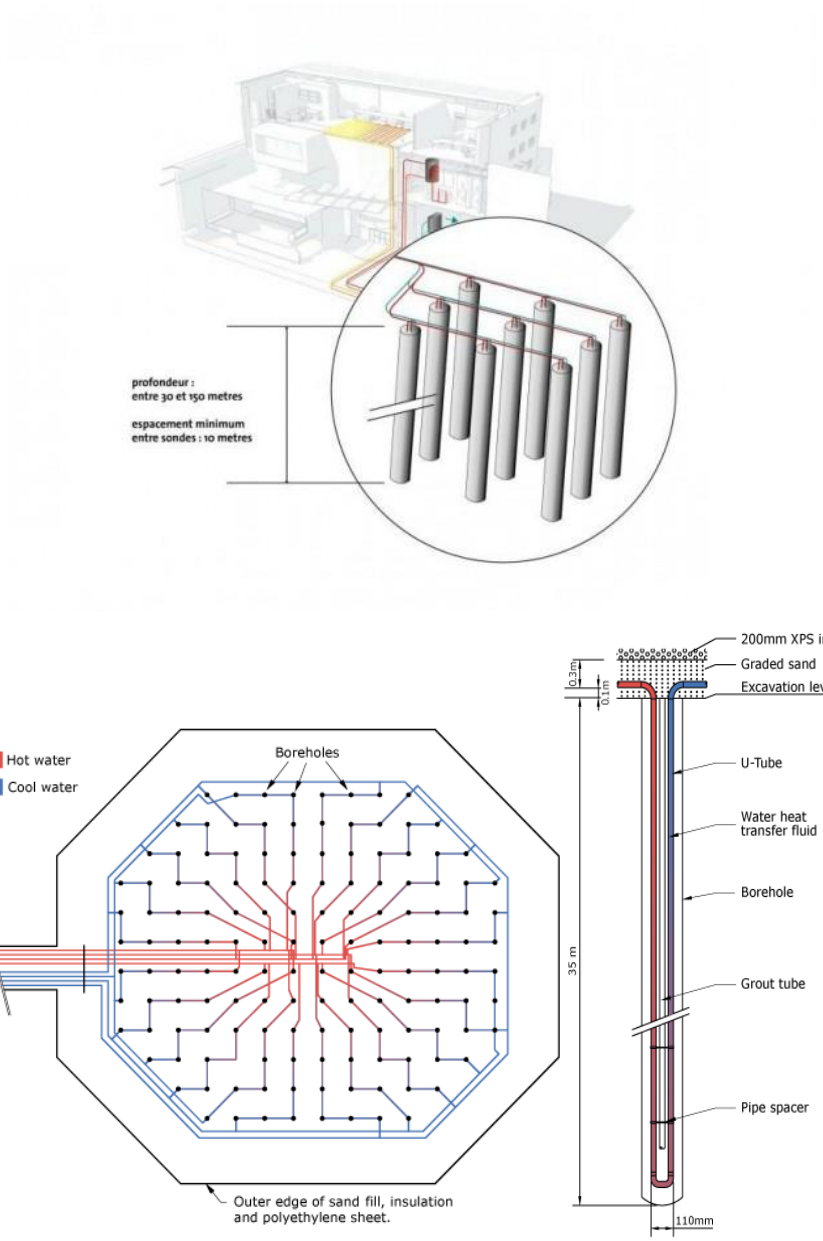
Exemple : Swiss Solartank Jenni

Cette solution de stockage semble adaptée au projet.

3.7.2 Chaleur sensible avec stockage dans le sol

Le principe est de stocker la chaleur décarbonée produite l'été pour la restituer l'hiver grâce au géo stockage. Ceci permet à la fois du stockage court terme et inter saisonnier.





Retour d'expérience :

- Température au cœur du stockage d'environ 80°C.
- Couverture de 90% des besoins en chauffage et 60% de l'ECS.
- 1.85 c€ le kWh
- Projet Canada, Suède

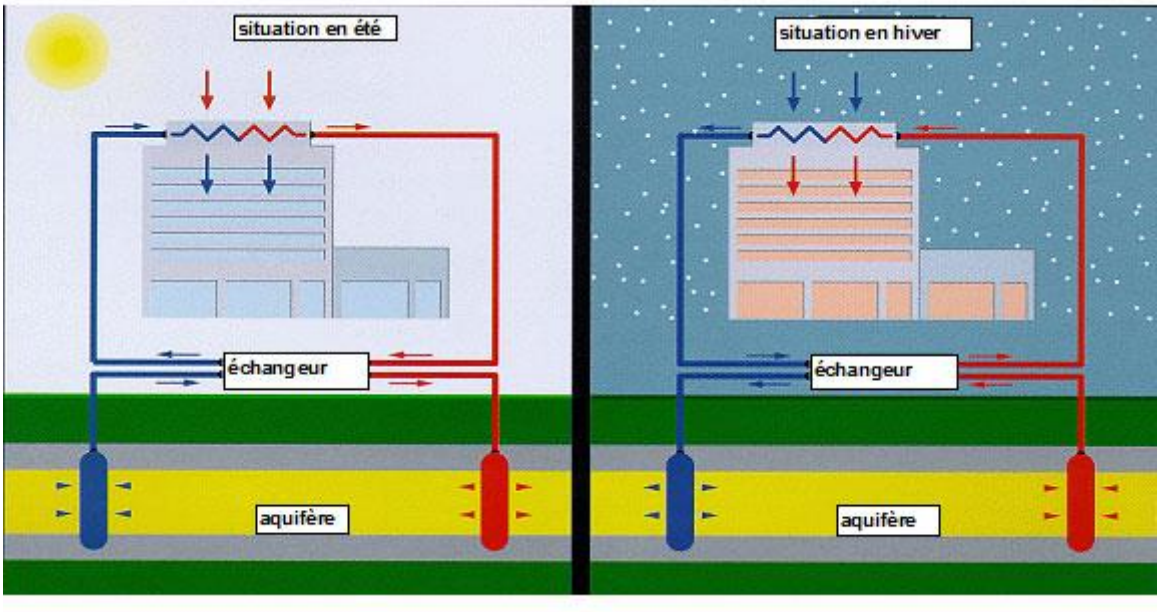
Exemple : Accenta Energy Storage

Cette solution de stockage semble adaptée au projet.

3.7.3 Chaleur sensible avec stockage en aquifère

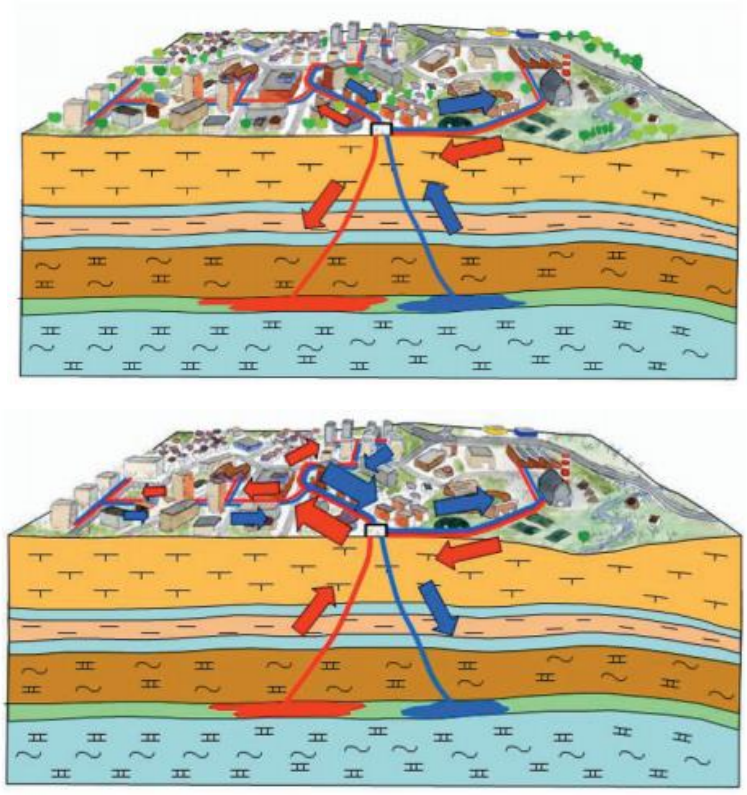
L'énergie calorifique de l'air ambiant en été, ou frigorifique en hiver, est stockée dans les aquifères. Cette énergie renouvelable peut être utilisée pour le chauffage pendant l'hiver et inversement le froid hivernal sera utilisé pour le refroidissement pendant l'été.

Ce stockage est possible dans les aquifères situés entre 25 et 100m de profondeur. Cette technologie n'est pas transposable partout, il faut que la nature du sous-sol le permette.



Ceci est par exemple pertinent pour la serre maraichère. L'excédent de chaleur produit l'été grâce au rayonnement solaire en journée est récupéré à l'aide d'échangeurs de chaleur basse température puis stocké en aquifère. Ce transfert d'énergie permet dans un premier temps de refroidir la serre. En retour, cette eau tiède est réutilisée l'hiver pour chauffer la serre et/ou la nuit afin de diminuer le gradient de température jour/nuit.

Ceci est également applicable à plus grande échelle.

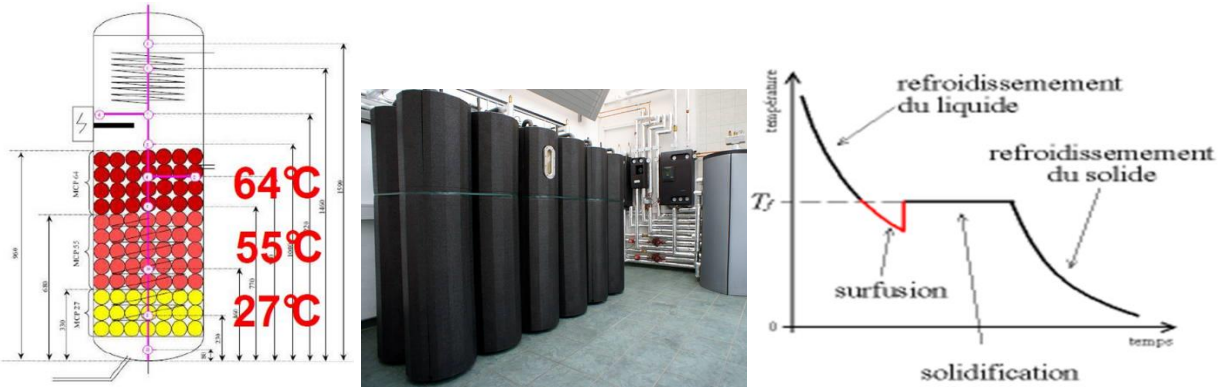


Exemple : Serre réalisée par le bureau d'études ESETA.

Cette solution de stockage semble adaptée au projet pour les bâtiments en demande de chaud et de froid tel que la serre maraichère.

3.7.4 Chaleur latente

Cette solution en développement consiste à utiliser des matériaux à changement de phase et un phénomène de surfusion.

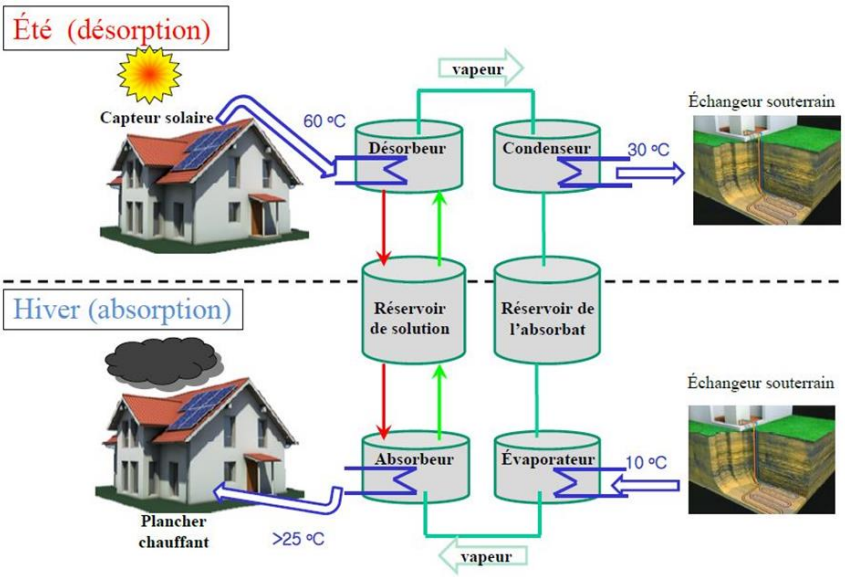


Exemple : Kaplan Energy

Cette solution de stockage semble ne pas être assez développée pour ce projet.

3.7.5 Energie chimique

Le stockage thermique par voie thermochimique exploite la réversibilité d'une réaction (adsorption-désorption ou chimique) qui est, selon le sens de la réaction considérée, soit endothermique soit exothermique.



Cette solution de stockage semble ne pas être adaptée pour ce projet et à technologie trop complexe.

3.8 PROPOSITION D'UN SCENARIO ENERGETIQUE A L'ECHELLE DE L'ECOQUARTIER

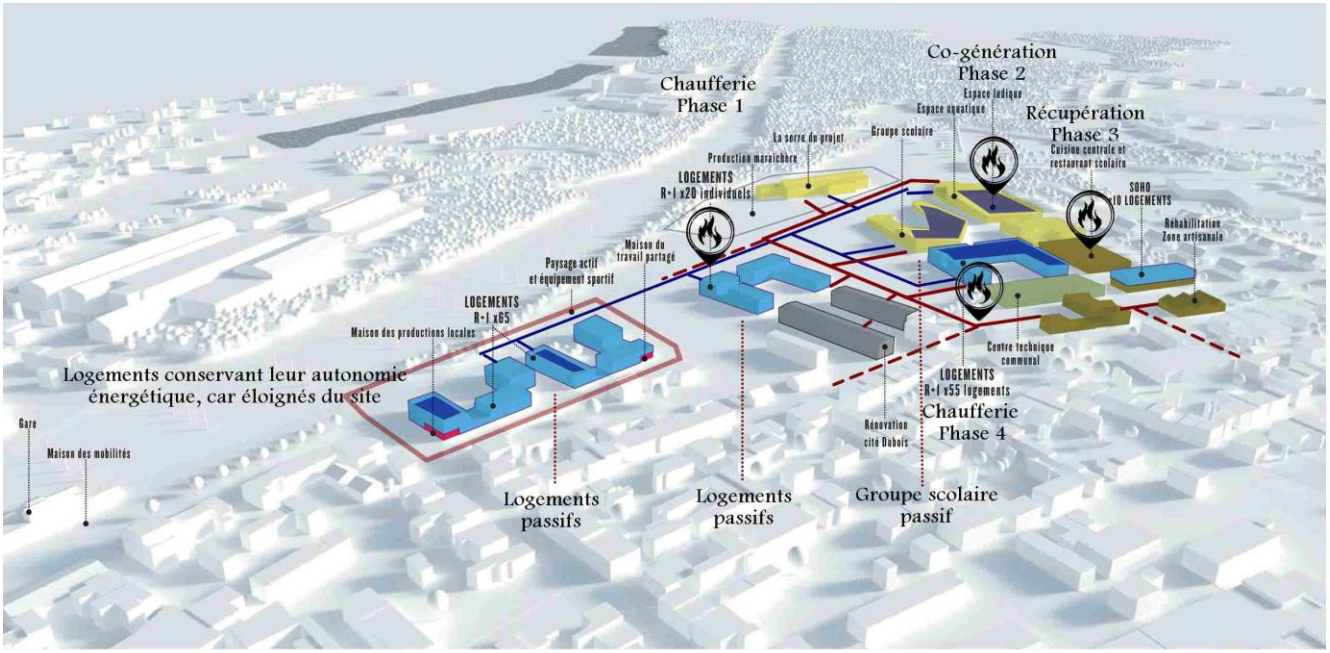
Un écoquartier constitué de bâtiments vertueux et construit autour de réseaux d'échanges énergétiques multi-canaux

L'ambition est de proposer une ambition passive pour les logements neufs et le groupe scolaire (voir hypothèses de dimensionnement précédentes). La piscine serait alors conçue comme un objet intrinsèquement performant, et valorisant en interne ses énergies fatales. En effet, les retours d'expériences sur le territoire démontrent que les besoins énergétiques d'une piscine sont tels (déshumidification, chauffage de l'eau des bassins, douches, …), que les énergies fatales récupérables sont majoritairement réutilisables et réutilisées pour les besoins propres de la piscine.

Il en serait de même pour la cuisine centrale, pour laquelle la principale source de consommation est le froid.

L'ensemble des futures constructions seraient conçues également pour accueillir une production locale d'électricité (panneaux solaires hybrides, éoliennes, cogénération dans le cas de la piscine) et pourraient s'échanger l'énergie, via le réseau électrique, et des systèmes de stockage locaux tel que le stockage par hydrogène, par inertie et par batterie.

Un réseau de chaleur à l'échelle de l'écoquartier serait alimenté dans un premier temps par une chaufferie, bois ou géothermie par exemple. D'autres sources de production s'ajouteraient en fonctions des besoins : nouvelle chaudière bois, échangeur sur la piscine, récupération des calories des échangeurs de la cuisine centrale, micro-méthanisation alimentée par la cuisine centrale. Ce réseau de chaleur serait muni de systèmes de stockage d'énergie tel que le géo-stockage ou les accumulateurs à eau.



Titre C. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

1. MILIEU PHYSIQUE

1.1 PRESENTATION DU SITE

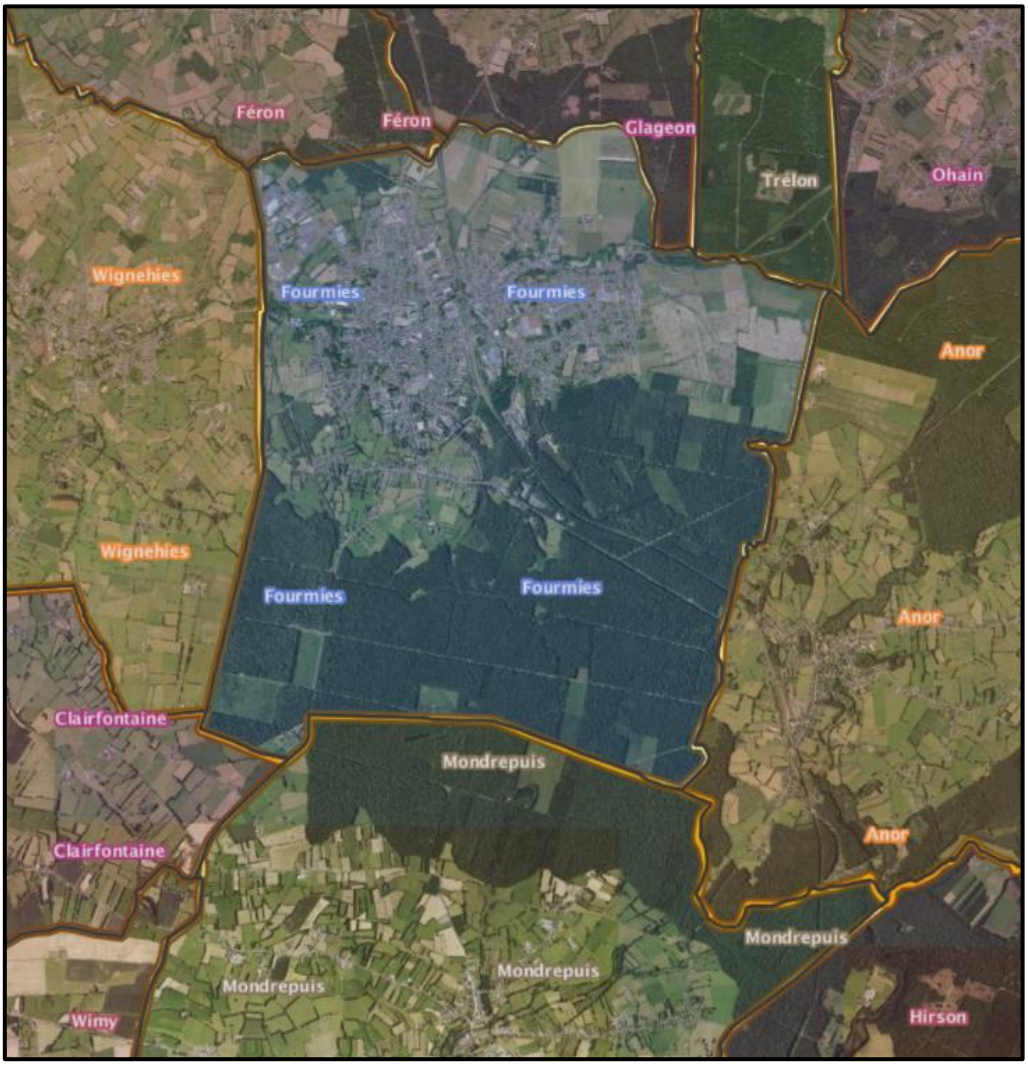
1.1.1 Situation géographique

Située dans le département du Nord, Fourmies fait partie de la Communauté de Communes du Sud Avesnois. En 2014, la commune comptait 12 340 habitants pour une densité de 537 habitants au km².

La commune de Fourmies dispose d'une géographie intéressante puisqu'elle se situe à 15 km de la sous-préfecture Avesnes-sur-Helpe, 30 km de Maubeuge, 11e ville du département et 8 km de la frontière belge.

Les communes limitrophes sont :

- Au Nord, Féron, Glageon et Trélon
- Au Sud, Clairfontaine, Mondrepuis et Anor
- A l'Est, Ohain
- A l'Ouest, Wignehies



1.1.2 Définition de la zone d'étude

Le projet de Zone d'Aménagement Concerté s'installe en centre-ville du territoire communal au niveau du pôle gare sur le site des Verreries. Ce site se compose de milieux hétérogènes (friches industrielles, habitat dégradé, espaces naturels, zones pavillonnaires, activités économiques…).



La zone d'étude est axée principalement sur la zone de projet, mais en fonction des sujets abordés, l'analyse du site peut être réalisée à différentes échelles et porter sur des espaces plus ou moins larges aux abords des terrains de l'opération.

1.1.3 Occupation du sol

En termes d'occupation du sol, la zone d'étude est occupée globalement par :

- Une zone urbanisée (habitat et industrie) au Nord, à l'Ouest et au Sud-Ouest ;
- Une friche au centre ;
- Un parc (espace vert) entretenu au Sud ;
- Une voie ferrée à l'Est.

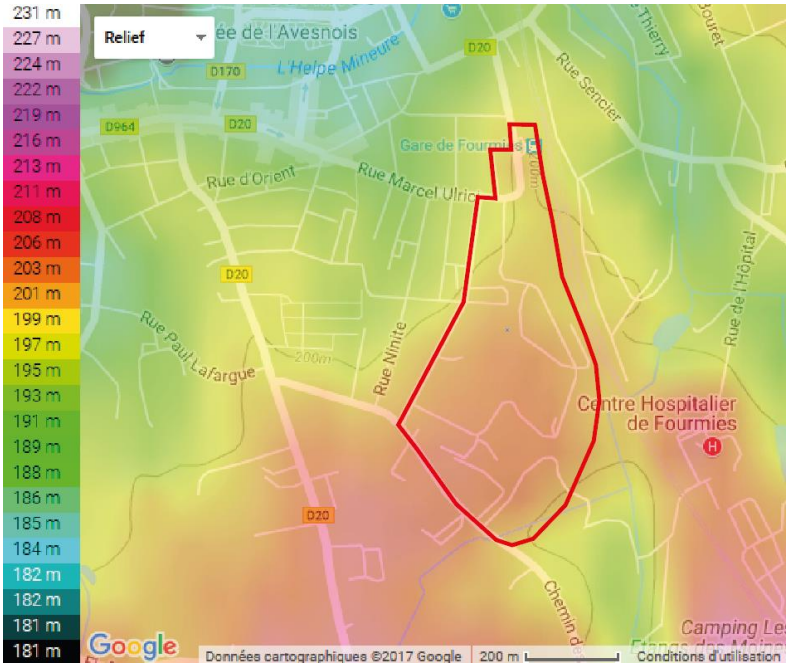


1.2 TOPOGRAPHIE

La commune de Fourmies est située en « grande Thiérache », région qui appartient géologiquement aux Ardennes.

Sur Fourmies, l'altitude minimale est de 174 m et l'altitude maximale est de 247 m.

La zone d'étude se situe à une altitude variant entre 200 m et 210 m.



1.3 GEOLOGIE

La couche affleurante de la zone d'étude est constituée :

- Au Nord, de schistes, calcschistes et calcaire ;
- À l'Ouest, de sables argileux et glauconieux ;
- À l'Est, de Grauwacke de Hierges.



1.4 HYDROGEOLOGIE

1.4.1 Nappes aquifères

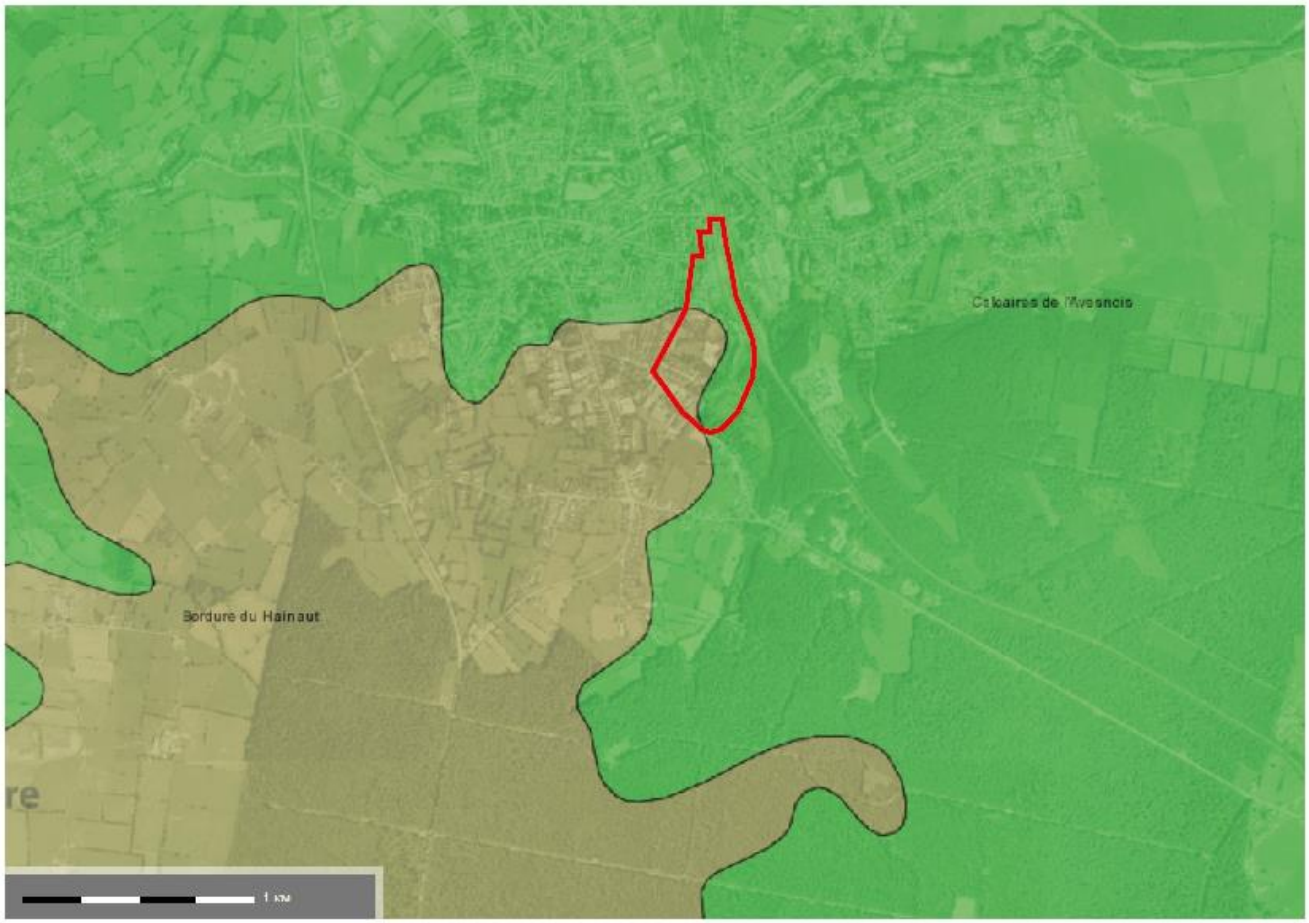
La zone d'étude présente deux masses d'eau souterraines :

- FRB2G016: Calcaires de l'Avesnois

Il s'agit d'une nappe libre à dominante sédimentaire se développant dans des formations de calcaires et de grès.

- FRB2G017 : Bordure du Hainaut

Cette formation aquifère est constituée de couches de craie plus ou moins marneuses. Il s'agit d'une nappe majoritairement libre, qui, lorsque qu'elle est captive présente un toit de craie. La perméabilité de l'aquifère est bonne notamment grâce aux fissures et interstices se développant dans la craie. Cet aquifère est exploité pour l'Alimentation en Eau Potable pour 98 % de ses prélèvements.



La masse d'eau des Calcaires de l'Avesnois est en **bon état chimique** (données de 2015), l'objectif est de maintenir cet état chimique.

La masse d'eau de la Bordure du Hainaut est en **mauvais état chimique** (données de 2015). L'objectif est de revenir à un bon état chimique d'ici 2027.

Les deux masses d'eau sont en **bon état quantitatif**.

N°	Nom de la masse d'eau	État chimique	Objectifs d'état chimique	Motif de dérogation	
FRB2G016	Calcaires de L'Avesnois	Bon état chimique	Bon état chimique 2015		
FRB2G017	Bordure du Hainaut	Mauvais état chimique	Bon état chimique 2027	Conditions naturelles	Temps de réaction long pour la nappe de la craie

1.4.2 Vulnérabilité de la ressource en eau

La vulnérabilité est l'ensemble des caractéristiques d'un aquifère et des formations qui le recouvrent, déterminant la plus ou moins grande facilité d'accès puis de propagation d'une substance dans l'eau circulant dans les pores ou les fissures du terrain. De façon générale, quand un aquifère est de type libre, il est vulnérable. A contrario, quand il est de type captif, il bénéficie d'une protection naturelle.

La vulnérabilité des eaux souterraines aux pollutions dépend :

- De la protection offerte par les terrains surmontant la nappe (zone non saturée de l'aquifère et terrains de couverture),
- Des vitesses d'écoulement au sein du réservoir (fonction de la perméabilité de l'aquifère),
- Des relations entre eaux souterraines et eaux superficielles.

Sur la zone d'étude, la vulnérabilité de la nappe est très forte au Nord -Est, forte au Nord-Ouest, moyenne à l'Ouest et au Sud-Est et faible au Sud-Ouest.



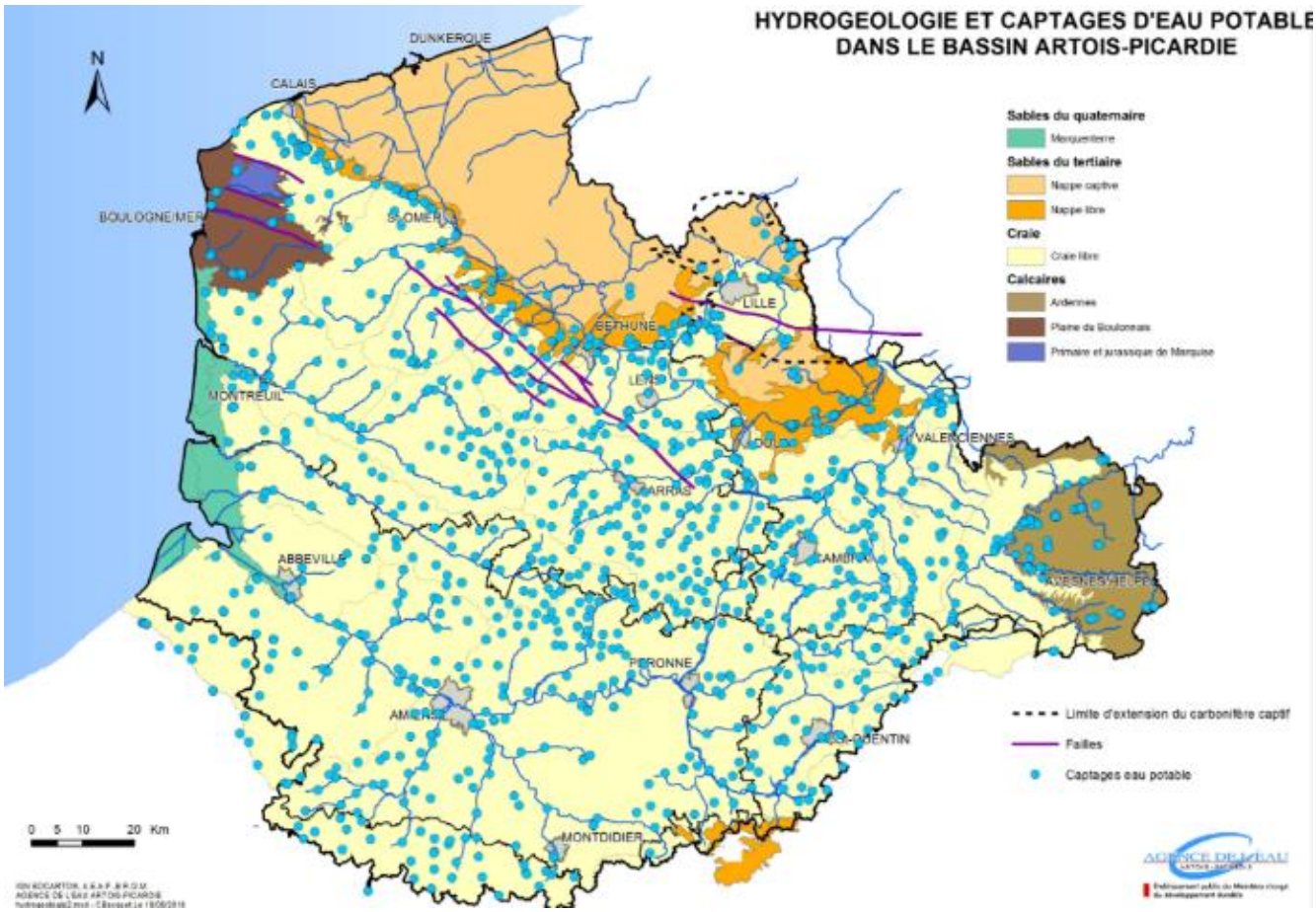
1.5 USAGES DE L'EAU

1.5.1 Eau potable

L'approvisionnement en eau potable de la commune de Fourmies est assuré par les services de la Commune.

La zone d'étude n'est concernée par aucun captage d'Alimentation en Eau Potable (Source : Agence de l'Eau Artois-Picardie).

Le captage le plus proche est situé à 3,5km au Nord-Ouest du site, sur la commune de Féron.



Source : Agence de l'Eau Artois Picardie

1.5.2 Eaux usées

La compétence **assainissement des eaux usées** (collecte - transport - dépollution) est gérée par **le Syndicat Intercommunal d'Assainissement de Fourmies-Wignehies** pour les réseaux collectifs (en délégation) et non collectifs (en régie)

Les ouvrages de collecte récupèrent les eaux usées domestiques (provenant des WC, cuisine, salle de bain, machines à laver...), les eaux de ruissellement (pluie) et les éventuelles eaux industrielles.

Les réseaux souterrains acheminent ces eaux usées vers une station d'épuration où elles sont traitées avant d'être rejetées au milieu naturel.

1.6 HYDROGRAPHIE

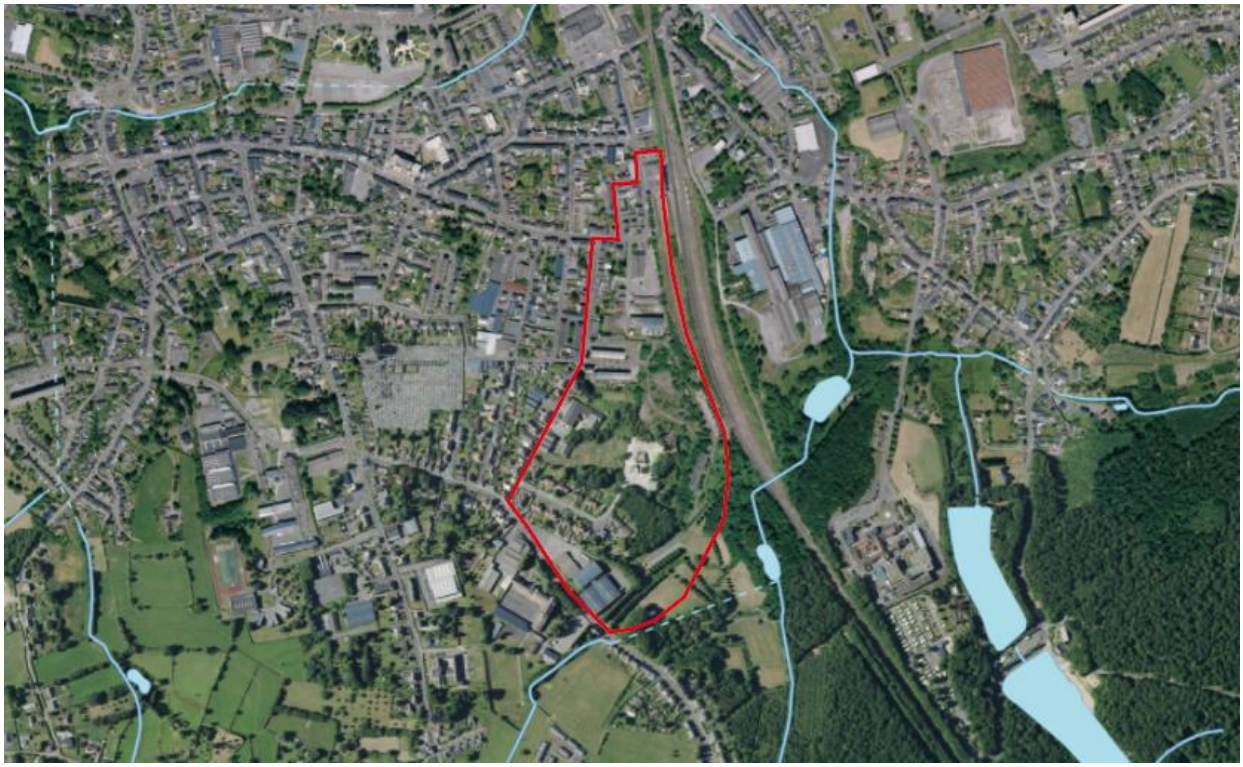
1.6.1 Le réseau hydrographique

La commune de Fourmies est rattachée à la masse d'eau de l'Helpe mineure (FRB2R25).

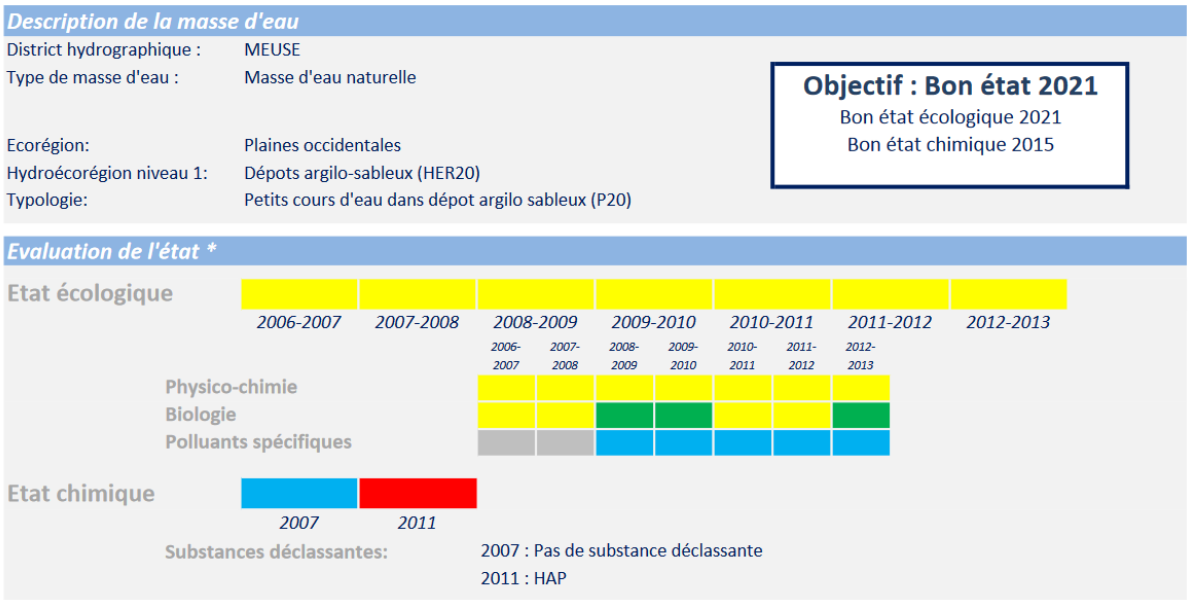
L'Helpe Mineure est une rivière française de 50,4 km de longueur qui prend sa source à Ohain au sud de la forêt de Trélon, dans le bois communal d'Ohain à 273 m d'altitude. Elle passe à Fourmies, à Rocquigny dans l'Aisne, puis Étrœungt, Boulogne-sur-Helpe, conflue en rive droite dans la Sambre à Locquignol, à 132 m d'altitude, sis à l'ouest de Maroilles.

La rivière La Planchette s'écoule au Sud-Est du site d'étude. Le site est localisé à environ 385 m au Sud de l'Helpe Mineure et à 300 m à l'ouest de l'étang des Moines.

La zone d'étude n'est pas directement concernée par un cours d'eau.



1.6.2 Etat de la masse d'eau de l'Helpe mineure FRB2R25



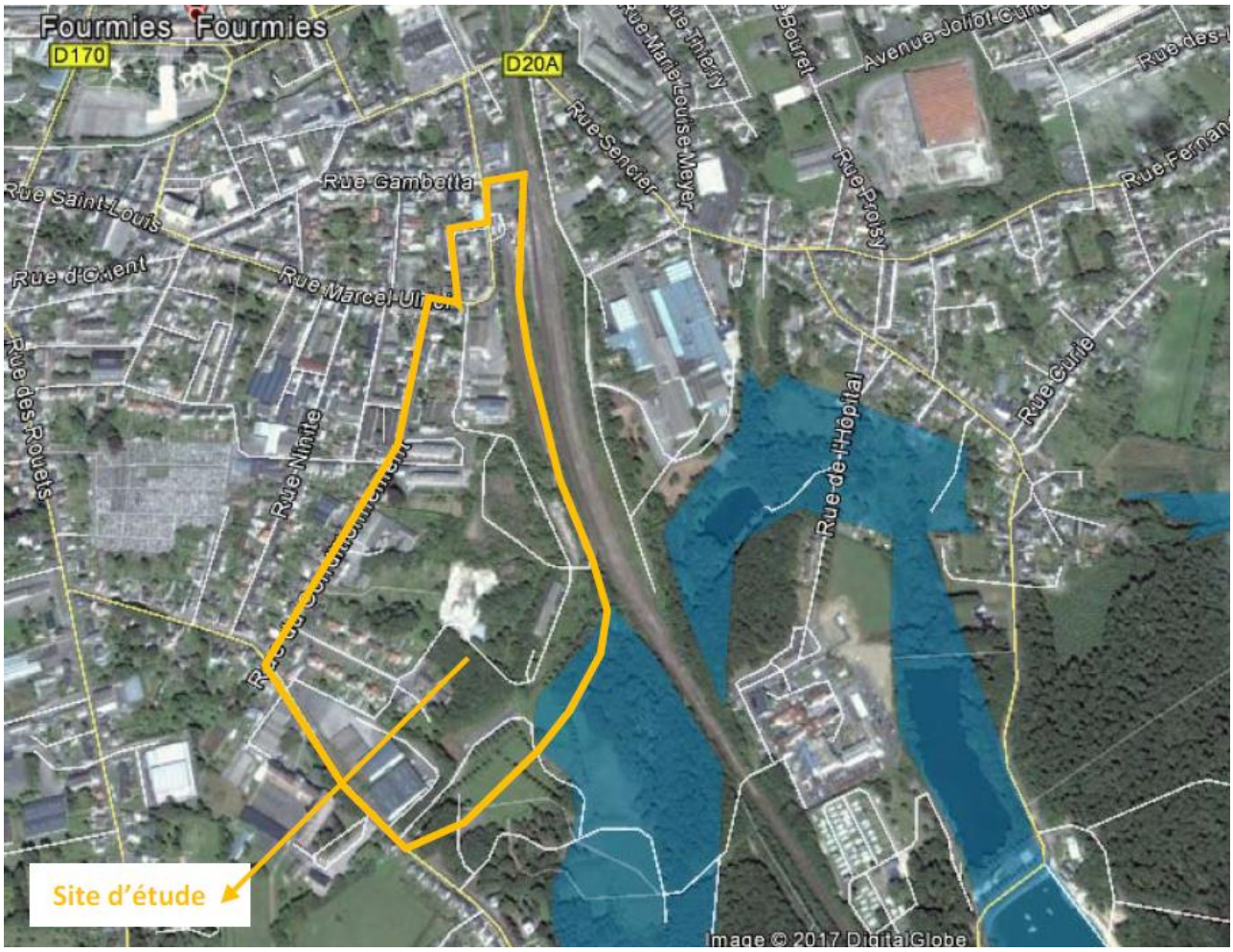
1.6.3 Zone à Dominante Humide

L'agence de l'eau Artois-Picardie répertorie les zones à dominante humide. Dans le cadre de leur préservation le SDAGE 2010/2015 du bassin Artois-Picardie déclinait à ce titre l'orientation 25 : "stopper la disparition, la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité". Cette orientation est aujourd'hui reprise dans le SDAGE 2016-2021 dans le cadre de l'orientation A9 « Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin Artois Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité »

Dans le cadre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Artois-Picardie, ont été répertoriées les enveloppes des zones à dominante humide cartographiées au 25 000ème.

Ce recensement n'a pas de portée réglementaire directe sur le territoire ainsi délimité. Il permet néanmoins de signaler la présence potentielle d'une zone humide.

La zone d'étude empiète sur un secteur identifié comme « zone à dominante humide » dans le SDAGE Artois-Picardie.



Une étude spécifique de délimitation de zones humides conformément à l'arrêté du 24 Juin 2008 a été réalisée en Juillet 2017 par le Groupe Auddicé. Cette étude est présentée en annexe.

Ci-dessous sont présentées les conclusions de cette étude :

❖ Critère pédologique :

Les 15 sondages pédologiques réalisés au sein des espaces semi-naturels du secteur d'étude sont constitués de remblais. Ces remblais sont souvent importants vu les niveaux topographiques observés sur le terrain (plusieurs mètres de hauteur par rapport aux milieux connexes).

La plupart des sondages pédologiques n'ont pu être réalisés que jusque 15/25 cm de profondeur du fait des nombreux gravats présents dans les remblais.

Sur les 15 sondages pédologiques réalisés (dont deux d'entre eux qui ont pu être réalisés jusque 50 et 80 cm de profondeur), aucun horizon rédoxique ou réductique n'a été observé.

Le critère pédologique n'est pas adapté pour ces zones de remblais et il est préférable de se référer au critère flore / habitat.

D'un point de vue pédologique, vu les remblais importants du secteur d'étude, il n'est pas possible de se référer aux classes de sol de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Le critère pédologique n'est pas adapté pour ces espaces fortement anthropisés et il est préférable de se référer au critère flore / habitat.

❖ Critère flore / habitat :

Quatre grands types d'habitats s'observent au sein des espaces semi-naturels du secteur d'étude :

- Des friches herbacées en mosaïque avec des fourrés arbustifs qui se rapportent aux codes Corine Biotope 87.1 x 31.81. Ces habitats sont considérés comme « pour partie » caractéristiques de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.

  Sur les neuf relevés floristiques réalisés au sein de ces habitats, seules deux espèces indicatrices de zone humide ont été inventoriées au sein de certains relevés. Ces espèces restent très peu représentées (< 5% de recouvrement) et ne font pas partie des espèces dominantes.

  Les friches herbacées ou fourrés arbustifs du site d'étude ne sont donc pas caractéristiques de zone humide.

- Des pelouses de parc qui se rapportent au code Corine Biotope 85.12. Cet habitat artificiel n'est pas considéré comme caractéristique de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008. Le critère pédologique n'étant également pas adapté (remblais), la végétation a toutefois été prise en compte.

  Sur le relevé floristique réalisé au sein de cet habitat, seule une espèce indicatrice de zone humide a été inventoriée. Cette espèce reste très peu représentée (< 5% de recouvrement) et ne fait pas partie des espèces dominantes.

  Les pelouses de parc du site d'étude ne sont donc pas caractéristiques de zone humide.

- Des plantations d'arbres feuillus qui se rapportent au code Corine Biotope 83.325. Cet habitat artificiel n'est pas considéré comme caractéristique de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008. Le critère pédologique n'étant également pas adapté (remblais), la végétation a toutefois été prise en compte.

  Sur les quatre relevés floristiques réalisés au sein de cet habitat, aucune espèce indicatrice de zone humide n'a été inventoriée.

  Les plantations d'arbres du site d'étude ne sont donc pas caractéristiques de zone humide.

D'un point de vue flore / habitat, le site d'étude n'est pas une zone humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Sur la base de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, on peut conclure que le site d'étude ne présente pas de zone humide.

1.6.4 Modalités de gestion des eaux

La Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 a défini les principes d'une nouvelle politique de l'eau en affirmant que celle-ci est un patrimoine commun dont la gestion équilibrée est d'intérêt général. La Loi sur l'Eau a mis en place des outils de planification décentralisée pour faciliter la mise en œuvre de cette politique, dont les deux principaux sont les suivants :

- Les **SDAGE : Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des** Eaux élaborés pour chacun des grands bassins hydrographiques français par les comités de bassin ;

- Les **SAGE : Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux** élaborés à une échelle plus locale (bassin versant d'une rivière, système aquifère…) - lorsque cela est nécessaire - par une Commission Locale de l'Eau.

A. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Artois Picardie

Le secteur d'étude entre dans l'aire d'application du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.) du bassin Artois-Picardie. Ce document, courant sur la période 2016-2021, a été adopté par le comité du bassin le 16 octobre 2015.

Le SDAGE se décompose en différentes orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau, classées selon les principaux enjeux identifiés à l'issue de l'état des lieux sur le bassin et auxquels elles répondent :

- Maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques,
- Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante,
- S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations,
- Protéger le milieu marin,
- Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec lesquelles le projet devra être compatible.

N°	ENJEUX / ORIENTATIONS / DISPOSITIONS
A : MAINTENIR ET AMELIORER LA BIODIVERSITE DES MILIEUX AQUATIQUES	
A-1	**Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux**
A-1.1	Adapter les rejets à l'objectif de bon état
A-1.2	Améliorer l'assainissement non collectif
A-1.3	Améliorer les réseaux de collecte
A-2	**Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbanisé par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles)**
A-2.1	Gérer les eaux pluviales
A-7	**Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité**
A-7.1	Privilégier le génie écologique lors de la restauration et l'entretien des milieux aquatiques
A-7.2	Limiter la prolifération d'espèces invasives
A-9	**Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité**
A-9.1	Eviter l'implantation d'habitations légères de loisirs dans le lit majeur des cours d'eau
A-9. 3	Préciser la consigne « éviter, réduire, compenser » sur les dossiers zones humides au sens de la police de l'eau
A-9.5	Gérer les zones humides
A-11	**Promouvoir les actions, à la source de réduction ou de suppression des rejets de micropolluants**
A-11.1	Adapter les rejets de polluants aux objectifs de qualité du milieu naturel
A-11.3	Eviter d'utiliser des produits toxiques
A-11.5	Réduire l'utilisation de produits phytosanitaires dans le cadre du plan ECOPHYTO.
B : GARANTIR UNE EAU POTABLE EN QUALITE ET EN QUANTITE SATISFAISANTE	
B-1	**Poursuivre la reconquête de la qualité des captages et préserver la ressource en eau dans les zones à enjeu eau potable définies dans le SDAGE**
B-1.1	Préserver les aires d'alimentation des captages
B-1.3	Mieux connaître les aires d'alimentation des captages pour mieux agir
B-3	**Inciter aux économies d'eau**
B-3.1	Adopter des ressources alternatives à l'eau potable quand cela est possible
B-5	**Rechercher et réparer les fuites dans les réseaux d'eau potable**
B-5.1	Limiter les pertes d'eau dans les réseaux de distribution
C : S'APPUYER SUR LE FONCTIONNEMENT NATUREL DES MILIEUX POUR PREVENIR ET LIMITER LES EFFETS NEGATIFS DES INONDATIONS	
C-2	**Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols et coulées de boues**
C-3	**Privilégier le fonctionnement naturel des bassins versants**

B. SAGE

Institué par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un outil de planification territoriale de l'eau. Il s'inscrit dans une logique d'équilibre durable entre protection des milieux aquatiques et satisfaction des usages. Il constitue à l'échelle d'un bassin hydrographique, un document réglementaire imposable à tous et fixe :

- Les objectifs de qualité à atteindre dans un délai donné.
- La répartition de la ressource en eau entre les différentes catégories d'usagers.
- Les milieux aquatiques sensibles à protéger.
- Les actions de développement et de protection de la ressource à mettre en œuvre.
- Les moyens de lutte contre les inondations.

Fourmies est concerné par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Sambre qui a été approuvé le 21 Septembre 2012 par arrêté préfectoral.

Le périmètre du SAGE s'étale sur 1 254 km² et concerne 122 communes du Nord et de l'Aisne.

Les enjeux du SAGE de la Sambre sont :

- Reconquérir la qualité de l'eau : Le volet reconquérir la qualité de l'eau vise à la diminution des pollutions d'origine industrielle, domestique, issues des voies de communication et espaces verts et d'origine agricole.

- Préserver les milieux aquatiques : Cet enjeu vise à atteindre une gestion écologique des milieux aquatiques, à concilier les usages avec la préservation de ces milieux ainsi qu'à la préservation des zones humides.

- Maîtriser les risques d'inondation et d'érosion : Ici il est question de prévenir et de communiquer le risque d'inondation, de diminuer le risque pour les secteurs déjà inondés et sensibles à l'érosion et enfin de maîtriser le ruissellement et l'érosion.

- Préserver la ressource en eau : La préservation de la quantité et de la qualité de nos eaux souterraines, l'amélioration de notre connaissance de la communication et de la diffusion de l'information sont les objectifs de ce quatrième enjeu.

- Développer les connaissances, la sensibilisation et la concertation pour une gestion durable de la ressource : Cet enjeu doit permettre à chacun d'intégrer les enjeux du SAGE, de développer l'information, la sensibilisation et la formation sur les enjeux liés à l'eau, de maintenir un processus de dialogue territorial et d'encourager les innovations sur le territoire.

1.6.5 Zone de répartition des eaux

Les zones de répartition des eaux (ZRE) sont des zones où une insuffisance est constatée, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins. Elles sont définies afin de faciliter la conciliation des intérêts des différents utilisateurs de l'eau. Les seuils d'autorisation et de déclaration du décret nomenclature y sont plus contraignants.

Dans le bassin Artois-Picardie, la seule ZRE concerne la nappe des Calcaires Carbonifères de Roubaix-Tourcoing.

La zone d'étude n'est donc pas concernée par ce zonage.

1.6.6 Zone vulnérable à la pollution par les nitrates

Les zones vulnérables aux nitrates sont des zones de protection identifiées comme des zones atteintes ou menacées par la pollution par les nitrates d'origine agricole. Les mesures de protection consistent en une limitation des épandages de produits azotés et en un usage des terrains agricoles permettant de limiter l'infiltration des nitrates dans les nappes souterraines. Le but est de limiter ou de diminuer la concentration des nitrates dans les eaux de surface et dans les eaux souterraines. (*Source : eaufrance mai 2015)*

Cette délimitation des zones vulnérables à la pollution par les nitrates d'origine agricole a été faite dans le cadre du décret n°93-1038 du 27 août 1993, qui transcrit en droit français la directive n°91/676/CEE.

Les zones vulnérables aux nitrates du bassin Artois-Picardie sont arrêtées pour la période 2013 à 2016. Au regard des teneurs en nitrates et par rapport à la désignation précédente, et après une large concertation, 85 communes du bassin Artois-Picardie ne sont plus classées en zones vulnérables et 60 nouvelles communes sont désormais classées (arrêté du 28 décembre 2012).

Les arrêtés du 28 décembre 2012 et du 13 mars 2015 portant sur la désignation des zones vulnérables aux pollutions par les nitrates d'origine agricole dans le bassin Artois-Picardie sont abrogées et remplacés par l'Arrêté du 18 novembre 2016.

La commune de Fourmies est concernée par cet arrêté.

1.7 CLIMAT

1.7.1 Généralités

Les principales caractéristiques du climat sont issues des données de la station météorologique d'Hestrud, 22 km au Nord de la zone d'étude, pour la période 2012/2017.

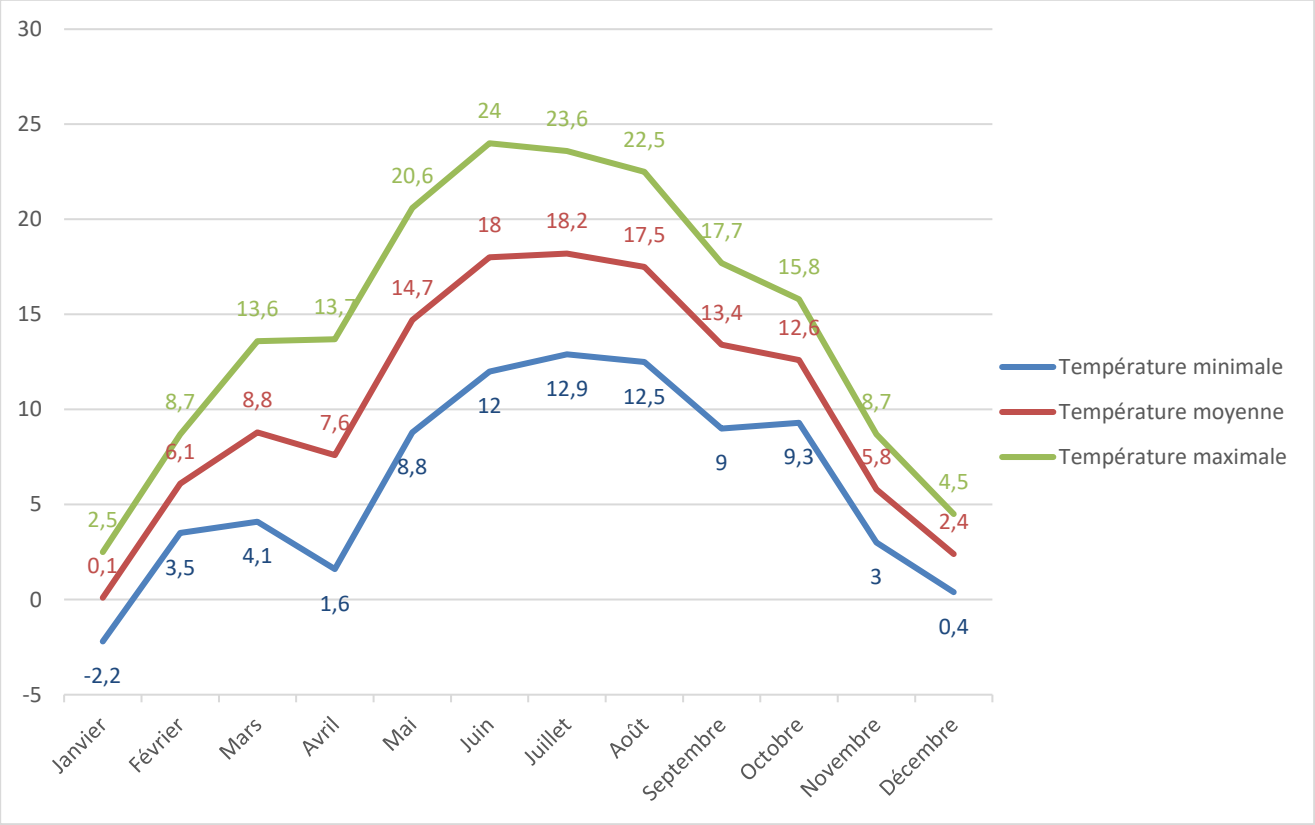
HISTORIQUE DES TEMPERATURES MOYENNES

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.	Moyenne annuelle
2017	0.1	6.1	8.8	7.6	14.7	18	18.2	17.5	13.4	12.6	5.8	2.4	**10.4**
2016	4.2	4.2	4.8	7.9	13.1	16.2	18.2	17.9	16.9	9.6	6.1	3.8	**10.2**
2015													
2014	5.2	6.0	7.1	10.7	11.9	15.3							
2013	1.8	0.9	2.8	8.1	10.2	14.9	19.3	17.6	14.2	12.6	5.6	4.3	**9.4**
2012							16.7	17.9	13.1	10.8	6.5	4.7	

TEMPERATURE MINIMALE ET MAXIMALE POUR 2017

La température moyenne annuelle est de 10,4°C avec un minimum enregistré le 22 Janvier 2017 à - 9.3 °C et un maximum enregistré le 21 Juin 2017 à 34.6 °C.

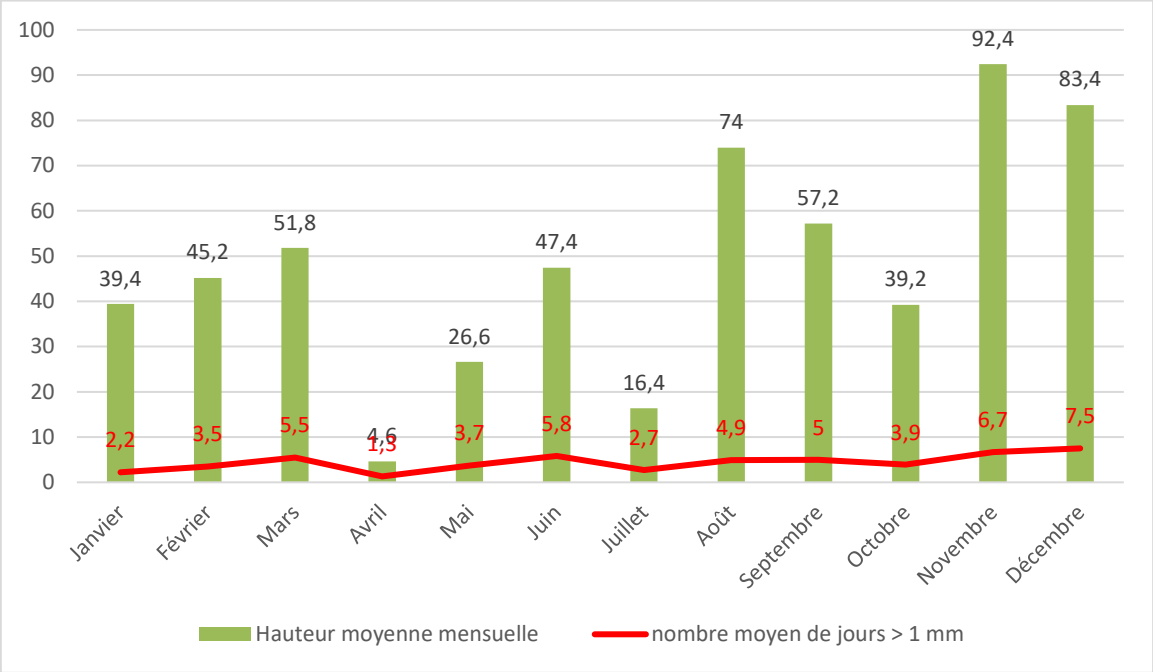
Les jours de gel s'étalent généralement de décembre à mars avec quelques exceptions en novembre, avril et mai.



HISTORIQUE DES PRECIPITATIONS (EN MM)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.	Total
2017	39.4	45.2	51.8	4.6	26.6	47.4	16.4	74	57.2	39.2	92.4	83.4	**577.6**
2016	108.2	84.2	63.8	55.2	52	101	18.8	23.4	10	30.8	22.2	17.4	**587**
2015													
2014	68.2	77	19.8	28.8	77.4	65.8	11						
2013	38.1	38.8	25.5	21.8	61.8	79.4	57.5	29.7	55	57.1	98.7	8.8	**572.2**
2012						18.1	102.2	18.6	43.5	86.6	41.3	99.4	

PRECIPITATIONS POUR 2017



LA METEO REGIONALE

La région Nord/Pas-de-Calais bénéficie d'un **climat tempéré océanique :** les amplitudes thermiques saisonnières sont faibles (atténuation des extrêmes thermiques) et les précipitations ne sont négligeables en aucune saison. Le Nord-Pas de Calais subit les mêmes influences que la majeure partie de la France, mais sa position plus septentrionale rend le temps plus instable, expliquant un ensoleillement plus faible : moins de 1 600 heures.

La pluviométrie moyenne inter-annuelle est de l'ordre de **674mm/an**. Le maximum pluviométrique se situe en novembre et le minimum en février.

Les précipitations régionales illustrent les autres facteurs déterminants du climat. Il pleut nettement plus sur les reliefs, surtout s'ils sont boisés, selon leur orientation face aux vents dominants de sud-ouest. Ainsi les zones très arrosées sont l'Artois, le Haut Boulonnais et l'Avesnois, tandis que certains secteurs flamands sont aussi secs que la Côte d'Azur.

Les vents dominants sont majoritairement Sud/Sud-Ouest.

Le secteur d'étude est caractérisé par une pluviométrie d'environ 650mm par an et par **un automne assez sec et une amplitude thermique annuel de 22 degrés.**

L'ensoleillement annuel moyen sur une surface orientée au Sud est compris entre 3 et 3,2 KWh/m²/jour.

Cette puissance énergétique permet l'exploitation des dispositifs solaires thermiques et solaires photovoltaïques.

1.7.2 Plan Climat

Le Plan Climat National

La France s'est engagée, avec les autres pays européens, à respecter les objectifs de réduction des Emissions de Gaz à effet de Serre fixés dans le cadre du protocole de Kyoto. L'engagement de la France est le maintien, en 2010, de ses émissions de gaz à effet de serre à leur niveau de 1990, soit 565 millions de tonnes équivalent CO2 (MteCO2). Pour faire face à ses engagements, l'Etat a publié en 2004 un Plan Climat National qui regroupe des mesures dans tous les secteurs de l'économie et de la vie quotidienne des Français, en vue d'économiser 54 millions de tonnes de CO2 par an, soit environ une tonne par habitant et par an. Ce Plan Climat National préconise la réalisation de Plans Climat Territoriaux à tous les échelons de l'action locale : région, département, intercommunalité et commune.

Le Plan Climat de la Région Nord-Pas-de-Calais (PCET)

L'Etat, le Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais, le Conseil Départemental du Nord, le Conseil Départemental du Pas-de-Calais et l'ADEME se sont associés dans une démarche partenariale et volontaire : l'élaboration et la mise en œuvre du Plan Climat Nord-Pas-de-Calais.

Six thèmes prioritaires de réflexion sont fixés :

- Les économies d'énergie dans le bâtiment, les transports, l'urbanisme et l'aménagement du territoire,
- Les changements de comportements et la consommation responsable,
- L'exemplarité des partenaires institutionnels,
- La recherche exploratoire et l'innovation,
- Les subsidiarités avec les plans climats territoriaux,
- La prospective et l'adaptation.

Du PCET au Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

Un PCAET, Plan Climat Air Energie Territorial, est un outil opérationnel de planification et de coordination des politiques locales liées à la transition énergétique sur le territoire.

La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte renforce le rôle des intercommunalités en tant que coordinateurs de projets de transition énergétique dans les territoires.

Depuis cette loi les PCAET sont obligatoires pour toutes les EPCI à fiscalité propre de plus de 20000 habitants, ils sont à réaliser avant le 31/12/2018.

Le PCAET Sambre Avesnois

Le PCAET Sambre Avesnois est en cours d'élaboration.

Il fixe comme objectifs :

- A échéance 2020 :
    - Une réduction de 20 % des émissions de GES par rapport aux émissions de 2009 soit une économie de 770 000 TeqCO_2 (3 TeqCO_2 par an et par habitant) ;
    - Une réduction de 20 % des consommations d'énergie par rapport à 2009 soit une économie de 1 400 000 MWh (6 MWh par habitant et par an) ;

- A échéance 2050 :
    - Une réduction de 75 % des émissions de GES par rapport à 2009 soit une économie de 12 TeqCO_2 par an et par habitant.

Pour ce faire, le PCAET Sambre Avesnois a élaboré un cadre stratégique d'actions vers 2020 et 2050 qui se traduit par :

AMBITION 1 : REDUIRE NOS CONSOMMATIONS D'ENERGIES...

1/En rendant les bâtiments moins énergivores

Engager des programmes de **réhabilitation du parc ancien**

Encourager **l'efficacité énergétique des constructions neuves**

Engager des programmes de **réhabilitation du parc tertiaire**

Engager une stratégie de **réhabilitation du patrimoine public**

2/ En se déplaçant autrement

Développer les **transports en commun** et le **covoiturage**

Faciliter la pratique de l'**intermodalité** et **modes doux**

Promouvoir les **véhicules et pratiques plus sobres et propres**

Sensibiliser les transporteurs routiers à **l'éco-conduite**

Optimiser la **logistique de transport**

3/ En favorisant des modes de production et de consommations raisonnés et sobres en carbone

Encourager **l'efficacité énergétique des entreprises et l'éco-conception**

Faire évoluer les pratiques agricoles vers une **agriculture raisonnée et biologique**

Encourager **l'efficacité énergétique des exploitations agricoles** (bâtiments, véhicules…)

Encourager les **gestes éco-citoyens** (Economie d'énergie, éco-consommation)

AMBITION 2 : VALORISER NOS RESSOURCES

4/ Via la structuration de filières courtes sur le territoire

Structurer et renforcer l'offre et la demande en **circuits courts alimentaires**

Faire émerger et appuyer les **filières locales** (Pierre Bleue, Bois énergie)

5/ Par la valorisation de nos déchets

Etudier le potentiel de mise en place d'une **filière de méthanisation**

Développer et organiser les **filières de recyclage**

Développer et organiser les **filières réparations de biens**

6/ Grâce au développement du tourisme vert

Encourager l'organisation d'**éco-évènements**

AMBITION 3 : S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET À LA TRANSITION ENERGETIQUE

7/ En s'informant sur les effets du changement climatique

Mener une étude **vulnérabilité**

Développer une **stratégie de réduction** de la vulnérabilité du territoire (économique et naturelle)

Informer et sensibiliser tous les publics

8/ En organisant notre moindre dépendance aux énergies non-renouvelables

Etudier et développer la **production d'énergies renouvelables** sur le territoire

Favoriser le développement des **réseaux de chaleur et de froid** privilégiant les énergies renouvelables et de récupération

Encourager l'utilisation de **technologies de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire performantes** (hors bois)

Encourager l'amélioration de la performance et de la **qualité des appareils de chauffage au bois et du bois utilisé**

9/ En préservant les espaces naturels du territoire

Préserver les prairies et les espaces bocagers

Améliorer qualitativement les espaces boisés et forestiers

10/ En prêtant attention à la qualité de l'air

Améliorer les **connaissances**

Informer sur la qualité de l'air

Réduire l'impact des plans et projets sur les émissions de polluants atmosphériques

LES AXES TRANSVERSAUX

A/ Assurer la mise en œuvre et le suivi du plan climat

Connaître et suivre nos émissions

Assurer la **mise en œuvre** du PCT

Préparer le suivi du PCT

B/ Définir un projet de territoire prenant en compte les aspects énergie climat

Intégrer les objectifs opérationnels du PCT dans les **documents de planification et de stratégie du territoire**

Systématiser la prise en compte des aspects énergie climat dans les **opérations d'urbanisme**

C/ Mobiliser les acteurs locaux et la société civile

Mobiliser les acteurs locaux lors de la mise en œuvre du PCT

Réussir à **mobiliser la société civile**

PLAN CLIMAT

1.8 ENJEUX LIES AU MILIEU PHYSIQUE

TOPOGRAPHIE → **ENJEU MODÉRÉ :** L'altitude des terrains de la zone de projet varie entre 200 et 210m, il sera nécessaire de tenir compte de cette variation faible mais non négligeable dans le projet.

GEOLOGIE → **ENJEU MODÉRÉ :** Les terrains du projet ont une perméabilité modérée.

HYDROGEOLOGIE → **ENJEU MODÉRÉ :** L'emprise du projet intercepte deux masses d'eau souterraines (Calcaires de l'Avesnois et Bordure du Hainaut). Les deux nappes présentent un bon état quantitatif, mais seule la nappe des Calcaires de l'Avesnois est en bon état chimique. L'objectif est de revenir à un bon état chimique pour la nappe de la Bordure du Hainaut d'ici 2027. La vulnérabilité de la nappe varie de faible à très forte.

USAGES DE L'EAU → **ENJEU FAIBLE :** Le projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de captage en eau potable. L'assainissement est assuré par le SIAFW.

HYDROGRAPHIE → **ENJEU FAIBLE :** Le site est bordé au Sud par un cours d'eau (rivière La Planchette) mais ne l'intercepte pas. Le site est couvert par la SDAGE Artois Picardie et le SAGE de la Sambre Le site d'étude n'intercepte pas les zones humides repérées au SDAGE. La commune est classée zone vulnérable à la pollution par les nitrates.

CLIMAT → **ENJEU FAIBLE :** La pluviométrie moyenne interannuelle est de l'ordre de 600 mm/an. Les vents sont relativement forts de secteur Sud/ Sud-Ouest.

2. MILIEU NATUREL ET PAYSAGE

2.1 PAYSAGE

Fourmies appartient à l'entité paysagère des Paysages avesnois et plus précisément à l'entité paysagère des Fagnes. C'est l'annonce des Ardennes toutes proches avec la présence de deux éléments essentiels : la forêt et l'eau.

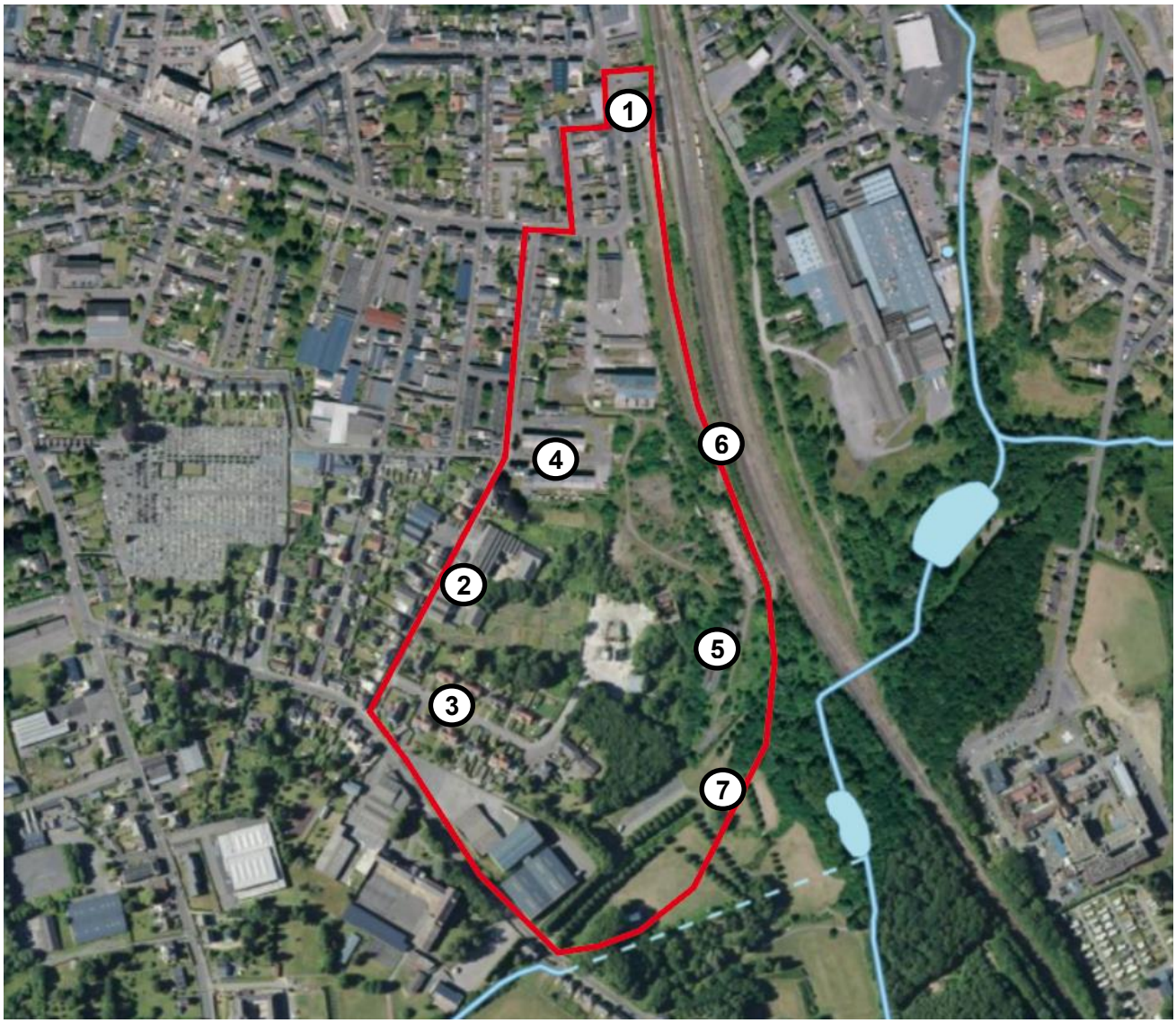
Près de 50 % du sol sont réservés aux zones boisées. Particulièrement importantes aux alentours de Trélon, c'est le domaine des forêts épaisses entrecoupées de clairières toujours en herbe, elles se structurent en longues et étroites bandes dans le Nord, donnant un paysage plus aéré.

L'eau est omniprésente du fait d'un réseau hydrographique dense et de la présence d'une multitude de plans d'eau dont certains sont de dimensions importantes. Les Fagnes restent dans la mémoire collective une zone d'eau stagnante faite de tourbières et de marécages.

L'extrême Sud dans la zone de Fourmies présente un caractère urbain plus prononcé résultat d'un développement industriel important au cours du XIXe siècle. Le reste de la zone est faiblement peuplé.

La zone d'étude se compose de différents sous-ensemble hétérogènes (friches industrielles, friches ferroviaires, espaces verts, zones pavillonnaires, activités économiques…).

Le cœur de la zone d'étude se compose essentiellement d'une friche industrielle bordée au Nord, à l'Ouest et au Sud-Ouest par des zones pavillonnaires et des activités économiques, à l'Est par une friche ferroviaire et au Sud par des espaces verts entretenus.



1. La place de la gare







2. La zone d'artisanat - Rue du conditionnement



3. Les logements – Avenue des bureaux



4. Les logements – Rue Michel Dubois



5. Le patrimoine industriel



6. La friche ferroviaire



7. L'espace vert entretenu



2.2 LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE EN NORD-PAS-DE-CALAIS (SRCE)

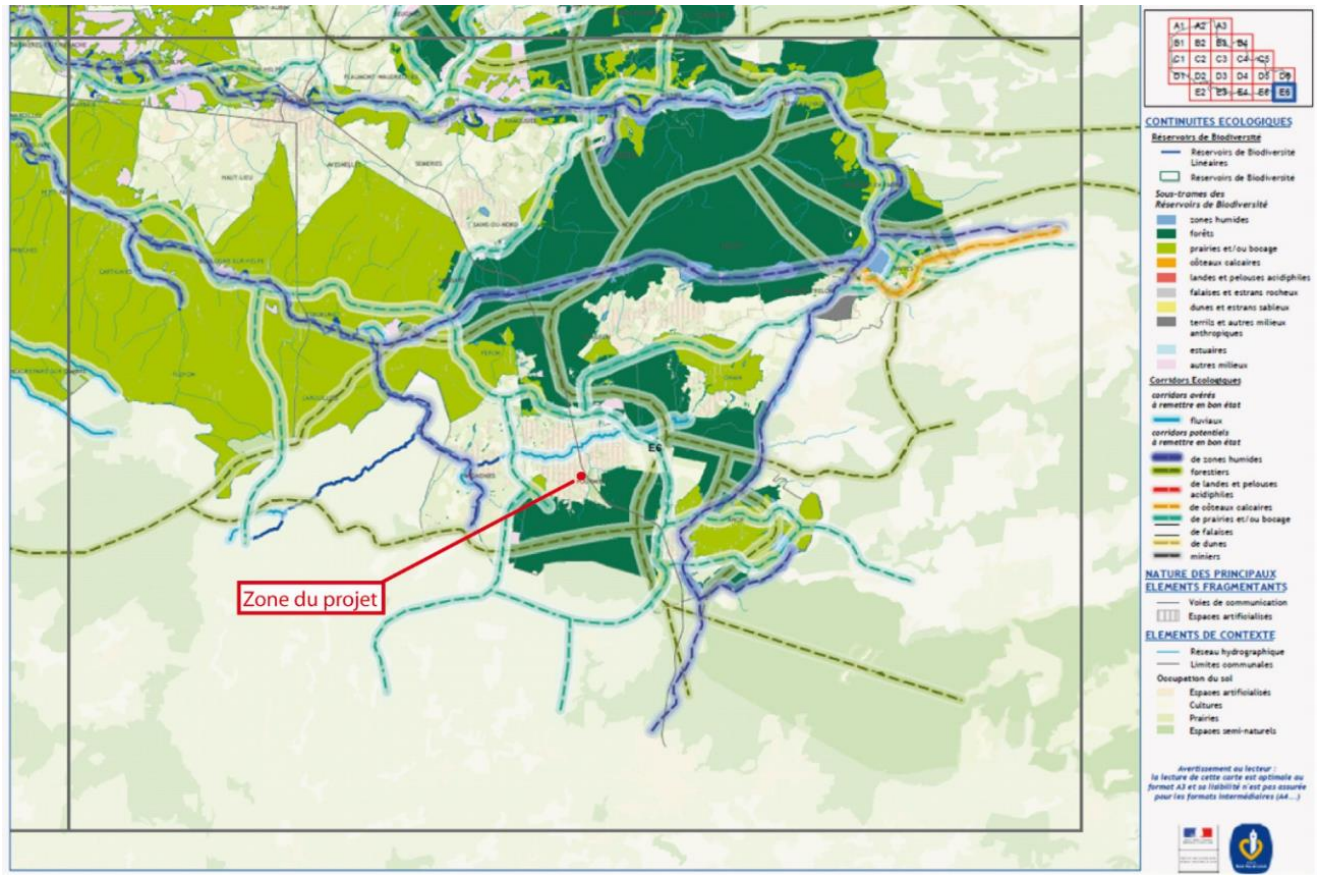
Pour la mise en œuvre de la Trame Verte et Bleue au niveau régional, l'article L 371-3 du Code de l'environnement prévoit qu'un document-cadre intitulé "Schéma régional de cohérence écologique" soit élaboré, mis à jour et suivi conjointement par la région et l'Etat en association avec un comité régional "trames verte et bleue" créé dans chaque région.

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique – trame verte et bleue vise à identifier, préserver et restaurer les continuités écologiques nécessaires au maintien de la biodiversité, et ainsi permettre aux espèces animales et végétales de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer...

En effet, la fragmentation des espaces crée d'importantes « ruptures » dans le fonctionnement écologique. Avec la destruction des milieux naturels liée, en particulier à l'urbanisation croissante, au développement des infrastructures de transport et aux pratiques agricoles intensives, elles constituent les principaux facteurs d'appauvrissement de la biodiversité.

Le schéma régional de cohérence écologique - trame verte et bleue (SRCE-TVB) du Nord-Pas-de-Calais a été arrêté par le préfet de région le 16 juillet 2014, après son approbation par le Conseil régional le 4 juillet 2014. Le SRCE a été annulé par le tribunal administratif de Lille le 16 janvier 2017. Il ne s'agit aujourd'hui que d'un document d'information.

La zone d'inventaire n'est pas concernée par le SRCE.



2.3 ZONAGES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION DU PATRIMOINE

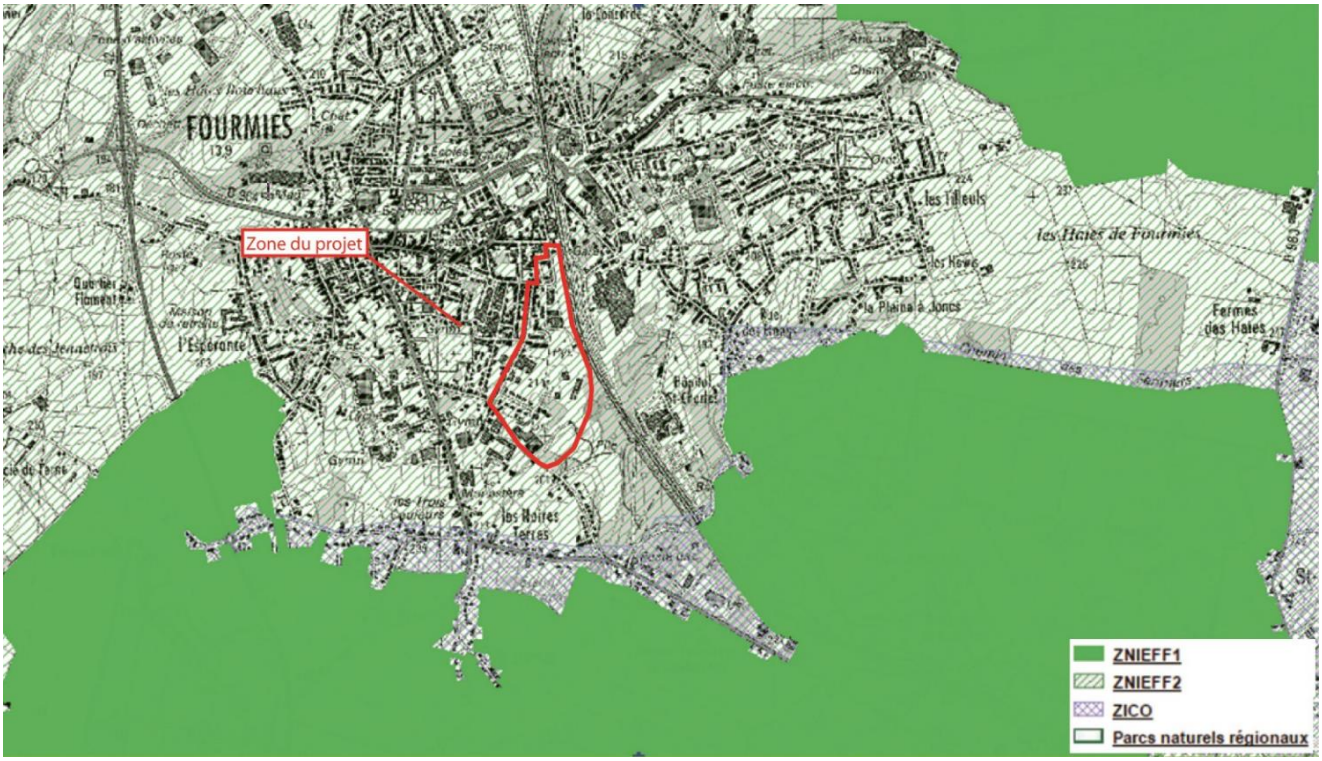
La zone d'étude est comprise dans le Parc Naturel Régional de l'Avesnois.

Elle est également concernée par un zonage d'inventaire à savoir une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II intitulée « Le Plateau d'Anor et la Vallée de l'Helpe Mineure en amont d'Etrœungt » et codée 310012728.

Elle n'est concernée par aucune Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I, aucune Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux (ZICO), aucun Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB), aucune Réserve Naturelle Nationale ou Régionale (RNN ou RNR).

Les zonages les plus proches sont les suivants :

Code	Type	Nom	Distance en km et orientation
310009331	ZNIEFF type I	Forêt domaniale de Fourmies et ses lisières	0.7 S
310013292	ZNIEFF type I	Bois de Glageon et Bois de Trélon	1.5 NE
-	ZICO	Forêts de Thiérache : Trélon, Fourmies, Hirson, St Michel	0.4 S



2.4 LE RESEAU NATURA 2000

« Natura 2000 » est un programme européen destiné à assurer la sauvegarde et la conservation de la flore, de la faune et des biotopes importants. A cet effet, le programme prévoit la création d'un réseau de zones de protection qui s'étendra sur toute l'Europe.

Pour toutes les zones choisies, il sera fait application de ce qu'il est convenu d'appeler l'interdiction de dégradation, qui implique en substance que les Etats signataires de l'accord s'engagent à présenter à l'Union Européenne des rapports réguliers et à garantir une surveillance continue des zones de protection. Les aires de distribution naturelle des espèces ainsi que les surfaces de ces aires faisant partie du biotope à préserver doivent être maintenues constantes, voire agrandies.

Ce programme « Nature 2000 » est en cours d'élaboration depuis 1995. Il est composé de sites désignés spécialement par chacun des États membres en application des directives européennes dites "Oiseaux" et "Habitats" de 1979 et 1992.

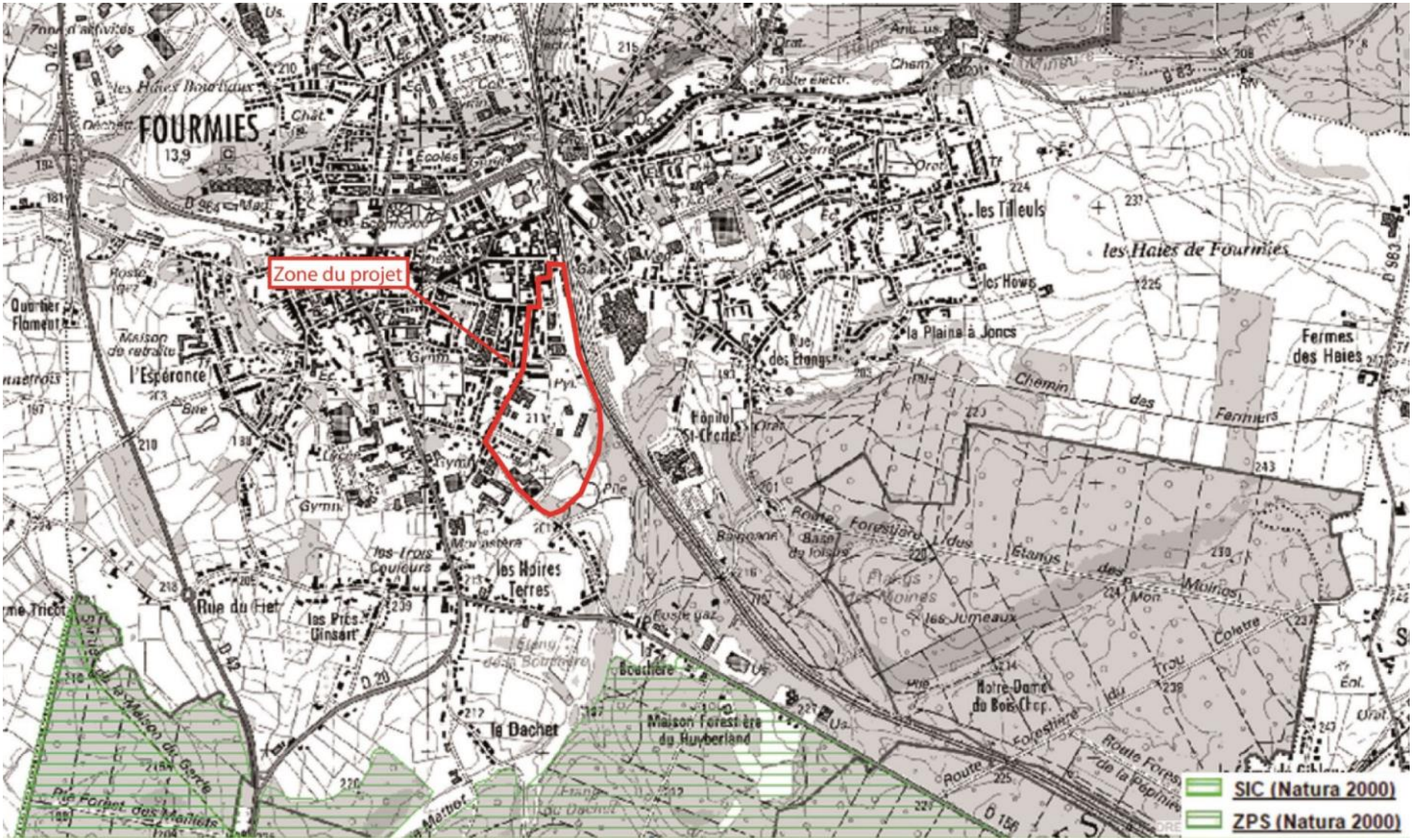
La directive du 21 mai 1992 dite directive "Habitats" promeut la conservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvages. Elle prévoit la création d'un réseau écologique européen de **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)**. La France recèle de nombreux milieux naturels et espèces cités par la directive : habitats côtiers et végétation des milieux salés, dunes maritimes et continentales, habitats d'eau douce, landes et fourrés tempérés, maquis, formations herbacées, tourbières, habitats rocheux et grottes, ... Avec leurs plantes et leurs habitants : mammifères, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, insectes, et autres mollusques, ...

La directive du 2 avril 1979 dite directive "Oiseaux" prévoit la protection des habitats nécessaires à la reproduction et à la survie d'espèces d'oiseaux considérées comme rares ou menacées à l'échelle de l'Europe. Dans chaque pays de l'Union européenne seront classés en **Zone de Protection Spéciale (ZPS)** les sites les plus adaptés à la conservation des habitats de ces espèces en tenant compte de leur nombre et de leur superficie.

La zone d'étude n'intercepte aucune ZPS ni ZSC.

Il existe quatre sites Natura 2000 dans un rayon de 20 km à savoir :

- La ZPS FR3112001 intitulée « Forêt, bocage, étangs de Thiérache » constituée de plusieurs entités dont la plus proche se situe à 0.8 km de la zone d'étude ;
- La ZSC FR3100511 intitulée « Forêts, bois, étangs et bocage herbager de la Fagne et du Plateau d'Anor » constituée de plusieurs entités dont la plus proche se situe à 1.7 km de la zone d'étude ;
- La ZPS FR2212004 intitulée « Forêts de Thiérache : Hirson et Saint-Michel » située à environ 2.8 de la zone d'étude ;
- La ZSC FR2200386 intitulée « Massif forestier d'Hirson » constituée de plusieurs entités dont la plus proche se situe à environ 5.6 km de la zone d'étude.


Zone du projet
FOURMIES
les Haies de Fourmies
les Tilleuls
la Plaine à Joncs
Fermes des Haies
l'Espérance
Quartier Flament
les Noires Terres
Rue du Fiet
la Dachet
Maison Forestière du Huyberland
Notre-Dame du Bois-Chap.
SIC (Natura 2000)
ZPS (Natura 2000)

Description de la ZPS intitulée « Forêt bocage et étangs de Thiérache »

- **Description du site**

Le périmètre est proposé à partir de la Zone d'Importance Communautaire pour les oiseaux (ZICO) des "Forêts de Thiérache : Trélon, Fourmies, Hirson et Saint-Michel". Forêts, zones humides, étangs, systèmes prairiaux et bocagers constituent les habitats du site.

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	6 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	12 %
N15 : Autres terres arables	6 %
N16 : Forêts caducifoliées	67 %
N17 : Forêts de résineux	4 %
N19 : Forêts mixtes	2 %
N20 : Forêt artificielle en monoculture (ex: Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques)	1 %
N23 : Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	2 %

- **Qualité et importance**

L'omniprésence de la forêt marque l'originalité de ce site. Les chênes dominent la composition de ces forêts essentiellement feuillues et relativement diversifiées (Hêtre, Merisier, Erables..). C'est également une région d'herbages et de bocage qui possède une densité élevée de ruisseaux et cours d'eaux due au relief, substrat et précipitations élevées. Grâce à la diversité des habitats, ce site recèle d'une avifaune remarquable : Cigogne noire, Pie grièche écorcheur, Martin pêcheur (espèces en manquement au niveau national), Balbuzard pêcheur, Grand duc et Milan noir (espèces dont la totalité des effectifs est en Avesnois pour la région Nord Pas-de-Calais).

- **Vulnérabilité**

Afin de préserver la cicogne noire, espèce emblématique du site qui nécessite de la tranquillité en période de nidification, ainsi que les autres espèces, la gestion de la forêt et de sa fréquentation est essentielle. Quant aux besoins de la pie grièche, ils se concentrent sur le maintien des haies et des prairies de fauche et pour le martin pêcheur, sur la qualité des eaux des cours d'eau.

➢ Liste des espèces d'intérêt communautaire ayant permis la désignation du site

Espèce			Population présente sur le site					Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
B	A338	Lanius collurio	r	10	15	p	P		D			
B	A008	Podiceps nigricollis	r	1	1	p	P		D			
B	A008	Podiceps nigricollis	c			i	P		D			
B	A017	Phalacrocorax carbo	c	10	50	i	P		D			
B	A026	Egretta garzetta	c			i	P					
B	A027	Egretta alba	c	1	5	i	P		D			
B	A028	Ardea cinerea	r	50	50	i	P		D			
B	A028	Ardea cinerea	p			i	P		D			
B	A028	Ardea cinerea	c			i	P		D			
B	A030	Ciconia nigra	r	2	2	p	P		B	C	B	C
B	A030	Ciconia nigra	c			i	P		B	C	B	C
B	A038	Cygnus cygnus	w			i	P					
B	A052	Anas crecca	r	1	1	i	P		D			
B	A052	Anas crecca	p			i	P		D			
B	A052	Anas crecca	c			i	P		D			
B	A068	Mergus albellus	w			i	P					
B	A068	Mergus albellus	c			i	P					
B	A070	Mergus merganser	c			i	P		D			
B	A072	Pernis apivorus	r	30	40	p	P		D			
B	A072	Pernis apivorus	c			i	P		D			
B	A073	Milvus migrans	r	1	2	p	P		D			
B	A073	Milvus migrans	c			i	P		D			
B	A075	Haliaeetus albicilla	c	1	1	i	P		B	C	C	C
B	A081	Circus aeruginosus	c			i	P					
B	A082	Circus cyaneus	r	1	2	p	P		D			
B	A082	Circus cyaneus	c			i	P		D			
B	A094	Pandion haliaetus	c			i	P					
B	A103	Falco peregrinus	c			i	P					
B	A122	Crex crex	r			i	P					
B	A127	Grus grus	c			i	P					
B	A155	Scolopax rusticola	r	85	100	p	P		D			
B	A155	Scolopax rusticola	p			i	P		D			
B	A155	Scolopax rusticola	c			i	P		D			
B	A193	Sterna hirundo	c			i	P					
B	A195	Sterna albifrons	c			i	P					
B	A197	Chlidonias niger	c			i	P					
B	A215	Bubo bubo	r	1	1	p	P		D			
B	A224	Caprimulgus europaeus	r	2	2	p	P		D			
B	A229	Alcedo atthis	r	10	15	p	P		D			
B	A236	Dryocopus martius	r	15	20	p	P		D			
B	A236	Dryocopus martius	p			i	P		D			
B	A238	Dendrocopos medius	r	200	300	p	P		D			
B	A238	Dendrocopos medius	p			i	P		D			

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données** :G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Description de la ZSC intitulée « forêts, bois, étangs et bocage herbager de la fagne et du plateau d'Anor »

D'une superficie de 1 709 hectares, la zone Natura 2000 identifiée comme « forêts, bois, étangs et bocage herbager de la fagne et du plateau d'Anor » sous le code FR 3100511 est localisée à environ 1.7 km de la zone du projet.

- **Description du site**

Cet ensemble représente, pour partie, l'aile la plus occidentale du massif primaire Ardennais (calcaires, schistes et grès du Dévonien moyen et inférieur), séparée des schistes et psammites de la Fagne (partie Nord du site) par la remarquable bande des calcaires frasniens de la Calestienne, qui abrite les seules véritables pelouses calcaires du Nord/Pas-de-Calais. Trois entités sont présentes : systèmes forestiers, systèmes aquatiques et amphibies des étangs intraforestiers, système calcicole des monts de Baives et de Bailièvre.

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	5 %
N07 : Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	4 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	3 %
N09 : Pelouses sèches, Steppes	2 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	20 %
N16 : Forêts caducifoliées	65 %
N22 : Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	1 %

- **Qualité et importance**

La Fagne et le Plateau d'Anor, ce dernier englobant une partie du bassin supérieur de l'Oise, forment le plus vaste ensemble forestier et bocager de la région Nord-/Pas-de-Calais, exemple unique des potentialités forestières médioeuropéennes submontagnardes pour le Nord-Ouest de la France, le massif boisé d'Hirson en constituant la partie picarde.

Particulièrement représentatifs et typiques des multiples situations écologiques engendrées par l'extrême diversité géologique, géomorphologique et édaphique de ces trois entités naturelles (gradients d'hydromorphie, de pH et de trophie particulièrement significatifs du fait de la situation à un carrefour biogéographique majeur, au point de rencontre des domaines atlantique, médioeuropéen et montagnard), les habitats relevant de la Directive sont nombreux et variés. Aussi n'insisterons-nous que sur les plus originaux, relevant de trois grands systèmes ou groupe de systèmes :

1 - Systèmes forestiers :
- Hêtraie-Chênaie acidiphile médioeuropéenne de pente à *Luzula luzuloides* et *Festuca sylvatica* en limite d'aire vers l'Ouest,
- Forêts alluviales riveraines dont les divers habitats caractéristiques peuvent coexister dans les vallons les plus larges, avec ruisseau bordé de terrasses alluviales (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, habitat forestier rare en France mais ne relevant pas de la Directive, *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae, Carici remotae-Fraxinetum excelsioris*) ...

2 - Systèmes aquatiques et amphibies des étangs intraforestiers :
Cette chaîne d'étangs (étangs du Château de la Motte, Etang de la Folie, Etang du Milourd, Etang de la Neuve Forge, ...), unique pour le Nord de la France, abrite les derniers exemples de ceintures amphibies oligo-mésotrophes acidiclines à caractère continental des eaux peu minéralisées acides à neutres (étangs de type ardennais). Ces ceintures comportent en particulier les habitats suivants, en voie de disparition : *Littorello lacustris-Eleocharetum acicularis, Peplido portulae-Eleocharitetum ovatae et Cypero fusci-Limoselletum aquaticae.*

3 - Système calcicole des monts de Baives et de Bailièvre :
Uniquement présente en France sur ce site, cette série calcicole liée aux calcaires durs du Frasnien et du Givétien, beaucoup mieux développée en Belgique, est surtout remarquable par ses pelouses et ses ourlets, la végétation forestière apparaissant relativement altérée.
Ainsi, la pelouse calcaire thermo-continentale de *l'Onobrychido viciifolii - Brometum erecti* (rattachement provisoire), bien qu'appauvrie floristiquement, peut être considérée comme une race originale typique de la Calestienne dont l'intérêt systémique est conforté par d'autres habitats associés de la Directive : Juniperaie xérique thermo-continentale, dalles calcaires avec pelouses du *Sedo albi-Poetum compressae*, rochers ombragés avec végétations du *ystopteridion fragilis*, ...

Sur le plan faunistique, on peut noter la présence de différentes espèces animales relevant de l'annexe II (Grand Murin, Bouvière, Lamproie de Planer).

- **Vulnérabilité**

Malgré certaines dégradations insidieuses ou plus radicales (enrésinement de certains espaces forestiers, altération sensible de la qualité des eaux des étangs, des ruisseaux et des rivières, intensification des prairies, déprise agricole plus récente s'accompagnant de reboisements, abandon des pratiques traditionnelles de gestion des prairies et des étangs, ...), l'état de conservation des habitats et les potentialités biologiques des grands systèmes restent favorables, même si d'un point de vue floristique, le site semble s'être appauvri depuis le début du siècle.

- **Liste des habitats d'intérêt communautaire ayant permis la désignation du site**

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
					Représent -ativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
3130 *Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea*		0 (0 %)			A	C	B	B
3150 *Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition*		0 (0 %)			B	C	B	B
3260 *Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion*		0 (0 %)			C	C	B	B
4030 *Landes sèches européennes*		0 (0 %)			D			
5130 *Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires*		0 (0 %)			B	C	B	B
6110 *Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alysso-Sedion albi*	X	0 (0 %)			B	C	B	B
6210 *Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)*		34,18 (2 %)			A	C	B	B
6230 *Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)*	X	0 (0 %)			D			
6410 *Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)*		0 (0 %)			B	C	B	B
6430 *Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin*		0 (0 %)			D			
6510 *Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)*		68,36 (4 %)			B	C	B	B
8210 *Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique*		0 (0 %)			D			
91E0 *Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*	X	34,18 (2 %)			A	C	B	B
9110 *Hêtraies du Luzulo-Fagetum*		51,27 (3 %)			A	C	B	B
9130 *Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum*		85,45 (5 %)			B	C	B	B
9160 *Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du Carpinion betuli*		51,27 (3 %)			B	C	B	B

- **PF :** Forme prioritaire de l'habitat.
- **Qualité des données :** G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- **Représentativité :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative» ; D = «Présence non significative».
- **Superficie relative :** A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % .
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

➢ **Liste des espèces d'intérêt communautaire ayant permis la désignation du site**

Espèce			Population présente sur le site						Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
I	1014	Vertigo angustior	p			i	P		D			
I	1016	Vertigo moulinsiana	p			i	P		D			
I	1032	Unio crassus	p			i	P		D			
I	1092	Austropotamobius pallipes	p			i	P		D			
F	1096	Lampetra planeri	p			i	P		D			
F	1145	Misgurnus fossilis	p			i	P		D			
F	1149	Cobitis taenia	p			i	P		D			
F	1163	Cottus gobio	p			i	P		D			
A	1166	Triturus cristatus	p			i	P		C	C	C	C
M	1323	Myotis bechsteinii	p			i	P		C	C	C	C
M	1324	Myotis myotis	p			i	P		C	C	C	C
F	5339	Rhodeus amarus	p			i	P		D			

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :**G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 $\geq$ p > 15 % ; B = 15 $\geq$ p > 2 % ; C = 2 $\geq$ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Description de la ZPS intitulée « Forêt de Thiérache : Hirson et Saint-Michel »

➢ Description du site

Le site est situé à la limite du territoire de la Picardie et fait partie d'un vaste massif qui se prolonge dans le département du Nord et en Belgique. Le massif d'Hirson et de Saint-Michel est localisé sur 2 domaines biogéographiques : domaine atlantique et continental ; il constitue le système forestier de type ardennais le plus occidental et l'unique exemple en Picardie de ces potentialités médioeuropéennes submontagnardes. L'ensemble est exemplaire et représentatif avec une forte diversité de situations géomorphologiques, géologiques et édaphiques favorables aux gradients d'hydromorphie et de pH. Ce massif est également très original par ses paysages de montagne et ses biotopes, notamment ceux des ruisselets d'eau vive fréquentés par le Cingle plongeur.

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	1 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	1 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	5 %
N16 : Forêts caducifoliées	93 %

➢ Qualité et importance

Les intérêts spécifiques de ce massif, intégrant ces particularités montagnardes et ardennaises aux nombreux biotopes forestiers et intraforestiers, sont en conséquence élevés pour l'avifaune, avec notamment la présence du Cincle plongeur, de la Gélinotte des bois, de la Cigogne noire (en effectif faible), du Pic mar, du Martin pêcheur et de nombreux rapaces.

➢ Vulnérabilité

La dégradation de la qualité des eaux de l'Oise constitue la principale ombre à la bonne conservation générale des qualités biologiques du massif, qui s'est appauvri depuis le début du XXème siècle, en tout cas sur le plan floristique ; sur le plan ornithologique, les potentialités restent relativement préservées car la gestion forestière des peuplements feuillus et résineux reste favorable à de nombreux oiseaux

➢ Liste des espèces d'intérêt communautaire ayant permis la désignation du site

Espèce			Population présente sur le site					Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
B	A338	*Lanius collurio*	r	2	5	p	P		D			
B	A030	*Ciconia nigra*	r	0	1	p	P		D			
B	A031	*Ciconia ciconia*	c	0	8	i	P		D			
B	A072	*Pernis apivorus*	r	5	8	p	P		C	B	C	B
B	A082	*Circus cyaneus*	r	1	1	p	P		D			
B	A094	*Pandion haliaetus*	c	1	1	i	P		D			
B	A104	*Bonasa bonasia*	r	1	2	p	P		D			
B	A224	*Caprimulgus europaeus*	r	1	3	males	P		D			
B	A229	*Alcedo atthis*	r	4	10	p	P		D			
B	A236	*Dryocopus martius*	r	2	5	p	P		D			
B	A238	*Dendrocopos medius*	r	30	40	p	P		C	A	C	A
B	A264	*Cinclus cinclus*	p			i	P					

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :**G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Description de la ZSC intitulée « Massif forestier d'Hirson »

- **Description du site**

Le site est localisé sur 2 domaines biogéographiques : 1% pour le domaine atlantique et 99% pour le domaine continental. Ce massif est le plus occidental des systèmes forestiers de type ardennais et l'unique exemple de ces potentialités médioeuropéennes submontagnardes en Picardie. L'ensemble est particulièrement exemplaire et représentatif avec une remarquable diversité de situations géomorphologiques, géologiques et édaphiques favorables aux gradients d'hydromorphie et de pH.

Les habitats forestiers les plus typiques sont : les forêts rivulaires des petits ruisselets torrentueux associés à des zoocoenoses aquatiques oligo-mésotrophes exceptionnelles en Picardie ; les boulaies à sphaignes des plateaux inclinés tourbeux hydromorphes riches en *Viola palustris*. Deux unités lacustres de grand intérêt écologique présentent de façon exemplaire les dernières séquences de ceintures amphibies mésotrophes acidiclines du nord de la France. Ce massif est très original par ses paysages de montagne et ses biotopes (notamment tout le cortège lié aux ruisselets d'eau vive). Il se continue au nord de la Picardie sur le territoire Nord/Pas-de-Calais.

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	7 %
N07 : Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	1 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	1 %
N09 : Pelouses sèches, Steppes	1 %
N14 : Prairies ameliorées	6 %
N16 : Forêts caducifoliées	79 %
N17 : Forêts de résineux	5 %

- **Qualité et importance**

Les intérêts spécifiques, intégrant ces particularités montagnardes et ardennaises aux nombreux biotopes forestiers et intraforestiers, sont élevés au niveau :

- Floristique : nombreuses plantes en limite occidentale ou orientale de leur aire, diversité importante des cortèges oligotrophes à mésotrophes, 13 espèces protégées, nombreuses plantes menacées ou rares (*Luzula luzuloides, L. sylvatica, Vaccinium myrtillus, Helleborus viridies subsp. Occidentalis*)
- Invertébrés aquatiques et terrestres : Damier de la Succise (un individu observé en 2006), Perles, Odonates avec 2 libellules exceptionnelles pour le nord de la France, lépidoptères sub montagnards, ...
- Batrachologique : Urodèles
- Ichtyologique : Lamproie de Planer, Chabot commun, Truite fario (souche sauvage)
- Mammalogique : Chat sauvage
- Ornithologique : avifaune forestière nicheuse rare et en limite d'aire comptant 8 espèces menacées au plan national dont le Cincle plongeur, la Gélinotte des bois, la Bécasse des bois, de nombreux rapaces, ...). Le site est inventorié en ZICO.

- **Vulnérabilité**

L'enrésinement massif de certaines parties de la forêt et la dégradation sensible des eaux de l'Oise sont les principales ombres à la bonne conservation des qualités biologiques du massif qui s'est nettement appauvri, sur le plan floristique au moins, depuis le début du siècle, mais dont les potentialités restent relativement préservées. On exclura les drainages qui tentent à assécher progressivement tout le plateau hydromorphe de la partie nord-est du massif et bouleverse les caractéristiques hydrauliques et les bilans hydriques des habitats. La qualité du cours de l'Oise reflète les dégradations subies en amont dans la partie belge et agricole de son bassin.

➢ Liste des habitats d'intérêt communautaire ayant permis la désignation du site

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
					Représent -ativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
3130 *Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea*		0,08 (0,01 %)		G	C	C	C	C
3260 *Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion*		0,11 (0,01 %)		G	C	C	C	C
4030 *Landes sèches européennes*		0,44 (0,04 %)		G	B	C	B	B
6230 *Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)*	X	0,13 (0,01 %)		G	C	C	C	C
6410 *Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)*		1,26 (0,12 %)		G	A	C	B	A
6430 *Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin*		8,22 (0,81 %)		G	A	C	B	A
6510 *Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)*		7,68 (0,76 %)		G	B	C	B	B
91D0 *Tourbières boisées*	X	7 (0,69 %)		G	B	C	B	B
91E0 *Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*	X	113,05 (11,18 %)		G	A	C	B	A
9110 *Hêtraies du Luzulo-Fagetum*		420,56 (41,6 %)		G	A	C	A	A
9130 *Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum*		8,66 (0,86 %)		G	A	C	A	A
9160 *Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du Carpinion betuli*		225,54 (22,31 %)		G	A	C	A	A

- **PF :** Forme prioritaire de l'habitat.
- **Représentativité :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative» ; D = «Présence non significative».
- **Superficie relative :** A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % .
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

➢ Liste des espèces d'intérêt communautaire ayant permis la désignation du site

Espèce			Population présente sur le site					Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
I	1032	*Unio crassus*	p			i	R	G	C	A	B	B
I	1065	*Euphydryas aurinia*	p			i	P	G	C	C	B	C
F	1096	*Lampetra planeri*	p	17	17	i	C	M	C	A	C	A
F	1163	*Cottus gobio*	p	428	428	i	P	M	C	A	C	A
M	1323	*Myotis bechsteinii*	p			i	P	M	C	A	C	B
M	1337	*Castor fiber*	p	5	10	i	V	G	C	A	B	B
I	6199	*Euplagia quadripunctaria*	p			i	P	DD	C	C	C	C

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :**G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

2.5 DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

	Date	Flore / Habitat	Avifaune	Mammalofaune	Amphibiens	Reptiles	Entomofaune	Conditions météorologiques
Campagne de prospections réalisée en 2017-2018	27 Juin 2017	X	X	X	X	X	X	Ensoleillé, 23°C, vent faible
	25 Juillet 2017	X	X	X		X	X	Ensoleillé, 21°C, vent faible
	29 Août 2017	X	X	X		X	X	Ensoleillé, 31°C, vent faible
	27 Septembre 2017		X	X		X	X	Nuageux, 21°C, vent faible
	26 Octobre 2017		X	X				Nuageux, 16°C, vent faible
	27 Novembre 2017		X	X				Couvert, 7°C, vent faible
	26 Janvier 2018		X	X				Couvert, 8°C, vent faible
	22 Février 2018		X	X				Nuageux, 3°C, vent faible
	27 Mars 2018		X	X	X			Nuageux, 9°C, vent faible
	12 avril 2018	X	X	X	X			Nuageux, 10°C, vent faible
	26 avril 2018	X	X	X	X	X		Nuageux, 12°C, vent faible
	28 mai 2018	X	X	X	X	X	X	Ensoleillé, 25°C, vent faible

2.5.1 Méthodologie

A. *Flore et habitats*

L'inventaire de la flore a visé la végétation de la strate herbacée, arbustive et arborée. Les relevés ont eu pour but de dresser une liste exhaustive de la flore présente sur l'emprise du projet.

La caractérisation et la description des cortèges floristiques sont effectuées sur la base de la typologie CORINE Biotope, en identifiant les espèces végétales caractéristiques de chaque groupement. Dans la mesure du possible l'état de conservation du groupement est évalué. Les habitats les plus sensibles sont localisés.

Les espèces patrimoniales (remarquables par leur rareté, leur particularité et leur statut de protection) sont localisées précisément. Sont recherchées en priorité les espèces patrimoniales citées dans la bibliographie ou susceptibles de se développer dans les différents milieux de la zone d'étude. Les périodes de floraison de ces dernières ont également été repérées afin de les identifier rapidement sur le terrain.

B. *Faune*

- Les oiseaux

Concernant ce groupe, l'arrêté de protection nationale en vigueur date du 29/10/2009 et fixe la liste des espèces et des modalités de protection de celles-ci.

La méthode d'inventaire consiste à dénombrer et localiser les espèces en parcourant chaque type d'habitat présent sur la zone d'étude.

L'inventaire se base sur l'observation directe des oiseaux, et sur le recensement des mâles chanteurs (points d'écoute), complété par la détection d'indices de présence sur le site d'étude (nids, oeufs, plumes, ossements...).

Les prospections diurnes s'effectuent préférentiellement dans les trois heures qui suivent le lever du soleil (activité maximale des chanteurs pour la plupart des espèces), et sont complétées par des prospections crépusculaires et nocturnes.

Dans la mesure du possible le statut des espèces sur le site est précisé. Les oiseaux nicheurs sont signalés lorsque des indices directs de nidification sont observés (oeufs, nids, juvéniles non volants…), mais également si des mâles chanteurs cantonnés sont entendus sur des territoires particuliers.

❖ Les amphibiens et les reptiles

Concernant ce groupe, l'arrêté de protection nationale en vigueur date du 19/11/2007 et fixe la liste des espèces et des modalités de protection de celles-ci.

o *Amphibiens*

La méthode d'inventaire consiste à échantillonner les adultes et les larves par détection visuelle, auditive et par pêche. Ce protocole s'inspire des méthodes d'inventaire des communautés et des populations d'Amphibiens. Les éventuels milieux humides font l'objet de sondages au filet troubleau, d'observations directes, de points d'écoute des mâles chanteurs et de recherches des pontes, larves et têtards.

o *Reptiles*

La présence des reptiles sur un site n'est pas aisée à mettre en évidence. D'éventuelles observations en période de repos des animaux sont réalisées à partir d'observations à vue lors des autres périodes de l'année.

Les habitats favorables aux différentes espèces patrimoniales observées font l'objet d'une description et d'une illustration. En découle une délimitation des territoires vitaux (zone de dépendance écologique) des espèces patrimoniales répertoriées sur le site. Ces zones sont déterminées à partir des caractéristiques intrinsèques à chaque espèce et de ses exigences écologiques.

❖ Les insectes

Concernant ce groupe, l'arrêté de protection nationale en vigueur date du 23/04/2007 et fixe la liste des espèces et des modalités de protection de celles-ci.

Les inventaires concernant les insectes se sont focalisés sur les groupes présentant des espèces patrimoniales : Odonates, Orthoptères, Lépidoptères.

Pour chacun des différents groupes, des méthodes spécifiques de captures sont utilisées :

- Capture au filet, pour attraper les insectes volants (papillons, libellules) ;

- Battage de la végétation (orthoptères) suivi d'une identification à l'aide de clés de détermination ;

- Repérage visuel aux jumelles ou à l'œil nu pour les espèces faciles à identifier.

❖ Les mammifères

Concernant ce groupe, l'arrêté de protection nationale en vigueur date du 23/04/2007 (modifié par arrêté du 15/09/2012) et fixe la liste des espèces et des modalités de protection de celles-ci.

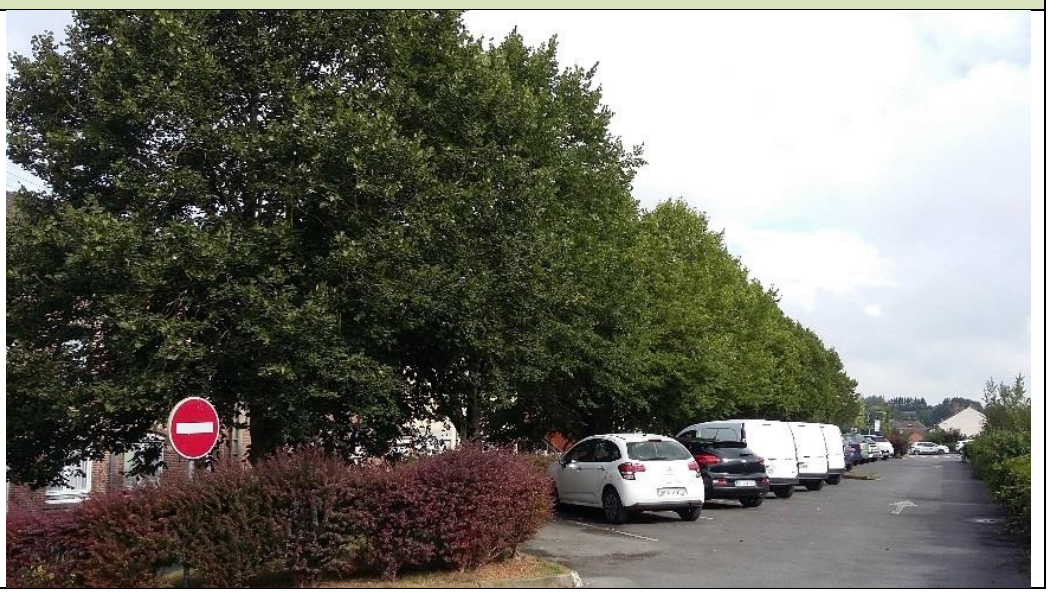
Les indices de présence ou les observations directes (empreintes, fèces...) sont notés sur le terrain afin de dresser une liste partielle des mammifères utilisant le site. Aucun dispositif d'étude particulier (pose de pièces à trace, tubes capteurs de poils…) n'est mis en place sur le terrain.

Concernant le cas particulier des Chiroptères, le bureau d'études DIAGOBAT n'a pas réalisé d'inventaires sur les chiroptères.

2.5.2 Bioévaluation des habitats

❖ Végétation anthropogène

PLANTATIONS D'ARBRES FEUILLUS ET DE RESINEUX	
Description	La zone d'étude occupe un vaste territoire qui comprend des propriétés privées. L'une d'entre elles est utilisé pour des plantations arborées. Elle se compose d'arbres feuillus et de conifères. La reconnaissance de ce type d'habitat est facilitée par l'alignement des arbres et la coupe rase de la végétation herbacée. Parmi les espèces plantées, on retrouve l'Epicéa commun (*Picea abies*) qui est majoritaire, le Charme commun (*Carpinus betula*) et le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) moins représentés. Quelques espèces herbacées se développent aux frontières de cet habitat comme l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Lamier blanc (*Lamium album*), le Gaillet accrochant (*Galium aparine*), l'Arum tacheté (*Arum maculatum*). Des plantes de la strate arbustive se développe aussi grâce à leur colonisation depuis les habitats alentours avec la Ronce commune (*Rubus fruticosus*) et le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*). C'est un habitat écologiquement pauvre lié à la gestion intensive du milieu.
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *83.31(Plantations de conifères)) x 83.32 (Plantations d'arbres feuillus)*
Photographie	

ALIGNEMENT D'ARBRES PLANTES	
Description	Plusieurs alignements d'arbres ont été observés sur des espaces anthropiques (espace vert entretenu et parking). C'est un habitat se composant d'une seule strate arborée. Il s'agit d'un habitat anthropique avec des arbres plantés et monospécifiques. Sur l'espace du parking, il s'agit de Charme commun (*Carpinus betulus*) et de Hêtre (*Fagus sylvatica*) au niveau du parc au Sud de la zone d'étude. Ces arbres sont régulièrement entretenus et situés dans un contexte anthropique. L'intérêt écologique de cet habitat est donc faible.
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *84.1 (Alignement d'arbres)*
Photographie	

PELOUSES DE PARC	
Description	Au Sud de la zone d'étude, un grand parc est présent avec des alignements d'arbres, des bosquets et un vaste espace de pelouse. C'est un espace entretenu régulièrement. Le cortège végétal est donc limité à la strate herbacée résistante à une gestion intensive. Les espèces majoritaires sont des graminées avec le Ray-grass anglais (*Lolium perenne*) et le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*). D'autres espèces minoritaires sont aussi présentes : l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), la Pâquerette vivace (*Bellis perennis*), le Pissenlit officinal (*Taraxacum officinale*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Géranium herbe-à-Robert (*Geranium robertianum*), la Ficaire (*Ficaria verna*), la Renoncule âcre (*Ranunculus acris*) et le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*). Cet habitat est d'origine anthropique avec la présence de graminées majoritaires semées. Une végétation spontanée minoritaire se développe mais reste minoritaire dû à la gestion intensive pratiquée sur cet espace.
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *85.12 (Pelouses de parcs)*
Photographie	

JARDINS POTAGERS	
Description	Cet habitat est complètement anthropique. Le cortège floristique se compose uniquement d'espèces plantées pour un intérêt alimentaire. Cette végétation ne sera pas représentative de l'habitat qui pourrait se développer naturellement sur la zone d'étude.
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *85.32 (Jardins potagers de subsistance)*
Photographie	S'agissant d'un habitat existant dans une propriété privée et non visible aux abords, aucune photographie ne peut être présentée pour montrer cet habitat.

AMENAGEMENTS URBAINS	
Description	C'est un habitat entièrement anthropique. La zone d'étude se compose de plusieurs parkings, d'une station de bus et de la gare ferroviaire de la commune de Fourmies. Aucune espèce floristique n'a été inventoriée su cet habitat. Le substrat se compose uniquement de bâtiments ou de substrat minéral sans anfractuosités. Le développement d'une végétation spontanée est donc très limité. L'absence de végétation n'est pas favorable à l'accueil d'espèces faunistiques. L'intérêt écologique de cet habitat est nul.
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *86.1 (Villes)*
Photographie	

SITES INDUSTRIELS EN ACTIVITE	
Description	L'accès à ce type d'habitat est limité en raison de l'activité du site et étant une propriété privée. Une végétation spontanée limitée à quelques espèces se développe sur le parking. Un espace vert entretenu existe aux abords des bâtiments ainsi qu'un espace comportant quelques arbres et une végétation plus spontanée. L'activité exercé sur le site et le substrat anthropique ne permettent pas l'accueil d'une faune et d'une flore riche et variée. L'intérêt écologique de cet habitat est donc limité.
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *86.3 (Sites industriels en activité)*
Photographie	

SITES INDUSTRIELS ANCIENS	
Description	La zone d'étude comporte plusieurs bâtiments issus des activités industrielles. Ces aménagements sont aujourd'hui abandonnés et la végétation a commencé à coloniser. Le site était accessible lors des premières prospections mais l'accès a été interdit pour des raisons de sécurité. Les bâtiments sont clôturés ou fermés à l'aide de tôles. Les parties visibles des bâtiments et des espaces associés ont pu être inventoriés. La végétation se compose majoritairement de plantes herbacées avec le Pissenlit officinal (T*araxacum officinale*), la Vesce commune (*Vicia sativa*), la Vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Cerfeuil des bois (*Anthriscus sylvestris*), la Saponaire officinale (*Saponaria officinalis*), le Gaillet accrochant (*Galium aparine*), l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Tussilage (*Tussilago farfara*) et la Renoncule âcre (*Ranunculus acris*). Le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) est l'une des premières espèces arborées à coloniser ce type de milieu. Le Charme commun (*Carpinus betulus*) tend aussi à se développer sur cet habitat. L'intérêt floristique de cette zone en raison de son origine anthropique. Le substrat rend difficile le développement des plantes qui se limite à un cortège d'une dizaine de plantes.
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *86.4 (Sites industriels anciens)*
Photographie	 

VEGETATION PIONNIERE SUR SUBSTRAT MINERAL	
Description	La zone d'étude comprend d'anciens espaces utilisés lors du fonctionnement des activités industrielles. Il s'agit d'espaces couvert d'un substrat minéral anthropique. Ceux-ci semblent avoir été utilisés pour le déplacement des véhicules, ce qui nécessite un sol dense et stable. Un autre espace du même type est situé dans l'emprise du parc et destiné à des activités de loisirs. Les espèces végétales qui s'y développent sont identiques à la végétation de friche principalement herbacée. Elle se développe sur les bords de l'habitat mais les espaces dépourvus de végétation restent majoritaires.
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *84.43 (Voies de chemins de fer, gares de triage et autres espaces ouverts)*
Photographie	

ESPACES VERTS ENTRETENUS	
Description	La zone d'étude comprend une zone d'espace vert entretenu sur le parking près de la gare ferroviaire. Il se distingue de la pelouse de parc par sa superficie. Les espèces présentes sur cet habitat ont été semées en majorité. Quelques espèces ont pu se développer mais restent minoritaires. Une gestion intensive est réalisée sur cette espace afin de maintenir un certain esthétisme. La végétation herbacée se limite à du Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), de la Fromental élevée (*Arrhenatherum elatius*), du Pissenlit officinal (*Taraxacum officinale*), de la Pâquerette vivace (*Bellis perenne*), de la Renoncule âcre (*Ranunculus acris*), Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Patience à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*) et du Trèfle rampant (*Trifolium repens*). Des arbustes sont présents autour du parking mais il s'agit d'espèces plantées non inventoriées. On remarque tout de même auprès de la voie ferrée la présence d'une espèce exotique envahissante, la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*). Le site présente peu d'intérêt écologique en raison de la gestion intensive qui est menée. La proximité avec le trafic routier et la présence de lampadaires aux abords sont également des facteurs limitant la présence d'une faune riche et variée.
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *85.3 (Jardins)*
Photographie	

LOGEMENTS AVEC JARDINS	
Description	La zone d'étude comprend des logements individuels comprenant un jardin. Une distinction a été faite avec les aménagements urbains en raison des espaces verts présents. Leur organisation fluctue selon les propriétaires. On retrouve parfois une végétation sur trois strates. La strate herbacée se réduit généralement à une pelouse tondue régulièrement. Quelques arbres et arbustes isolés sont plantés sur certaines propriétés. L'intérêt écologique de cet habitat est limité et dépend individuellement de chaque propriété. La gestion et les espèces présentes fluctuent selon chaque propriétaire.
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *86.1 (Villes)*
Photographie	

❖ **Végétation pré-forestières**

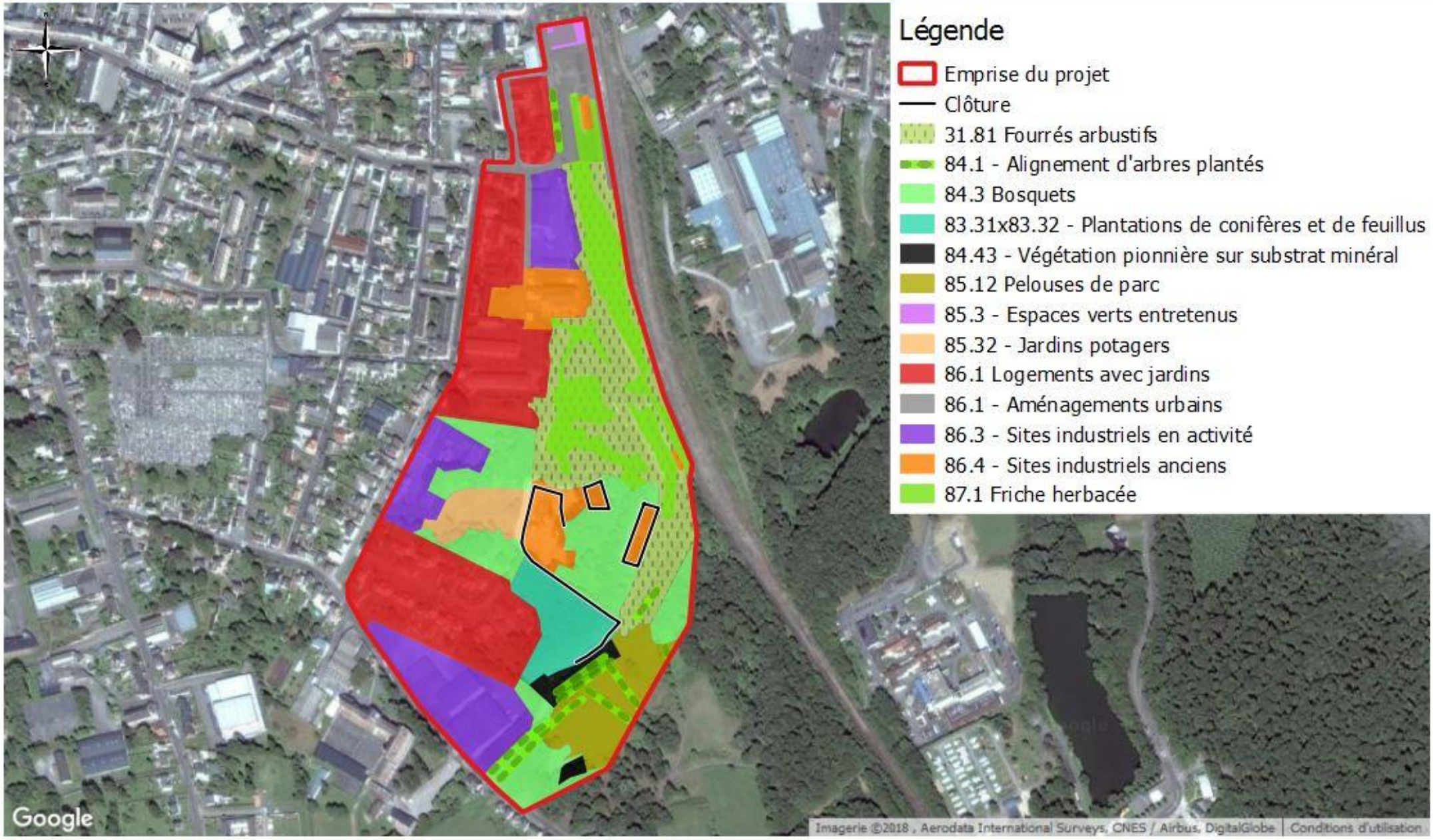
FOURRES ARBUSTIFS	
Description	Le site d'étude est couvert sur une grande partie par des habitats de friche. Des milieux ouverts commencent à être colonisés par la friche arbustive depuis que les activités ont cessé. L'âge des arbres récents indique une colonisation récente. Cet habitat se caractérise par une végétation arbustive et arborée dense. Les espèces majoritaires sont surtout des jeunes arbres de Saule marsault (*Salix caprea*), Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Noisetier commun (*Corylus avellana*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Charme commun (*Carpinus betulus*), Frêne commun (*Fraxinu excelsior*) et de Peuplier tremble (*Populus tremula*). Une végétation herbacée se développe dans les clairières et les zones de fourrés moins denses. Du Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), de la Carotte sauvage (*Daucus carota*), du Lierre rampant (*Hedera helix*), du Trèfle rampant (*Trifolium repens*), du Trèfle commun (*Trifolium pratense*), du Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), du Fraisier sauvage (*Fragaria vesca*) et de la Vesce des haies (*Vicia sepium*) sont présents dans les fourrés. Durant la période estivale, d'autres plantes herbacées sont présentes comme l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), l'Epilobe en épi (*Epilobium angustifolium*) et l'Epilobe à grandes fleurs (*Epilobium hirsutum*). Notons la présence de deux espèces invasives dans cet habitat, la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et le Buddleia de David (*Buddleja davidii*).
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *31.81 (Fourrés médio-européens sur sol fertile)*
Photographie	 

BOSQUETS	
Description	La zone d'étude comporte des bosquets avec des arbres et des arbustes d'âges variés avec des hauteurs parfois supérieurs à 5 mètres. Les fourrés arbustifs cités précédemment sont des jeunes arbres ou arbustes avec des hauteurs inférieures à 5 mètres. Ces bosquets ne se composent que d'une végétation arbustive et arborée. La colonisation de la Ronce commune (*Rubus fruticosus*) empêche toute autre végétation de se développer au niveau de la strate herbacée. Une zone de clairière a été repérée près des bâtiments abandonnés. La clairière est actuellement colonisée par le Solidage du Canada qui s'étend pour le moment sur une placette. Celle-ci aura tendance à coloniser aussi cette clairière. C'est une espèce exotique envahissante qui pousse en touffes denses. La strate arborée et arbustive se compose de : Saule marsault (*Salix caprea*), Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Charme commun (*Carpinus betulus*), Hêtre (*Fagus sylvatica*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*) et Cerisier des oiseaux (*Prunus avium*). C'est un habitat qui peut avoir un intérêt écologique pour les espèces particulièrement inféodées aux boisements.
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *84.3 (Bosquets)*
Photographie	

❖ **Végétation prairiale**

FRICHE HERBACEE	
Description	Une vaste partie Nord-Est de la zone d'étude est couverte par une friche herbacée. Celle-ci occupe avec les fourrés arbustifs toute la partie Nord-Ouest qui constitue une vaste friche herbacée et arbustive. D'anciennes voies ferrées et des voies en pavés sont présentes sur cet habitat. Le cortège floristique est le plus riche de la zone d'étude avec 66 espèces présentes. Le cortège floristique se compose majoritairement de graminées. Il comprend : le Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), la Fromental élevée (*Arrhenatherum elatius*), le Brome stérile (*Anisantha sterilis*), le Pâturin annuel (*Poa annua*), l'Houlque laineuse (*Holcus lanatus*) et le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*). L'intérêt écologique est le plus riche sur cet habitat avec la présence de nombreuses espèces de papillons, de criquets et de sauterelles.
Correspondance typologique	**CORINE biotopes :** *87.1 (Terrains en friche)*
Photographie	 

Diagobat
ENVIRONNEMENT



0 100 200 300 m

2.5.3 Bioévaluation de la flore

- Analyse blibliographique

Le Conservatoire Botanique National de Bailleul a mis en place une base de données des espèces végétales présentes à l'échelle communale.

L'extraction des données a mis en évidence la présence d'espèces protégées et menacées à l'échelle de la commune de Fourmies. Cependant, les habitats présents sur le site d'étude ne permettent pas la présence de ces espèces (principalement liées aux zones humides, mégaphorbiaies, forêts, etc ...). Les chances de rencontrer ces espèces au sein du site d'étude sont donc minimes.

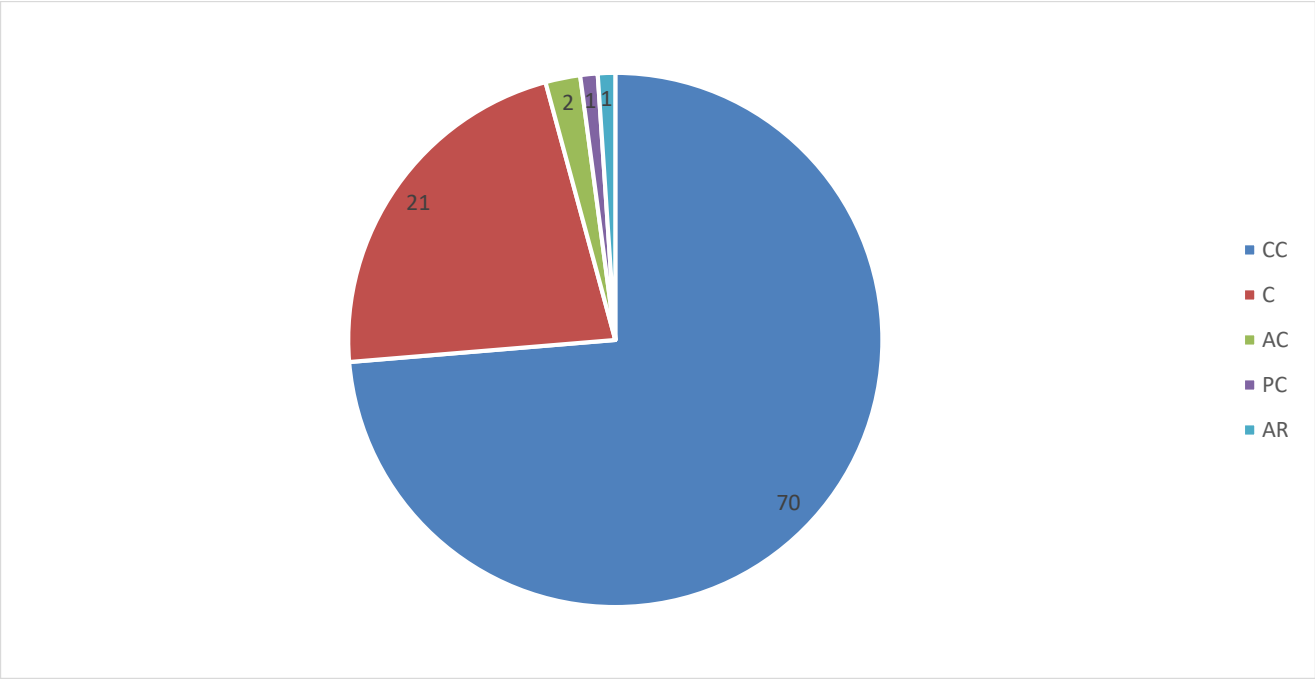
- Evaluation patrimoniale

Tous les taxons relevés dans les différents milieux décrits précédemment sont listés ci-dessous dans un tableau. Pour chaque taxon, il est précisé la rareté, la menace, la protection et la patrimonialité. Ces indices permettent, entre autres, d'établir la valeur patrimoniale du site.

Lors des prospections, 110 taxons ont été observés sur l'ensemble de la zone d'étude dont 95 indigènes.

Les degrés de rareté des espèces indigènes varient de « très commun » à « assez rare ».

La figure ci-après illustre la proportion des degrés de rareté des espèces indigènes.



Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut NPdC	Rareté NPdC	Menace NPdC	Législation	Patrimonial NPdC	Espèce invasive NPdC	Fourrés arbustifs	Alignement d'abres plantés	Bosquets	Plantations de conifères et de feuillus	Pelouses du parc	Espaces verts entretenus	Sites industriels anciens	Friche herbacée
Achillée millefeuille	*Achillea millefolium*	I	CC	LC	/	Non	N					X			
Agrostide blanche	*Agrostis stolonifera*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Ansérine	*Argentina anserina*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Armoise commune	*Artemisia vulgaris*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Arum tacheté	*Arum maculatum*	I	CC	LC	/	Non	N			X	X				X
Aubépine monogyne	*Crataegus monogyna*	I	CC	LC	/	Non	N	X		X	X				X
Baldingère faux-roseau	*Phalaris arundinacea*	I	CC	LC	/	Non	N	X							
Benoîte commune	*Geum urbanum*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Berce commune	*Heracleum sphondylium*	I	CC	LC	/	pp	N								X
Bouleau verruqueux	*Betula pendula*	I	C	LC	/	Non	N	X		X				X	X
Brome stérile	*Anisantha sterilis*	I	CC	LC	/	Non	N							X	X
Buddleia de David	*Buddleja davidii*	Z	C	NA	/	Non	A	X							
Camomille sauvage	*Matricaria chamomilla*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Cardamine des près	*Cardamine pratensis*	I	C	LC	/	pp	N								X
Carotte sauvage	*Daucus carota*	I	CC	LC	/	pp	N	X							X
Centaurée noire	*Centaurea nigra*	I	AC	LC	/	Non	N								X
Céraiste commune	*Cerastium glomeratum*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Cerfeuil sauvage	*Anthriscus sylvestris*	I	CC	LC	/	Non	N						X	X	X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut NPdC	Rareté NPdC	Menace NPdC	Législation	Patrimonial NPdC	Espèce invasive NPdC	Fourrés arbustifs	Alignement d'abres plantés	Bosquets	Plantations de conifères et de feuillus	Pelouses du parc	Espaces verts entretenus	Sites industriels anciens	Friche herbacée
Cerisier des oiseaux	*Prunus avium*	I	CC	LC	/	Non	N	X		X					X
Charme commun	*Carpinus betulus*	I	CC	LC	/	Non	N	X	X	X	X			X	X
Chêne pédonculé	*Quercus robur*	I	CC	LC	/	Non	N	X		X	X				X
Chénopode blanc	*Chenopodium album*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Cirse à feuilles lancéolées	*Cirsium vulgare*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Clématite des haies	*Clematis vitalba*	I	C	LC	/	Non	N								X
Colza	*Brassica napus*	A	C	NA	/	Non	N								X
Compagnon blanc	*Silene latifolia*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Compagnon rouge	*Silene dioica*	I	C	LC	/	Non	N								X
Corne-de-cerf écailleuse	*Coronopus squamatus*	I	C	LC	/	Non	N								X
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*	I	CC	LC	/	Non	N	X			X				
Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Eglantier des chiens	*Rosa canina*	I	CC	LC	/	pp	N	X							
Epervière	*Hieracium*	/	/	/	/	/	/								
Epicéa commun	*Picea abies*	C	?	NA	/	Non	N				X				
Epilobe en épi	*Epilobium angustifolium*	I	CC	LC	/	pp	N	X		X					X
Epilobe à grandes fleurs	*Epilobium hirsutum*	I	CC	LC	/	pp	N	X		X					X
Erable sycomore	*Acer pseudoplatanus*	I	CC	LC	/	Non	N								X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut NPdC	Rareté NPdC	Menace NPdC	Législation	Patrimonial NPdC	Espèce invasive NPdC	Fourrés arbustifs	Alignement d'abres plantés	Bosquets	Plantations de conifères et de feuillus	Pelouses du parc	Espaces verts entretenus	Sites industriels anciens	Friche herbacée
Eupatoire chanvrine	*Eupatorium canabinum*	I	CC	LC	/	pp	N	X		X					X
Fétuque rouge	*Festuca rubra*	I	CC	LC	/	pp	N								X
Ficaire fausse-renoncule	*Ficaria verna*	I	CC	LC	/	Non	N					X			
Fraisier sauvage	*Fragaria vesca*	I	C	LC	/	Non	N	X		X					
Frêne commun	*Fraxinus excelsior*	I	CC	LC	/	Non	N	X		X					
Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius*	I	CC	LC	/	pp	N					X	X		X
Fougère mâle	*Dryopteris filix-mas*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Gaillet accrochant	*Galium aparine*	I	CC	LC	/	Non	N	X			X			X	X
Genêt à balai	*Cytisus scoparius*	I	C	LC	/	Non	N	X							
Géranium à feuilles rondes	*Geranium rotundifolium*	I	AC	LC	/	Non	N								X
Géranium découpé	*Geranium dissectum*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Géranium herbe-à-robert	*Geranium robertianum*	I	CC	LC	/	Non	N	X				X			X
Gesse à larges feuilles	*Lathyrus latifolius*	N	AC	NA	/	Non	N								X
Grande bardane	*Arctium lappa*	I	C	LC	/	Non	N								X
Grande marguerite	*Leucanthemum vulgare*	I(C)	CC	LC	/	Non	N								X
Grande ortie	*Urtica dioica*	I	CC	LC	/	Non	N			X	X		X	X	X
Groseillier à grappes	*Ribes rubrum*	IC	C	LC	/	Non	N	X		X					
Hêtre	*Fagus sylvatica*	I	C	LC	/	Non	N			X					
Houlque laineuse	*Holcus lanatus*	I	CC	LC	/	Non	N		X						X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut NPdC	Rareté NPdC	Menace NPdC	Législation	Patrimonial NPdC	Espèce invasive NPdC	Fourrés arbustifs	Alignement d'abres plantés	Bosquets	Plantations de conifères et de feuillus	Pelouses du parc	Espaces verts entretenus	Sites industriels anciens	Friche herbacée
Laiteron des champs	*Sonchus arvensis*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Lamier blanc	*Lamium album*	I	CC	LC	/	Non	N	X			X				
Lierre rampant	*Hedera helix*	I	CC	LC	/	Non	N	X			X				X
Lierre terrestre	*Glechoma hederacea*	I	CC	LC	/	Non	N	X		X		X			
Lotier corniculé	*Lotus corniculatus*	I	CC	LC	/	pp	N	X							
Luzerne lupuline	*Medicago lupulina*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Mélilot blanc	*Trigonella alba*	I	C	LC	/	Non	N								X
Mercuriale annuelle	*Mercurialis annua*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Millepertuis perforé	*Hypericum perforatum*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Mouron des champs	*Lysimachia arvensis*	I	CC	LC	/	pp	N								X
Myosotis des champs	*Myosotis arvensis*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Noisetier commun	*Corylus avellana*	I	CC	LC	/	Non	N	X							
Origan commun	*Origanum vulgare*	I	C	LC	/	Non	N								
Orobranche du trèfle	*Orobranche minor*	I	PC	LC	/	Non	N	X							
Orpin âcre	*Sedum acre*	I	C	LC	/	Non	N	X							X
Panais cultivé	*Pastinaca sativa*	IZ	C	LC	/	Non	N								X
Pâquerette vivace	*Bellis perennis*	I	CC	LC	/	Non	N					X	X		
Pas d'âne	*Tussilago farafara*	I	CC	LC	/	Non	N							X	X
Patience à feuilles obtuses	*Rumex obtusifolius*	I	CC	LC	/	Non	N						X		X
Pâturin annuel	*Poa annua*	I	CC	LC	/	Non	N								X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut NPdC	Rareté NPdC	Menace NPdC	Législation	Patrimonial NPdC	Espèce invasive NPdC	Fourrés arbustifs	Alignement d'abres plantés	Bosquets	Plantations de conifères et de feuillus	Pelouses du parc	Espaces verts entretenus	Sites industriels anciens	Friche herbacée
Pâturin des près	*Poa pratensis*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Persicaire	*Persicaria maculosa*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Peuplier tremble	*Populus tremula*	I	C	LC	/	Non	N	X							X
Picride fausse vipérine	*Helminthotheca echioides*	I	C	LC	/	Non	N								X
Piloselle orangée	*Pilosella aurantiaca*	C	AR	NA	/	Non	P								X
Pissenlit sp.	*Taraxacum sp.*	/	/	/	/	/	/			X		X	X	X	X
Plantain à larges feuilles	*Plantago major*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*	I	CC	LC	/	Non	N	X				X		X	X
Potentille argentée	*Potentilla argentea*	I	AR	LC	/	Non	N								X
Potentille rampante	*Potentilla repens*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Prunellier	*Prunus spinosa*	I	CC	LC	/	Non	N	X							
Ray grass anglais	*Lolium perenne*	I	CC	LC	/	Non	N					X	X		X
Renoncule âcre	*Ranunculus acris*	I	CC	LC	/	Non	N					X		X	X
Renouée à feuilles de patience	*Persicaria lapathifolia*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Renouée du Japon	*Reynoutria japonica*	Z	CC	NA	/	Non	A	X		X					
Ronce commune	*Rubus fruticosus*	/	/	/	/	/	/			X	X				X
Saponaire officinale	*Saponaria officinalis*	I	C	LC	/	Non	N							X	
Saule cendré	*Salix cinerea*	I	CC	LC	/	Non	N	X							X
Saule marsault	*Salix caprea*	I	CC	LC	/	Non	N			X	X			X	X
Séneçon visqueux	*Senecio viscosus*	I	C	LC	/	Non	N								X
Solidage du Canada	*Solidago canadensis*	Z	AR	NA	/	Non	A			X					

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut NPdC	Rareté NPdC	Menace NPdC	Législation	Patrimonial NPdC	Espèce invasive NPdC	Fourrés arbustifs	Alignement d'abres plantés	Bosquets	Plantations de conifères et de feuillus	Pelouses du parc	Espaces verts entretenus	Sites industriels anciens	Friche herbacée
Sorbier des oiseleurs	*Sorbus aucuparia*	I	C	LC	/	Non	N								X
Stellaire graminée	*Stellaria graminea*	I	CC	LC	/	Non	N	X							
Sureau noir	*Sambucus nigra*	I	CC	LC	/	Non	N			X					
Tanaisie vulgaire	*Tanacetum vulgare*	I	CC	LC	/	Non	N	X							X
Trèfle commun	*Trifolium pratense*	I	CC	LC	/	Non	N	X							X
Trèfle rampant	*Trifolium repens*	I	CC	LC	/	Non	N	X							X
Troène	*Ligustrum vulgare*	I	CC	LC	/	Non	N								X
Vergerette annuelle	*Erigeron annuus*	Z	AR	NA	/	Non	A								X
Vesce à quatre graines	*Ervum tetraspermum*	I	C	LC	/	pp	N								X
Vesce commune	*Vicia sativa*	I	CC	LC	/	Non	N							X	X
Vesce des haies	*Vicia sepium*	I	C	LC	/	Non	N	X							X
Vesce hérissée	*Ervilia hirsuta*	I	C	LC	/	Non	N								X
Vigne vierge	*Parthenocissus quinquefolia*	N	E	NA	/	Non	N							X	
Vipérine commune	*Echium vulgare*	I	C	LC	/	Non	N	X							

Légende

Statuts :
I = Indigène
Z = Eurynaturalisé (Se dit d'une plante non indigène introduite fortuitement ou volontairement par les activités humaines après 1500 et ayant colonisé un territoire nouveau à grande échelle en s'y mêlant à la flore indigène)
N = Sténonaturalisé (Se dit d'une plante non indigène introduite fortuitement ou volontairement par les activités humaines après 1500 et se propageant localement comme une espèce indigène en persistant au moins dans certaines de ses stations).
A = Adventice (Se dit d'une plante non indigène qui apparaît sporadiquement à la suite d'une introduction fortuite liée aux activités humaines et qui ne persiste que peu de temps (parfois une seule saison) dans ses stations).

Degré de rareté :
CC = Très commun C = Commun AC = Assez commun
PC = Peu commun AR = Assez rare E = Exceptionnel
I = Inévalué (Taxon présent dans le territoire mais dont la rareté ne peut être évaluée sur la base des connaissances actuelles. Cas fréquent des infrataxons méconnus ou des taxons subspontanés, adventices, cultivés, dont la rareté ou la fréquence sont actuellement impossibles à apprécier).

Menace régionale :
LC = Préoccupation mineure NA = Non applicable (Evaluation UICN non applicable (cas des statuts A, S, N, Z, X, C et des taxons indigènes hybrides).

Législation :
/ = espèce non protégée

Patrimonial NPdC :
N = Pas d'intérêt patrimoniall
pp = D'intérêt patrimonial pour partie (Taxon partiellement d'intérêt patrimonial : cas de taxon dont seule une partie des taxons de rang inférieur est d'intérêt patrimonial (ex. : seule la subsp. affinis de Dryopteris affinis est d'intérêt patrimonial, l'espèce est patrimoniale pro parte).

Espèce invasive NPdC :
A = Exotique envahissant avéré (Le taxon est considéré comme une plante exotique envahissante avérée dans les régions proches ou pressenti comme telle dans la région concernée, où il est soit envahissant dans les habitats d'intérêt patrimonial ou impactant des espèces végétales menacées à l'échelle régionale ou nationale, soit impactant la santé, l'économie ou les activités humaines).
P = Exotique envahissant potentiel (Le taxon est considéré comme une plante exotique envahissante potentielle dans les régions proches ou pressenti comme telle dans la région concernée : aucun impact significatif sur des habitats d'intérêt patrimonial, des espèces végétales menacées à l'échelle régionale ou nationale ou sur la santé, l'économie ou les activités humaines n'a jusqu'à présent été constaté ou n'est pressenti dans la région).
N = Non exotique envahissant

❖ **Espèces protégées et/ou remarquables**

Aucun taxon n'est considéré comme protégé ou patrimonial au niveau régional. Certaines espèces sont notées comme pro parte concernant la patrimonialité. Il s'agit de sous-espèce de l'espèce décrite qui n'a pas été répertoriée sur la zone d'étude.

Une espèce est classée comme exceptionnelle dans la région. Il s'agit de la Vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*) qui a été observée sur des bâtiments abandonnés. L'espèce se situant proche des habitations, son apparition sur la zone d'étude est sans doute d'origine anthropique.

Quatre espèces sont classées comme assez rares dans la région. On retrouve la Piloselle orangée (*Pilosella aurantiaca*) qui est classée comme étant une espèce cultivée. Le Solidage du Canada (*Solidago* canadensis) et la Vergerette annuelle (*Erigeron* anuus) sont des espèces exotiques envahissantes dans la région. Enfin, la Potentille argentée (*Potentilla argentea*) qui a colonisé le site naturellement.

La Potentille argentée (*Potentilla argentea*) est la seule espèce parmi celles citées ci-dessus qui puisse être prise en compte dans l'évaluation patrimoniale de la zone d'étude.

❖ **Espèces exotiques envahissantes**

4 espèces exotiques envahissantes ont été observées sur l'aire d'étude : **le Buddléia de David, la Renouée du Japon, le Solidage du Canada et la Vergerette annuelle.**

Nom vernaculaire	Nom scientifique
Buddléia de David	*Buddleja davidii*
Renouée du Japon	*Reynoutria japonica*
Solidage du Canada	*Solidago canadensis*
Vergerette annuelle	*Erigeron anuus*

Le Buddléia de David (*Buddleja davidii*) a été observé au niveau des fourrés arbustifs surtout au niveau de la frontière avec la friche herbacée.

La Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) est présente dans les fourrés arbustifs près de la gare ferroviaire. L'espèce est aussi présente au niveau des espaces verts entretenus près de la gare ferroviaire et de l'espace de parking.

Le Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) a quant à lui été vu dans la clairière au niveau des bosquets situés derrière les anciens bâtiments industriels.

La Vergerette annuelle (*Erigeron anuus*) est présente dans la friche herbacée et au niveau des voies ferrées au Nord-Est de la gare ferroviaire.

❖ **Autres espèces**

Plusieurs espèces figurant dans le tableau des espèces floristiques ne possèdent aucun statut.

Le Pissenlit (*Taraxacum sp*) et la Ronce (*Rubus sp*) sont des espèces pour lesquelles il existe de nombreuses sous-espèces et dont la distinction est complexe. Toutes ces sous-espèces ont donc été regroupées sous un seul nom pour lequel aucun statut n'a été défini.

L'Epicea commun (*Picea abies*) est une espèce cultivée observée au niveau des plantations de feuillus et de conifères d'un propriétaire privée dont l'emprise se situe sur la zone d'étude.

L'aire d'étude est constituée en majeure partie par des habitats de nature anthropique. Ceux-ci abritent une diversité floristique faible au vu de la surface de la zone d'étude : seuls 110 taxons (hors taxons naturalisés et ornementaux) ont en effet été inventoriés dont 95 indigènes.

Les habitats présents sur la zone d'étude sont pour la plupart des habitats influencés par les activités humaines actuelles ou anciennes (espaces verts entretenus, pelouses de parc, plantations d'arbres, gare ferroviaire et parkings, etc.) avec peu d'intérêt floristique.

D'autres habitats présentant un intérêt écologique plus élevé sont dans un état dégradé. La diversité et la rareté des espèces sont donc limitées.

La friche herbacée constitue la zone la plus riche écologiquement avec un cortège floristique riche. Cet habitat est cependant menacé par la fermeture du milieu avec la présence de fourrés arbustifs à proximité.

Aucun taxon n'est considéré comme protégé ou patrimonial au niveau régional.

Une seule espèce présente un certain intérêt écologique, la Potentille argentée (*Potentilla argentea*) assez rare en Nord – Pas-de-Calais.

Quatre espèces exotiques envahissantes sont présentes sur différents habitats de la zone d'étude.

2.5.4 Bioévaluation de la faune

❖ Avifaune

Définition des cortèges

L'ensemble des espèces contactées sur l'aire d'étude est présenté par cortège correspondant à un habitat respectif.

Avifaune nicheuse des fourrés arbustifs et des bosquets

C'est le cortège le plus riche de la zone d'étude avec 20 espèces nichant de façon possible ou probable sur la zone d'étude.
Parmi ces espèces, il est intéressant de distinguer les espèces inféodées strictement aux boisements et d'autres présentes plutôt dans les haies et les fourrés.
On retrouve 11 espèces privilégiant les boisements et 9 les haies et les fourrés.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de nidification	Miieux
Buteo buteo	Buse variable	Possible	Boisements
Corvus corone	Corneille noire	Possible	Boisements
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	Probable	Haies et fourrés
Garrulus glandarius	Geai des chênes	Possible	Boisements
Turdus philomelos	Grive musicienne	Probable	Boisements
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte	Probable	Haies et fourrés
Turdus merula	Merle noir	Probable	Haies et fourrés
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	Possible	Boisements
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	Certain	Haies et fourrés
Parus major	Mésange charbonnière	Probable	Haies et fourrés
Picus viridis	Pic vert	Possible	Boisements
Pica pica	Pie bavarde	Possible	Boisements
Columba palumbus	Pigeon ramier	Possible	Boisements
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	Probable	Boisements
Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	Probable	Haies et fourrés
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	Probable	Haies et fourrés
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomène	Probable	Haies et fourrés
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	Possible	Haies et fourrés
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	Probable	Boisements
Carduelis chloris	Verdier d'Europe	Probable	Boisements

Avifaune des milieux ouverts

Une espèce inféodée aux espaces ouverts a été observée sur la zone d'étude. Il s'agit de la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*). Un couple était présent sur le toit d'un bâtiment industriel ancien. C'est une espèce qui se nourrit dans la végétation herbacée haute et niche dans les fourrés arbustifs. Ces habitats sont présents sur la zone et susceptibles de permettre à cette espèce d'accomplir son cycle de vie sur la zone d'étude.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de nidification
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	Probable

Avifaune nicheuse des bâtiments industriels

L'avifaune inféodée aux zones urbaines est assez limitée. Parmi celle-ci, quatre espèces ont pu être observées sur la zone d'étude.

Le Rougequeue noir (*Phoenicurus ochuros*) est une espèce qui niche dans les anfractuosités des bâtiments. Un mâle chanteur a été observé sur un bâtiment clôturé et effondré. L'habitat est la présence d'un mâle chanteur laisse à penser que l'espèce peut nicher.

Une autre espèce a été vu posée sur un bâtiment. Il s'agit de la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*) qui fréquente régulièrement les bâtiments et les pelouses. Elle est susceptible de nicher sur la zone d'étude.

Le Moineau domestique (*Passer domesticus*) niche dans les anfractuosités des bâtiments et se retrouvent fréquemment près des vieux bâtiments. Il a été observé dans les espaces verts près de la gare ferroviaire.

Enfin, l'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbica*) niche sur la zone d'étude au niveau des bâtiments industriels anciens. Plusieurs nids sont présents sur les façades et des individus ont été observés à l'intérieur pendant la période de reproduction.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de nidification
Motacilla alba	Bergeronnette grise	Possible
Delichon urbica	Hirondelle de fenêtre	Certaine
Passer domesticus	Moineau domestique	Probable
Phoenicurus ochuros	Rougequeue noir	Probable

Avifaune de passage

Trois espèces de passage ont été observées.

Le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) a lui été observé survolant la zone d'étude. Il est susceptible d'utiliser la zone d'étude pour se nourrir et possiblement nicher. Cependant, les prospections infirment cette hypothèse. Deux individus ont pu être observés.

L'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) est une espèce ubiquiste et grégaire. L'espèce est présente dans toutes les villes et villages. Trois individus sont passés en vol au-dessus de la zone d'étude. Il pourrait nicher dans les anciens bâtiments industriels.

La Perruche à collier (*Psittacula krameri*) a traversé le site sans effectuer de halte. C'est une espèce grégaire et classée nuisible en raison de sa prolifération. Un seul individu a été observé à une seule reprise. Le site ne semble donc pas concerné par cette espèce envahissante.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de nidification
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	Possible
Sturnus vulgaris	Etourneau sansonnet	Possible
Psittacula krameri	Perruche à collier	Possible

Synthèse

On retrouve la présence de trois cortèges d'oiseaux sur la zone d'étude. Le cortège le plus riche étant celui des fourrés arbustifs et des boisements.

L'avifaune du cortège des milieux ouverts est absente en raison des habitats qui ne sont pas favorables ou pour des espèces présentes de façon sporadique (Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse). La fréquentation du site par du public occasionne du dérangement et limite la présence d'espèces sur le site.

La présence de 28 espèces d'oiseaux inventoriées montre un intérêt écologique modéré concernant les oiseaux.

❖ Evaluation patrimoniale

28 espèces d'oiseaux ont été recensées sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Liste rouge nicheuse	Statut sur zone
Prunella modularis	Accenteur mouchet	Article 3	LC	Repro zone stricte
Motacilla alba	Bergeronnette grise	Article 3	LC	Repro zone stricte
Carduelis carduelis	**Chardonneret élégant**	**Article 3**	**VU**	**Non nicheur**
Corvus corone	Corneille noire		LC	Non nicheur
Sturnus vulgaris	Etourneau sansonnet		LC	Non nicheur
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	Article 3	LC	Repro zone stricte
Garrulus glandarius	Geai des chênes		LC	Repro zone stricte
Turdus philomelos	Grive musicienne		LC	Repro zone stricte
Delichon urbica	Hirondelle de fenêtre	Article 3	NT	Repro zone stricte
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte	Article 3	LC	Repro zone stricte
Linaria cannabina	**Linotte mélodieuse**	**Article 3**	**VU**	**Repro zone stricte**
Turdus merula	Merle noir		LC	Repro zone stricte
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	Article 3	LC	Repro zone stricte
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	Article 3	LC	Repro zone stricte
Parus major	Mésange charbonnière	Article 3	LC	Repro zone stricte
Passer domesticus	Moineau domestique	Article 3	LC	Repro zone stricte
Picus viridis	Pic vert	Article 3	LC	Repro zone stricte
Psittacula krameri	Perruche à collier		NA	Non nicheur
Pica pica	Pie bavarde		LC	Repro zone stricte
Columba palumbus	Pigeon ramier		LC	Repro zone stricte
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	Article 3	LC	Repro zone stricte
Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	Article 3	NT	Repro zone stricte
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	Article 3	LC	Repro zone stricte
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomène	Article 3	LC	Repro zone stricte
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	Article 3	LC	Repro zone stricte
Phoenicurus ochuros	Rougequeue noir	Article 3	LC	Repro zone stricte
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	Article 3	LC	Repro zone stricte
Carduelis chloris	**Verdier d'Europe**	**Article 3**	**VU**	**Repro zone stricte**

REGLEMENTATION NATIONALE

L'arrêté du 29 octobre 2009 fixe la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
L'article 3 stipule que :

I. Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :
- la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des oeufs et des nids ;
- la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
- la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :
- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces Etats de la Directive du 2 avril 1979 susvisée. Les 12 espèces protégées nicheuses sur la zone d'étude sont donc concernées par cet arrêté.

AUTRES TEXTES DE REFERENCES

Un des textes majeurs au niveau européen est l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » 79-409 (CE), pour laquelle les états membres de l'Union Européenne se sont engagés à prendre des mesures pour la préservation, le maintien ou le rétablissement des habitats de ces oiseaux.
Aucune des espèces observées n'est inscrite en annexe I.

Sur la liste rouge des espèces nicheuses menacées en France, toutes les espèces sont classées dans la catégorie « préoccupation mineure » sauf 3 espèces « vulnérables » en gras dans le tableau.

Parmi ces 28 espèces, 20 sont des oiseaux protégés au niveau national. Il y en a 19 qui sont susceptibles de nicher sur l'aire d'étude.

20 espèces protégées sont présentes sur l'aire d'étude, principalement liées aux boisements et fourrés arbustifs sur le site. 19 sont susceptibles de nicher sur l'aire d'étude.

Deux espèces présentant un statut de menace élevé sont inféodées aux milieux ouverts (friche herbacée sur la zone d'étude). Il s'agit du Chardonneret élégant (*Carduelis* carduelis) et la Linotte mélodieuse (*Linaria* cannabina).

Une autre espèce privilégiant les boisements possède également un statut de menace vulnérable, le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*).

Notons que les bâtiments industriels anciens du site sont également utilisés pour la nidification d'une espèce protégée.

❖ Amphibiens

Lors des prospections de terrain, aucune espèce d'amphibien n'a été contactée sur l'ensemble de la zone étudiée.

De plus, l'absence de zone humide sur la zone d'étude n'est pas propice à l'accueil des amphibiens.

Aucune espèce d'amphibien n'a été recensée sur la zone d'étude. De plus, l'absence de zone humide sur la zone d'étude n'est pas propice à l'accueil des amphibiens.

❖ Reptiles

Une espèce a été observée sur la zone d'étude au niveau de la friche herbacée sur les anciennes voies ferrées.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Liste rouge nicheuse	Directive habitats
Podarcis muralis	Lézard des murailles	Article 2	LC	Annexe IV

Pour cette espèce inscrite à l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007 :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

— dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;

— dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Liste rouge : LC = Préoccupation mineure

Directive habitats : Annexe IV = espèce qui nécessite une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées. Cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne. Certains groupes taxonomiques sont plus strictement protégés par la Directive HFF que par la Convention tels que les chauves-souris et les cétacés.

Seuls quelques individus ont été observés.

En effet, depuis l'abandon de toutes activités, les anciennes voies ferrées sont en cours de colonisation par les végétaux et donc moins propices à la présence du lézard.

La population de lézard se situe au niveau de la voie ferrée hors zone d'étude.

Une espèce reptile a été observée sur la zone d'étude. Il s 'agit du Lézard des murailles (Podarcis muralis). Seuls quelques individus ont été observés.

La population de lézard se situe au niveau de la voie ferrée hors zone d'étude.

❖ Insectes

Les prospections ont concerné le groupe des lépidoptères, des odonates et des orthoptères.

15 espèces d'insectes ont été contactés par les groupes étudiés :

- 10 espèces de papillons de jour ;
- 2 espèces de libellules et demoiselles ;
- 3 espèces de criquets et sauterelles.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de rareté régionale	Liste rouge régionale	Protection
LEPIDOPTERES				
Azuré commun	*Polyommatus icarus*	C	LC	/
Belle-dame	*Vanessa cardui*	CC	NA	/
Demi-argus	*Cyaniris semiargus*	AR	LC	/
Hespérie de la Houque	*Thymelicus sylvestris*	PC	NT	/
Machaon	*Papilio machaon*	C	LC	/
Mégère	*Lasiommata megera*	AC	NT	/
Piéride de la moutarde	*Leptidea sinapis*	AR	LC	/
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	CC	LC	/
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	CC	LC	/
Tircis	*Pararge aegeria*	CC	LC	/
ODONATES				
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	AC	LC	/
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	C	LC	/
ORTHOPERES				
Grande sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	C	/	/
Criquet des pâtures	*Chorthippus parallelus*	CC	/	/
Criquet mélodieux	*Chorthippus biguttulus*	C	/	/

15 espèces d'insectes ont été recensées sur la zone d'étude. Aucune espèce ne bénéficie d'un statut de protection.

Deux espèces bénéficient d'un statut de rareté modéré « Assez rare » : le Demi-argus (*Cyaniris semiargus*) et le Piéride de la moutarde (*Leptidea sinapis*).

❖ Mammifères

Aucune espèce de mammifère n'a été contactée sur la zone d'étude. Cependant, le site est probable à l'accueil du Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*).

Aucune espèce de mammifère n'a été contactée sur la zone d'étude.

❖ Chiroptères

Concernant les chiroptères, seule une recherche de gîtes potentiels (cavités naturelles, bâtiments abandonnés), de traces et indices de présence a été mise en place.

La zone d'étude ne présente aucun gîte à chauves-souris.

2.6 ENJEUX LIES AU MILIEU NATUREL ET AU PAYSAGE

PAYSAGE* → ENJEU MODERE *: Le site est inscrit en milieu urbanisé à proximité de voies ferrées qui limitent les vues sur le grand paysage. Le site présente dans sa partie Sud des caractéristiques paysagères typiques de l'Avesnois à préserver et à valoriser.

***SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE DES ZONAGES EXISTANTS* → ENJEU MODERE :** la zone d'étude est comprise dans le Parc Naturel Régional de l'Avesnois. Elle est également concernée par la ZNIEFF de type II « Le Plateau d'Anor et la vallée de l'Helpe Mineure en amont d'Etrœungt ». Elle n'est concernée par aucune composante de la Trame Verte et Bleue. Le Site Natura 2000 le plus proche « Forêt, bocage, étangs de Thiérache » est situé à environ 0.8 km.

***FLORE ET HABITAT* → ENJEU MODERE :** Les habitats présents sur la zone d'étude sont pour la plupart des habitats influencés par les activités humaines actuelles ou anciennes (espaces verts entretenus, pelouses de parc, plantations d'arbres, gare ferroviaire et parkings, etc.) avec peu d'intérêt floristique. D'autres habitats présentant un intérêt écologique plus élevé sont dans un état dégradé. La diversité et la rareté des espèces sont donc limitées. La friche herbacée constitue la zone la plus riche écologiquement avec un cortège floristique riche. Cet habitat est cependant menacé par la fermeture du milieu avec la présence de fourrés arbustifs à proximité.

Aucun taxon n'est considéré comme protégé ou patrimonial au niveau régional.

Une seule espèce présente un certain intérêt écologique, la Potentille argentée (*Potentilla argentea*) assez rare en Nord – Pas-de-Calais.

Quatre espèces exotiques envahissantes sont présentes sur différents habitats de la zone d'étude.

***FAUNE* → ENJEU MODERE :** 20 espèces protégées sont présentes sur l'aire d'étude, principalement liées aux boisements et fourrés arbustifs sur le site. 19 sont susceptibles de nicher sur l'aire d'étude. Notons que les bâtiments industriels anciens du site sont également utilisés pour la nidification d'une espèce protégée.

Aucune espèce d'amphibien n'a été recensée sur la zone d'étude. De plus, l'absence de zone humide sur la zone d'étude n'est pas propice à l'accueil des amphibiens.

Une espèce reptile a été observée sur la zone d'étude. Il s 'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Seuls quelques individus ont été observés. La population de lézard se situe au niveau de la voie ferrée hors zone d'étude.

15 espèces d'insectes ont été recensées sur la zone d'étude. Aucune espèce ne bénéficie d'un statut de protection. Deux espèces bénéficient d'un statut de rareté modéré « Assez rare » : le Demi-argus (*Cyaniris semiargus*) et le Piéride de la moutarde (*Leptidea sinapis*).

Aucune espèce de mammifère n'a été contactée sur la zone d'étude.

La zone d'étude ne présente aucun gîte à chauves-souris.

3. MILIEU HUMAIN

N.B. L'analyse du milieu socio-économique est réalisée à partir des données INSEE issues du dernier recensement de 2014.

3.1 DEMOGRAPHIE

3.1.1 Evolution de la Population

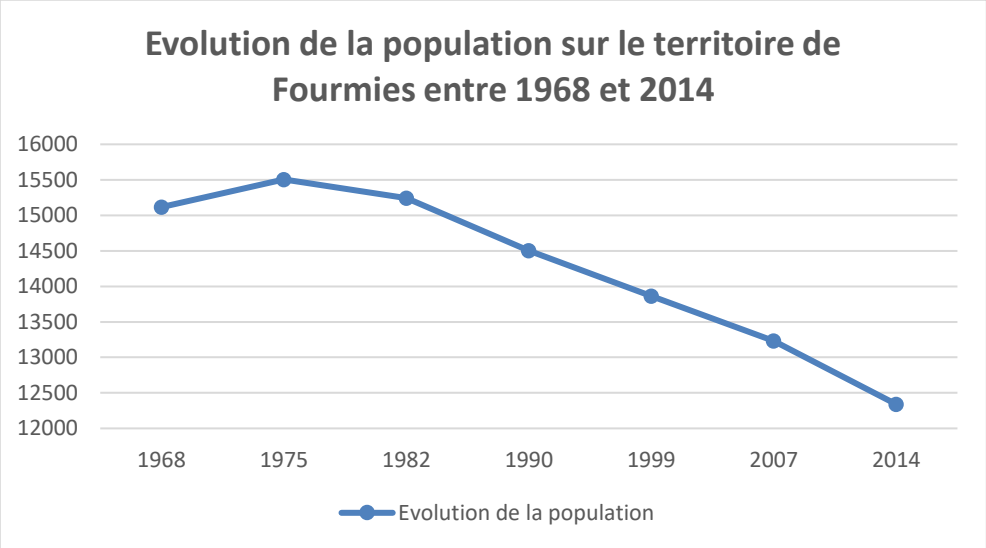
Population sans double compte	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2014
Fourmies	15 117	15 505	15 242	14 505	13 865	13 233	12 340
Département Nord	2 417 899	2 511 478	2 250 526	2 531 855	2 555 020	2 564 945	2 603 472

Sources : INSEE

Fourmies voit sa population diminuer depuis 1975, a l'inverse de la tendance générale du département du Nord (-18.3% entre 1968 et 2014 contre +7.7%). Cette tendance est confirmée par une variation de la population due au solde apparent des entrées et sorties entre 2009 et 2014 de -1.4%.

Le nombre de ménages recensés en 2014 est de 5 532.

Cette diminution constante du nombre d'habitants peut être expliqué par un manque d'attractivité de la ville ou une inadéquation entre l'offre et la demande en logements (typologie non adaptée, âge du parc bâti). Une analyse du parc de logements de la ville sera détaillée dans la suite de ce document.



3.1.2 Structure de la Population

A. *La structure par âge*

	Population totale		0-14 ans		60 ans et +	
	2014	2009	2014	2009	2014	2009
Fourmies	12 340	13 010	20.2 %	21.6 %	25.1 %	23.9 %
Département	2 603 472	2 571 940	20.0 %	20.1 %	20.9 %	19.1 %

La population âgée de 0 à 14 ans présente des chiffres similaires à ceux du département du Nord en 2014. Elle présente toutefois une baisse entre 2009 et 2014, à l'inverse de la population des plus de 60 ans, stable entre 2009 et 2014. Cette évolution traduit un vieillissement global de la population de Fourmies. De plus, la proportion des plus de 60 ans est plus importante sur la commune de Fourmies que dans le département.

B. Les ménages et familles

En 2014, la ville de Fourmies comptait 5 532 ménages, contre 5 563 en 2009, soit une évolution assez faible du nombre de ménages.

Cette faible évolution, à l'inverse de celle de la population entre 2009 et 2014, traduit l'augmentation des ménages d'une personne, comme le détaille le tableau ci-après :

	Nombre de ménages				Population des ménages	
	2014	%	2009	%	2014	2009
Ensemble	**5 532**	**100.0**	**5 563**	**100.0**	**12 134**	**12 779**
Ménages d'une personne	**2 166**	**39.2**	**1 971**	**35.4**	**2 166**	**1 971**
Hommes seuls	*987*	*17.8*	*758*	*13.6*	*987*	*758*
Femmes seules	*1 179*	*21.3*	*1 213*	*21.8*	*1 179*	*1 213*
Autres ménages sans famille	**136**	**2.5**	**130**	**2.3**	**378**	**355**
Ménages avec famille(s) dont la famille principale est :	**3 230**	**58.4**	**3 462**	**62.2**	**9 591**	**10 452**
Un couple sans enfant	*1 315*	*23.8*	*1 316*	*23.7*	*2 650*	*2 700*
Un couple avec enfant(s)	*1 235*	*22.3*	*1 337*	*24.0*	*4 974*	*5 430*
Une famille monoparentale	*681*	*12.3*	*809*	*14.5*	*1 967*	*2 322*

Parmi ces ménages, on constate une part importante de familles sans enfant et avec 1 enfant. Les logements prévus dans l'écoquartier objet de la présente étude d'impact devront donc répondre dans la mesure du possible à ces besoins.

	Ensemble	Aucun enfant	1 enfant	2 enfants	3 enfants	4 enfants et +
2014	3 492	1 555	814	632	305	187
%	100	44.5	23.3	18.1	8.7	5.3
2009	3 241	1 546	705	555	243	192
%	100	47.7	21.7	17.1	7.5	5.9

3.2 CARACTERISTIQUES DU PARC IMMOBILIER

3.2.1 Les évolutions du parc de logements

	Population totale	Parc total	Population des résidences principale	Résidences principales	Résidences secondaires	Logements vacants	Nb d'habitants par résidence principale
1990	14 505	6 458	13 899	5 346	80	456	2.6
Evolution 1990-1999	*-640*	*-261*	*- 204*	*+ 132*	*-32*	*- 147*	*-0.1*
1999	13 865	6 197	13 695	5 478	48	309	2.5
Evolution 1999-2009	*-855*	*+332*	*- 1 159*	*+ 86*	*-3*	*+129*	*-0.2*
2009	13 010	6 529	12 797	5 564	45	438	2.3
Evolution 2009-2014	*-670*	*+229*	*- 629*	*- 33*	*+2*	*+129*	*-0.1*
2014	12 340	6 758	12 168	5 531	47	567	2.2

Depuis 1999, le nombre de logements a augmenté (+9.1%), tandis que la population totale a quant à elle diminuée (-11%). Le nombre de logements vacants a augmenté de près de 83% entre 1999 et 2014, alors que le nombre de résidence principales est relativement stable. Le nombre de résidences secondaires représente moins de 0.7% du parc en 2014 (stable depuis 1999).

La présence de logements vacants est nécessaire pour garantir la fluidité du marché et permettre une offre adaptée en termes de logements pour les habitants (évolution des besoins et de la taille des familles en fonction des épisodes de vie). Sur Fourmies, le taux de logements vacants s'élève à 8.4% en 2014. Il s'agit d'un taux élevé, à mettre en parallèle d'une ancienneté élevée du parc (voir ci-après). L'évolution de la population peut ainsi s'expliquer par un parc de logements suffisant, mais non adapté à la demande de la population (vétusté du parc et taille non adaptée).

3.2.2 Rythme de construction des logements

	Nombre	%
Résidences principales construites avant 2012	**5 499**	**100.0**
Avant 1919	1 004	18.2
De 1919 à 1945	1 508	27.4
De 1946 à 1970	1 639	29.8
De 1971 à 1990	907	16.5
De 1991 à 2005	155	2.8
De 2006 à 2011	287	5.2

Depuis 1990, le nombre de résidences principales construites présente une forte baisse, la majorité des logements ayant été construits entre 1919 et 1970.

3.2.3 Taux d'occupation

Le taux d'occupation correspond au nombre d'habitants par résidence principale. A l'échelle nationale, **le nombre d'occupants par résidence principale diminue**, ce qui est à relier avec l'augmentation des ménages de petite taille. Ce phénomène traduit la transformation de la structure des ménages, l'augmentation du nombre de familles mono-parentales, le vieillissement de la population, la diminution de la taille des familles… En raison de la baisse du nombre d'occupants par logement, il faut prévoir davantage de logements pour une population égale ou croissante.

Taux d'occupation	1990	1999	2009	2014
Fourmies	2.6	2.5	2.3	2.2
Nord	2.8	2.6	2.4	2.4

Le mécanisme **de décohabitation** est bien présent sur Fourmies. De 2.6 personnes par ménage en 1990 on passe à 2.2 en 2014.

3.2.4 Typologie des logements

	Maison individuelle	Appartements
2014	68.0 %	31.0 %
2009	70.1 %	29.5 %
Nord en 2014	67.0%	32.1%

L'habitat individuel est **fortement représenté** sur Fourmies. En 2014, il représente **68.0% de l'ensemble des résidences principales**. Ce taux est supérieur à la moyenne départementale de **67.0%.** La part des **appartements** est sous représenté par rapport au département, mais est en augmentation depuis 2009 (+1.5%).

3.2.5 Le parc de logement social

En 2013, Fourmies comptait **1 794 logements sociaux**, nombre stable entre 2012 et 2013 (-0.06%). Ces logements représentaient environ **26%** du parc total. Certaines communes, en fonction de leur taille et de leur localisation, sont soumises à la loi SRU et doivent atteindre d'ici 2025, 20 ou 25 % de logement sociaux. La ville de Fourmies répond à cet objectif.

3.2.6 Ancienneté du parc de résidences principales en 2011

	Avant 1945	De 1946 à 1990	De 1991 à 2011
Fourmies	2 512	2 546	442
% du parc de résidence principale	45.6 %	46.3 %	8.0 %
Nord	32.8 %	50.4 %	16.8 %

Le parc de logements Fourmies est globalement plus ancien que celui du département du Nord, dû à une forte baisse de la production de logements depuis 1991. **La majorité des résidences principales de la commune ont été bâties entre 1946 et 1990** (environ 46.3%).

3.2.7 Statut d'occupation des résidences principales

En 2014, à Fourmies, la **part des propriétaires** (45.2%) était largement inférieure à la moyenne départementale (54.9%). Le nombre **de locataire a légèrement diminué** entre 2009 et 2014 au profit des propriétaires.

	Année	Propriétaire	Locataire	Logés gratuitement
Fourmies	2009	43.9 %	54.7 %	1.4 %
	2014	**45.2 %**	**53.3 %**	**1.5 %**
Nord	**2014**	**54.9 %**	**43.4 %**	**1.6%**

3.2.8 Taille des résidences principales

On constate que les résidences principales sont en majorité constituées de logements de 5 pièces ou plus, un chiffre en augmentation entre 2009 et 2014. Globalement la taille moyenne des logements est stable entre 2009 et 2014 (4 pièces).

	1 pièce	2 pièces	3 pièces	4 pièces	5 pièces et plus
2009	3.4 %	6.6 %	19.2 %	28.9 %	42.0 %
2014	4.5 %	10.6 %	15.5 %	25.1 %	44.5 %

La taille des logements est à mettre en parallèle avec la taille des ménages. Le nombre de familles monoparentales ainsi que le nombre de personnes seules sont, à l'inverse en augmentation. Cela traduit l'augmentation des logements de type une pièce et deux pièces.

3.3 MECANISME DE CONSOMMATION DU PARC

3.3.1 Analyse de la consommation du parc de logements entre 1999 et 2014

Récapitulatif par période intercensitaire :

	Entre 1999 et 2009	Entre 2010 et 2014
Renouvellement	68	-6
Desserrement	476	253
Variation des logements vacants	129	129
Variation des résidences secondaires	-3	2
TOTAL des logements nécessaires au maintien de la population	**670**	**378**

Entre 1999 et 2009, 670 logements étaient nécessaires au maintien de la population. Or 287 logements ont été achevés sur la période. Il y a donc un déficit de 368 logements.

Un calcul théorique nous permet d'évaluer la perte de population sur la même période : 368 x 2.3 (nombre moyen d'habitant par résidence principale en 2009) = 846 personnes.

Entre 2010 et 2014, 378 logements étaient nécessaires au maintien de la population. Or 164 logements ont été achevés sur la période. Il y a donc un déficit de 214 logements

Un calcul théorique nous permet d'évaluer la perte de population sur la même période : 214 x 2.2 (nombre moyen d'habitant par résidence principale en 2014) = 471personnes.

3.3.2 Calcul du besoin en logements neufs d'ici 2025

La méthode dite du « point mort » Cette méthode s'est généralisée depuis la large diffusion qu'ont connus les résultats du recensement de 1999. Le « point mort » est la mesure a posteriori de la production de logements, qui correspond à la stabilité démographique au cours d'une période révolue. Il correspond au nombre de logements nécessaires pour accueillir le nombre de ménages issus du seul desserrement, c'est-à-dire à population constante.

Le « point mort » ne rend pas seulement compte d'un nombre de ménages supplémentaires à loger, mais prend également en considération deux facteurs importants influant sur le parc de résidences principales disponibles pour ces nouveaux ménages : le renouvellement du parc de logements, ainsi les interactions entre le parc des résidences principales et le parc des logements occasionnels, dont la variation joue sur les résultats.

Le « point mort » permet ensuite d'évaluer le nombre de constructions neuves à produire sur une période donnée pour conserver le même nombre d'habitants. Il combine :

–le desserrement : à chaque nouveau ménage correspond une résidence principale à construire.

–le renouvellement : si les logements détruits sont plus nombreux que les logements construits par ailleurs, cette perte doit être compensée par une offre nouvelle qui viendra s'ajouter au desserrement.

–et la variation : elle définit le volume de résidences secondaires et de logements vacants à prendre en compte en complément des résidences principales issues du desserrement pour définir un résultat global.

Mais ce « point mort » ne rend compte que du nombre de logements qu'il aurait fallu produire pour maintenir la population. Or, lorsque l'on souhaite suivre les évolutions démographiques, le « point mort » ne suffit pas car si la population croît, il faut prévoir des logements supplémentaires ; et a contrario, lorsqu'elle décroît, il faut revoir le « point mort » à la baisse. C'est ce que l'on appelle l'effet démographique qui, additionné au point mort, va permettre d'effectuer le calcul complet.

A. *Phénomène de renouvellement*

A Fourmies, entre 1999 et 2008, le taux annuel de renouvellement du parc est de -0.07% par an, entre 2010 et 2014 il est de -0.20% par an. On peut considérer l'évolution de la ville de Fourmies en supposant que ce taux vienne à augmenter pour atteindre -0.07% par an (la moyenne nationale étant de 1%) entre 2014 et 2025.

On obtient ainsi : 6758 (parc total de 2014) x 0.9916 (intérêt composé de -0.07% entre 2014 et 2025) = 6 701 – 6 758 (parc total de 2014) = **57 logements transformés, découpés ou dont l'affectation à changer (passage d'une activité tertiaire à habitation).**

Lorsque le nombre de logements construits augmente moins vite que le parc au sens INSEE, on dit que le renouvellement est négatif et peut s'expliquer par des divisions de logements : maison dont une partie est louée ou vendue, petites extensions transformées en studio, T2 transformé en deux T1, changement d'affectation.

B. Phénomène de desserrement

Il convient maintenant de calculer, sur la même période, le nombre théorique de logements nécessaire au desserrement (évolution des familles, taille, divorce…). Entre 2009 et 2014, le nombre d'habitants par logement est passé de 2.3 à 2.2 personnes par logement. Compte tenu du phénomène général de diminution de la taille des ménages en France, il est fort probable que le phénomène de desserrement du parc immobilier se poursuive dans les 10 années à venir.

Ainsi, à l'horizon 2025, on peut poser l'hypothèse d'un taux de desserrement d'environ 2.1 personnes par logement en hypothèse basse et 2.0 en hypothèse haute.

Hypothèse basse 2.1	Hypothèse haute 2.0
12 168 (population des résidences principales en 2014) / 2.1 = 5 794 5 794 – 5 531 (résidences principales de 2014) = 263	12 168 (population des résidences principales en 2014) / 2.0 = 6 084 6 084 – 5 531 (résidences principales de 2014) = 553
263 résidences principales sont nécessaires pour répondre aux besoins issus du phénomène de desserrement.	**553 résidences principales sont nécessaires pour répondre aux besoins issus du phénomène de desserrement.**

C. Variation de la vacance

En 2014, le pourcentage de logements vacants était de 8.39%. On estime qu'un taux proche de 6% permet une bonne rotation de la population au sein du parc de logements et donc permet le maintien de la population sur la commune, chaque ménage trouvant un logement correspondant à ses besoins. Sur Fourmies, la vacance a augmenté en entre 1999 et 2014. On peut supposer que ce taux va se rapprocher de 6% à l'horizon 2025 pour atteindre 8%.

Ainsi en reprenant les hypothèses basse et haute présentées ci-avant concernant le desserrement, on obtient les résultats suivants :

Hypothèse basse 2.1	Hypothèse haute 2.0
5 531 (résidences principales de 2014) -57 (renouvellement) + 263 (desserrement) + 47 (résidences secondaires) = 5 784 Cependant avec un taux de vacance théorique de 8%, les 5 784 logements ne représentent que 92% du parc total d'où (5 784/ 0.92) x 0.08 = 502 logements 502 logements – 567 (logements vacants de 2014) = (-65)	5 531 (résidences principales de 2014) -57 (renouvellement) + 553 (desserrement) +47 (résidences secondaires) = 6 074 Cependant avec un taux de vacance théorique de 8%, les 6 074 logements ne représentent que 92% du parc total d'où (6 074 / 0.92) x 0.08 = 528 logements 528 logements – 567 (logements vacants de 2014) = (-39)
Absence de logements vacants	**Absence de logements vacants**

D. Les résidences secondaires

Le nombre de résidences secondaire est stables depuis 2008, on prend comme hypothèse un maintien en 2025 à **47 résidences secondaires**.

E. Récapitulatif

	Hypothèse basse 2.10 hab/logements en 2025	Hypothèse haute 2.00 hab/logements en 2025
Renouvellement	57	57
Desserrement	263	553
Variation des logements vacants	/	/
Variation des résidences secondaires	/	/
TOTAL des logements nécessaires au maintien de la population	**320**	**610**

Ce sont donc entre 320 et 610 logements qui seront nécessaires sur la période 2015-2025 pour permettre le maintien de la population résidente de 2014. Compte tenu que 9 logements ont été commencés entre le 1er janvier 2015 et le 31 décembre 2016 (données Sit@del2), il est donc nécessaire de **construire entre 311 et 601 logements d'ici 2025 pour permettre le maintien de la population résidente de 2014.**

3.4 ACTIVITE ET ECONOMIE

Le taux d'activité = (Population active / population totale) x 100

En 2014, Fourmies enregistre une hausse de son nombre d'actifs (+119) à mettre en parallèle avec une baisse de population. Le taux de chômage enregistre une forte hausse et reste supérieur à celui du département (17.2%).

	Taux d'activité (%)		Taux de chômage (%)	
	2009	2014	2009	2014
Fourmies	35.7 %	38.6 %	27.2 %	31.2 %
Nord	44.7 %	45.3 %	15 %	17.6 %

3.4.1 Les emplois

En 2014, le nombre d'emplois sur Fourmies est en baisse (-5 emplois). Cette baisse d'emplois est également une des causes de la hausse du taux de chômage. Le taux d'emploi (rapport du nombre d'emplois/population active totale) est alors de 0.71. Un taux supérieur à 1 indique que la commune offre plus d'emplois qu'elle n'a d'actifs résidants.

On notera également qu'en 2014, 57.8% des actifs travaillant à Fourmies habitent à Fourmies, ce qui traduit une faible mobilité de ces actifs (32% des ménages ne possèdent pas de véhicules, 22% à l'échelle du département).

3.4.2 Secteurs d'activités

A. *Emplois selon le secteur d'activité*

	Primaire	**Secondaire**		**Tertiaire**	
		Industrie	Construction	Commerce, transports, services divers	Administrations publiques, santé, action sociale, enseignement
Fourmies	0.6%	12.0%	3.0%	35.7%	48.7%
Nord	1.2%	13.4%	5.8%	44.2%	35.3%

Le secteur d'activité dominant dans la commune est le tertiaire à l'image du département. Le secteur primaire est très faiblement représenté sur Fourmies mais plus présent qu'à l'échelle du département.

B. *Environnement agricole*

Les données suivantes sont issues du site Agreste – recensement agricole de 2010.

	Recensement de 2000	Recensement de 2010
Nombre d'exploitations (ayant leur siège dans la commune)	17	9
Unité de Travail Annuel UTA	25	13
Superficie agricole utilisée SAU des exploitations (ha)	295	264
Superficies en terres labourables (ha)	24	s
Superficie en cultures permanentes (ha)	0	0
Superficie toujours en herbe (ha)	269	249
Cheptel (Unité de Gros Bétail Tous Aliments)	557	379
Orientation technico-économique de la commune	Bovins mixtes	Polyculture et polyélevage

En 2010, la Surface Agricole Utile (SAU) a diminué de 31 ha. Le nombre d'exploitation est en baisse sur la commune mais le nombre d'Unité de Travail Annuel baisse plus significativement. L'activité agricole sur la commune est orientée vers la Polyculture et le Polyélevage en 2010.

C. L'activité Communale

Malgré une baisse du nombre d'emplois, l'activité sur Fourmies reste développée avec 416 entreprises, commerces, services et artisans sur le territoire communal.

	Nombre	%
Ensemble	**416**	**100.0**
Industrie	38	9.1
Construction	43	10.3
Commerce, transport, hébergement et restauration	163	39.2
Services aux entreprises	80	19.2
Services aux particuliers	92	22.1

En 2016, 50 entreprises ont été créées sur la commune, dont 35 entreprises individuelles.

	Entreprises créées		Dont entreprises individuelles	
	Nombre	%	Nombre	%
Ensemble	**50**	**100.0**	**35**	**70.0**
Industrie	1	2.0	0	0.0
Construction	5	10.0	5	100.0
Commerce, transport, hébergement et restauration	21	42.0	14	66.7
Services aux entreprises	7	14.0	2	28.6
Services aux particuliers	16	32.0	14	87.5

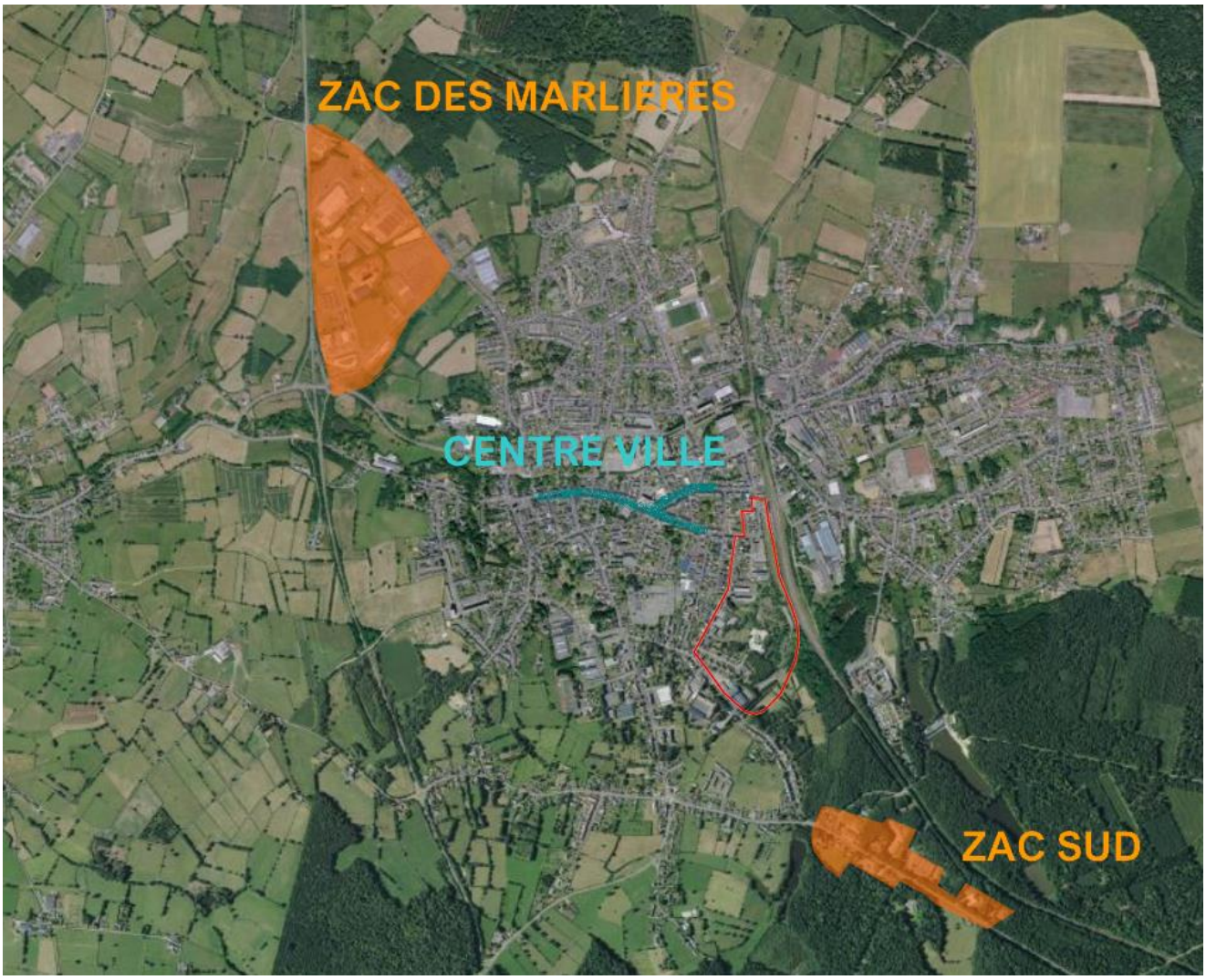
On distingue :

- 2 zones d'activités : la Marlière et Sud
- Un centre-ville regroupant la majorité des commerces de proximité de la commune.

La zone d'activités "La Marlière" regroupe des activités industrielles ou de services mais également un espace commercial où l'on retrouve des grandes surfaces liées à des enseignes nationales ou internationales

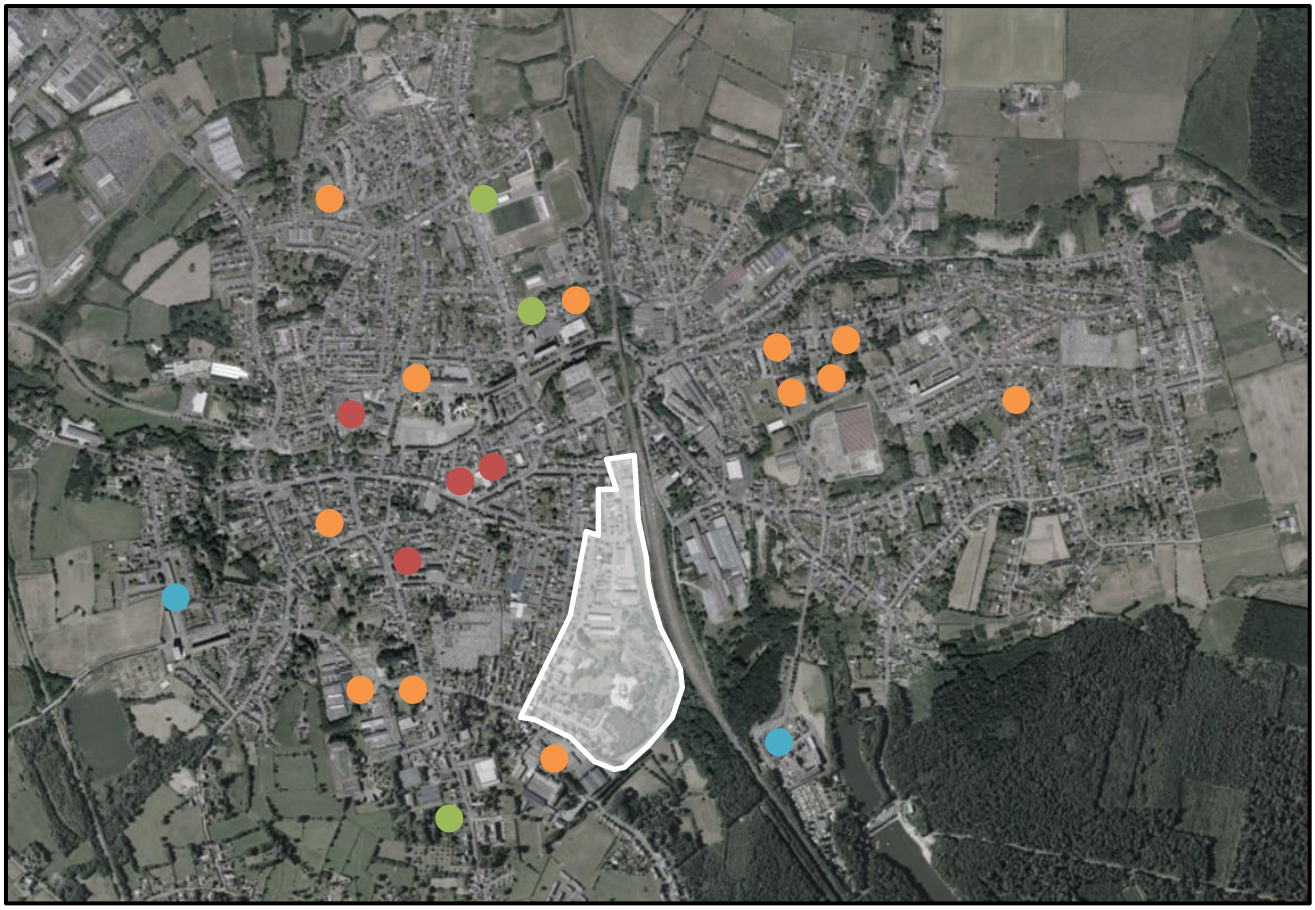
La zone Sud regroupe des entreprises et industries.

Selon le site « Insiti.com », 19 locaux commerciaux sont disponibles sur la ville de Fourmies en décembre 2017, dont la grande majorité est située en centre-ville.


ZAC DES MARLIERES
CENTRE VILLE
ZAC SUD

3.5 Les Principaux Equipements Communaux

La commune de Fourmies dispose de plusieurs équipements répartis sur l'ensemble du centre de la commune, à proximité du site du projet, on retrouve de nombreux établissements scolaires (écoles primaires et maternelles, collèges, lycée), des établissements de santé (Hôpital, EPHAD...) de nombreux équipements culturels et sportifs.



Équipements culturels (médiathèque, cinéma, musée…)

Établissements de santé (CH, EHPAD)

Établissements scolaires (Maternelles, Primaires, Collèges)

Établissements sportifs

3.6 ENJEUX LIES AU MILIEU HUMAIN

DEMOGRAPHIE → **ENJEU MODERE :** 12 340 habitants ont été recensés à FOURMIES en 2014. La population est vieillissante. Le nombre de personnes par ménage est en baisse.

LOGEMENTS ET MECANISME DE CONSOMMATION DU PARC → **ENJEU FORT :** 311 à 601 logements seront nécessaires d'ici 2025 pour permettre le maintien uniquement de la population résidente de 2015 il est nécessaire aujourd'hui de proposer une nouvelle offre en logement plus récente et diversifiée, adaptée à la demande actuelle.

ACTIVITES ET EMPLOIS → **ENJEU MODERE :** L'accueil d'une nouvelle population est à mettre en parallèle avec la création de nouveaux emplois. Le taux de chômage est passé de 27,2 % en 2009 à 31,2 % en 2014.

EQUIPEMENTS → **ENJEU FORT :** L'accueil d'une population nouvelle viendra renforcer la fréquentation des équipements communaux et ainsi les conforter. Une nouvelle offre sera également proposée dans le cadre du projet, pour venir compléter les équipements existants (notamment en termes d'équipements scolaires).

4. MILIEU URBAIN

4.1 PRESCRIPTIONS D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME

4.1.1 Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)

La commune de Fourmies est couverte par le SCoT Sambre-Avesnois, approuvé le 3 juillet 2017.

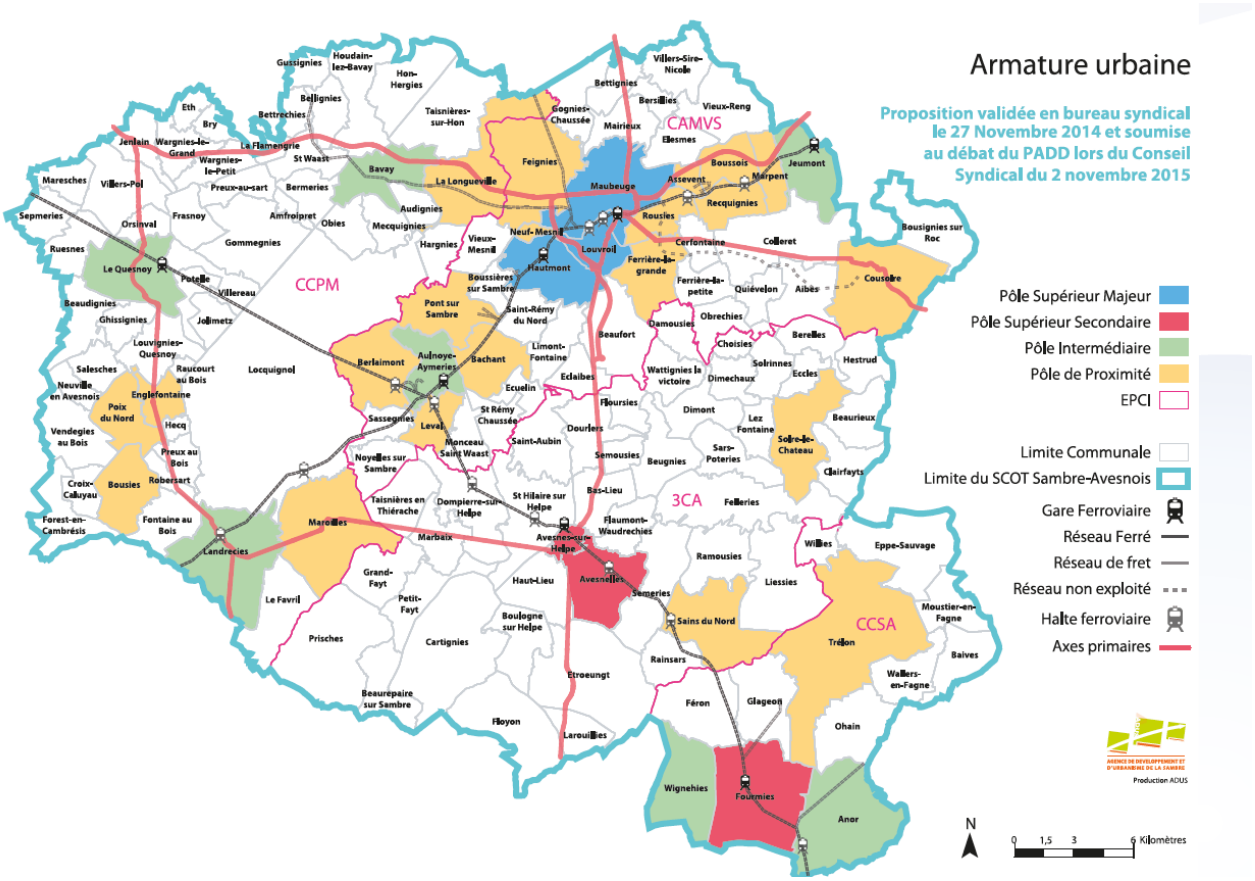
Le SCoT est un outil qui doit permettre d'assurer le développement équilibré, harmonieux et durable du territoire et mettre en cohérence les politiques d'urbanisme des différentes communes qui le composent. C'est un cadre de référence, qui fixe les grandes orientations en termes d'équilibre social de l'habitat, de transports, d'équipements et de services, de développement économique, d'environnement, et d'aménagement de l'espace.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du SCoT s'articule autour de 3 grands axes :

- « **RELIER** » : Replacer le territoire dans une nouvelle dynamique d'échanges, de déplacements et d'interconnexion,
- « **RÉVÉLER** » : Mettre en place les conditions d'un développement économique équilibré, cohérent et spécifique à la Sambre-Avesnois,
- « **RECONQUÉRIR** » : Reconquérir les espaces urbains et ruraux pour valoriser un cadre de vie et un environnement de qualité.

Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) retranscrit sous forme de **mesures prescriptives** les grands principes du PADD.

La commune de Fourmies est identifiée au sein de l'armature urbaine du SCoT comme un pôle supérieur secondaire (avec la commune de Avesnelles)



Les principales prescriptions du SCoT se rapportant à la commune de Fourmies et au projet de ZAC sont les suivantes :

Titre I – Equilibre entre les espaces urbains à urbaniser et les espaces ruraux, naturels et agricoles

- Gérer l'espace de manière économe en maitrisant le développement de l'urbanisation et utiliser prioritairement les espaces déjà considérés comme artificialisés

Titre II – Habitat

- Développer l'urbanisation en liaison directe avec la centralité présente sur le territoire et en priorité au sein de l'enveloppe urbaine principale.
- La centralité des villages, bourgs et villes devra être confortée par l'implantation privilégiée des équipements publics (à l'exception toutefois des équipements générant des nuisances).
- Réaliser au minimum 2/3 des logements nécessaires à la croissance de la population dans l'enveloppe urbaine principale
- Inscrire les zones d'extension urbaine préférentiellement au contact direct de l'enveloppe urbaine principale existante (système radioconcentrique au plus près du noyau central…).
- Privilégier les formes d'urbanisation en fonction de la morphologie des lieux, adaptées aux communes rurales ou urbaines.
- Développer, à l'aide des outils mis à disposition dans les PLU, PLUi ou PLH la diversité des produits pour répondre à l'ensemble des besoins déterminés dans les diagnostics.
- Les opérations d'aménagement devront contribuer à la mixité sociale de l'habitat et à l'atteinte d'objectifs de productions de logements locatifs sociaux,
- Chercher à développer des produits en accession afin de maintenir une population aux revenus intermédiaires sur le territoire
- Intégrer dans les documents d'urbanisme locaux ou intercommunaux une réflexion permettant d'organiser l'intermodalité à partir des pôles gares identifiés dans le SCoT

Titre III – Développement économique

- Favoriser le maintien, le redéploiement et la création d'activités d'artisanat, de commerces et de services au sein du tissu urbain mixte en intégrant dans le règlement des PLU, ZAC et opérations d'aménagement la mixité de fonction dans toutes les zones urbaines à vocation principale d'habitat.
- Favoriser plus particulièrement à proximité des pôles-gares les implantations commerciales ainsi que les activités de services et les activités artisanales non nuisantes.
- Privilégier l'implantation de surfaces commerciales, d'artisanat et de services aux populations dans les centres-villes
- Favoriser une densité de construction (s'appliquant à la partie des terrains non traités en espaces paysagers ou végétalisés) dans les nouveaux développements commerciaux
- Etudier dans le cadre de nouveaux développements commerciaux la mise en œuvre de cheminements doux internes, aménagés de manière sécurisée et différenciée, en lien avec les quartiers riverains, les itinéraires cyclables existants, et les points d'arrêts de transport en commun existants
- Étudier, dans le cadre de nouveaux développements commerciaux l'accessibilité en transport en commun régulier et la définition de règles de stationnement

Titre IV – Equipements, services et tourisme

- Pérenniser et développer dans les pôles supérieurs, qu'ils soient majeurs ou secondaires, les fonctions de service qui ont un rayonnement à l'échelle de l'arrondissement : santé, enseignement et recherche, culture, équipement sportif d'envergure

Titre V – Déplacements et accessibilité

- Prendre en compte le renforcement des pôles gares dans les projets d'aménagement
- Favoriser plus particulièrement à proximité des pôles-gares les implantations commerciales ainsi que les activités de services et les activités artisanales non nuisibles
- Localiser les grands équipements qu'il reste à créer en priorité à proximité des axes lourds de transport collectif et accompagner les projets de dessertes piétons et vélos depuis les principaux secteurs d'habitat

- Intégrer des obligations de réalisation de stationnement vélos, et notamment dans les bâtiments neufs à usage principal d'habitation et dans les bâtiments neufs à usage principal de bureaux.

Titre VI – Paysage

- Intégrer les opérations d'urbanisation dans leur environnement sans créer de discontinuités morphologiques et en respectant les éléments naturels ou urbains dans lesquelles elles s'insèrent
- Lors de toute opération nouvelle de plus de 0,5 hectare de foncier la collectivité veillera à ce que l'opération :
  - conforte ou reconstitue par voie de compensation, s'il y a lieu, la trame bocagère,
  - inscrive préférentiellement un tamponnement des eaux pluviales traité en espace vert, plutôt qu'en bassin profond,
  - propose une diversité de taille de parcelles afin de permettre une réelle diversité de l'habitat (mixité sociale, mixité typologique…),
  - oriente et organise la trame viaire de manière à pleinement intégrer le nouveau quartier au bâti environnant et à orienter les façades dans un souci d'économie d'énergie.

Titre VII – Environnement

- Préserver les secteurs reconnus de biodiversité remarquable notamment en évitant l'artificialisation des cœurs de nature humides et aquatiques, forestiers et calcicoles
- Mettre en œuvre la trame verte et bleue d'arrondissement
- Préserver et économiser la ressource en eau potable
- Garantir la réduction des apports ponctuels de polluants dans les milieux naturels
- Maitriser et collecter les eaux pluviales
- Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement
- Veiller a la sécurité des personnes et des biens en matière de risques technologiques, de transport de matières dangereuses et de défense incendie
- Prévenir la pollution des sols et mettre en place une politique de recyclage des sols pollués ou dégradés existants
- Diminuer l'exposition des populations aux nuisances sonores : A l'échelle des documents d'urbanisme locaux ou intercommunaux, faire figurer les axes de transports bruyants ainsi que la largeur minimale des secteurs affectés par le bruit afin de faire appliquer les dispositions d'isolement acoustiques prévus par les textes réglementaires et les dispositions du plan de prévention du bruit dans l'environnement approuvé.

4.1.2 Le projet de Plan Local d'Urbanisme Intercommunal

La ville de Fourmies fait partie de la Communauté de Communes Sud Avesnois (CCSA), qui a prescrit l'élaboration de son Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) par délibération du Conseil de Communauté en date du 17 mars 2017.

Les travaux techniques d'élaboration de ce document ont débuté en 2018. Le PLUi sera un véritable outil de projet partagé et cohérent au service du territoire de la CCSA et se substituera à terme aux documents d'urbanisme existants à l'échelle des 12 communes qui le composent (PLU, POS, Cartes communales).

4.1.3 Programme Local de l'Habitat

La ville de Fourmies fait partie de la Communauté de Communes Sud Avesnois.

A ce jour, le territoire n'est pas doté d'un Programme Local de l'Habitat (PLH) pour structurer la politique de l'habitat de la commune ou de l'intercommunalité (qualité des logements, répartition et mixité des logements au travers d'une stratégie de peuplement etc.).

4.1.4 Plan Local d'Urbanisme

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) en vigueur sur le territoire communal a été approuvé le 29 mars 2007. Il fait actuellement l'objet d'une modification.

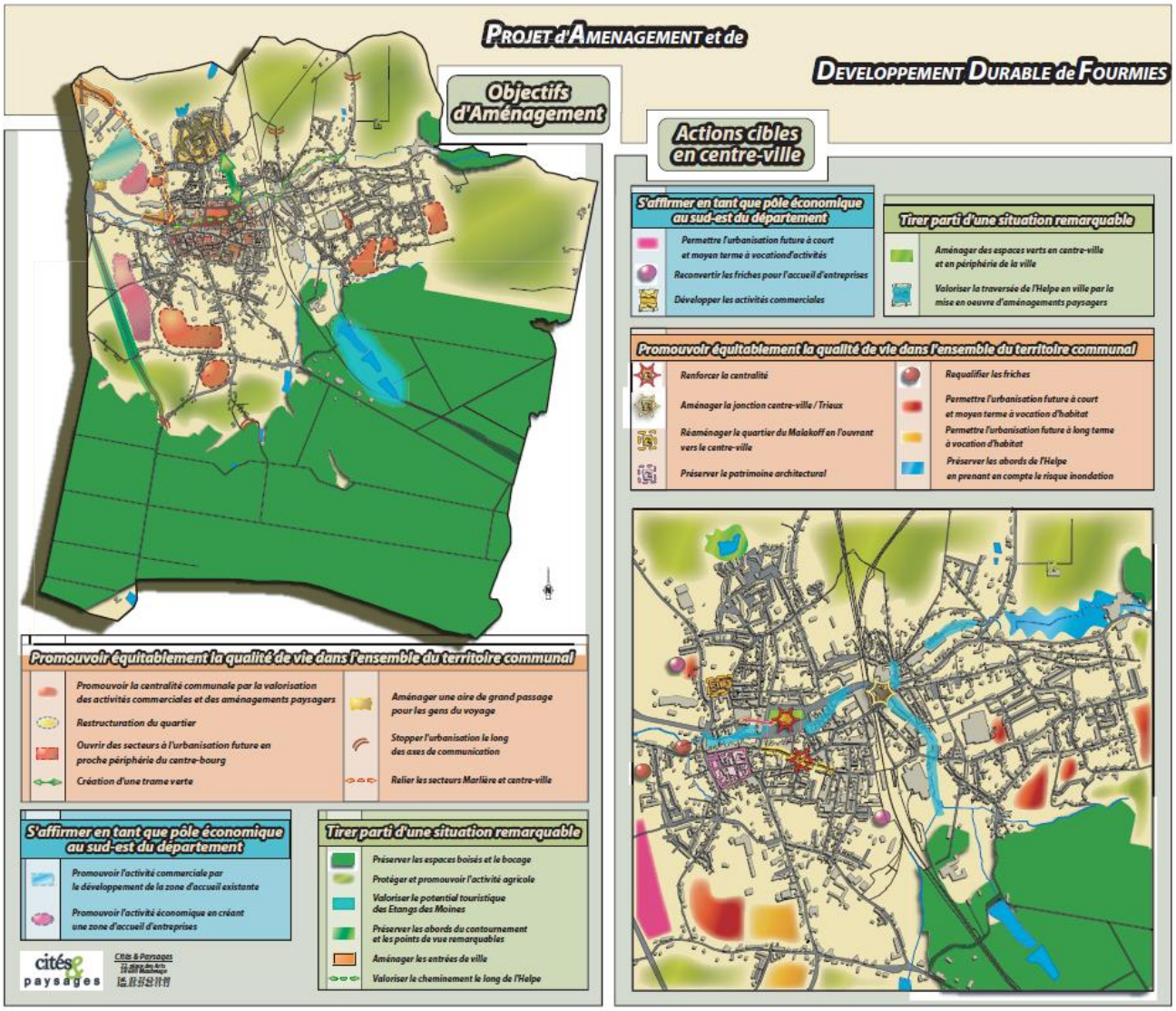
Dans le zonage du PLU actuellement en vigueur, le projet est situé sur trois zones :

- La **zone UE**, destinée à accueillir des activités industrielles, artisanales, commerciales, hôtelières ou de services.
- La **zone UG**, destinée à recevoir une urbanisation pavillonnaire et des activités de services qui en sont le complément normal
- La **zone UB**, destinée à recevoir de l'habitat et les activités qui en sont le complément normal.

En l'état, ce zonage ne permet pas la réalisation d'un projet comme celui de la ZAC. Cependant, suite à la procédure de modification du PLU, il sera adapté et sera compatible avec les activités et constructions envisagées dans le projet.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable

La procédure de modification ne modifiera pas le contenu du PADD défini en 2007, à savoir :



Orientations générales d'aménagement	Orientations thématiques d'aménagement	Orientations spécifiques d'aménagement
Tirer parti d'une situation remarquable	Préserver les espaces naturels	*Prévoir un aménagement paysagé des bords de l'Helpe* *Limiter les extensions urbaines linéaires* *Protéger la forêt et le bocage*
	Valoriser la perception globale de la commune	*Aménager les entrées de ville* *Préserver l'écrin de verdure communal*
	Optimiser le potentiel touristique	*Maintenir une zone réservée à l'activité hôtelière en centre-ville et sur la zone commerciale de La Marlière* *Permettre la création de plages et guinguettes sur le site des Etangs des Moines*
	Maintenir l'activité agricole	*Proscrire le mitage des terrains consacrés à l'agriculture* *Permettre la diversification de l'activité agricole (autoriser les gîtes ruraux, fermes-auberges,...)*
S'affirmer en tant que pôle économique, culturel et de loisirs au sud-est du département	Permettre l'accueil des entreprises	*Utiliser les espaces délaissés pour en faire des sites d'accueil d'entreprises* *Autoriser le développement de zones d'activités*
	Renforcer et promouvoir l'offre en services, en centre-ville comme en périphérie	*Réhabiliter la friche TAM pour y accueillir des logements et des services* *Favoriser l'extension de la zone commerciale de La Marlière*
	Assurer la juste répartition des commerces	*Prévoir une zone destinée à l'accueil des commerces dans chaque quartier*
	Promouvoir les équipements culturels et de loisirs	*Réhabiliter et optimiser les équipements existants (théâtre, piscine, stade Léo Lagrange)* *Aménager des jardins familiaux dans les quartiers périphériques*
Promouvoir équitablement la qualité de vie dans l'ensemble du territoire communal	Améliorer et diversifier l'offre en logements	*Traiter les problèmes d'insalubrité et d'inconfort* *Remplacer l'immeuble de la rue Jean-Baptiste Lebas par de l'habitat pavillonnaire ou de petits collectifs* *Préserver l'architecture de l'îlot autour de l'église du centre-ville*
	Instaurer des centralités de quartiers	*Renforcer le rôle de l'ensemble Place de Verdun / Place Verte / Place de la République en tant qu'espace public structurant* *Augmenter l'offre en équipements publics à Trieux (une maison de la petite enfance ...)*
	Ménager des espaces de détente et de respiration au coeur du tissu urbain	*Aménager un véritable jardin public clos sur la Place Verte* *Aménager les abords de l'Etang de La Marlière* *Prévoir le renforcement d'une coulée verte à travers les différents quartiers*
	Lutter contre les phénomènes de relégation sociale	*Lancer une opération de renouvellement urbain sur le quartier du Malakoff afin de l'ouvrir sur la ville* *Prévoir une aire de grand passage pour les gens du voyage*
	Favoriser le renouvellement urbain	*Prévoir des logements sociaux sur les sites RHI* *Permettre la réhabilitation de friches en logements*
	Prendre en compte le risque inondation	*Préserver les abords de l'Helpe en prenant en compte le risque inondation*
Varier les liaisons pour améliorer la cohésion entre les quartiers	Développer les circulations douces	*Créer une liaison piétonne entre la place Verte et l'Ecomusée*
	Lier les différentes entités communales entre elles	*Utiliser un traitement au sol et un mobilier urbain commun sur le trajet reliant la zone commerciale de La Marlière au centre-ville* *Améliorer les circulations pour faciliter la communication entre Trieux et le reste de la commune*
	Adapter l'offre en stationnement	*Aménager plus lisiblement la Place de la République en tant que parc de stationnement*

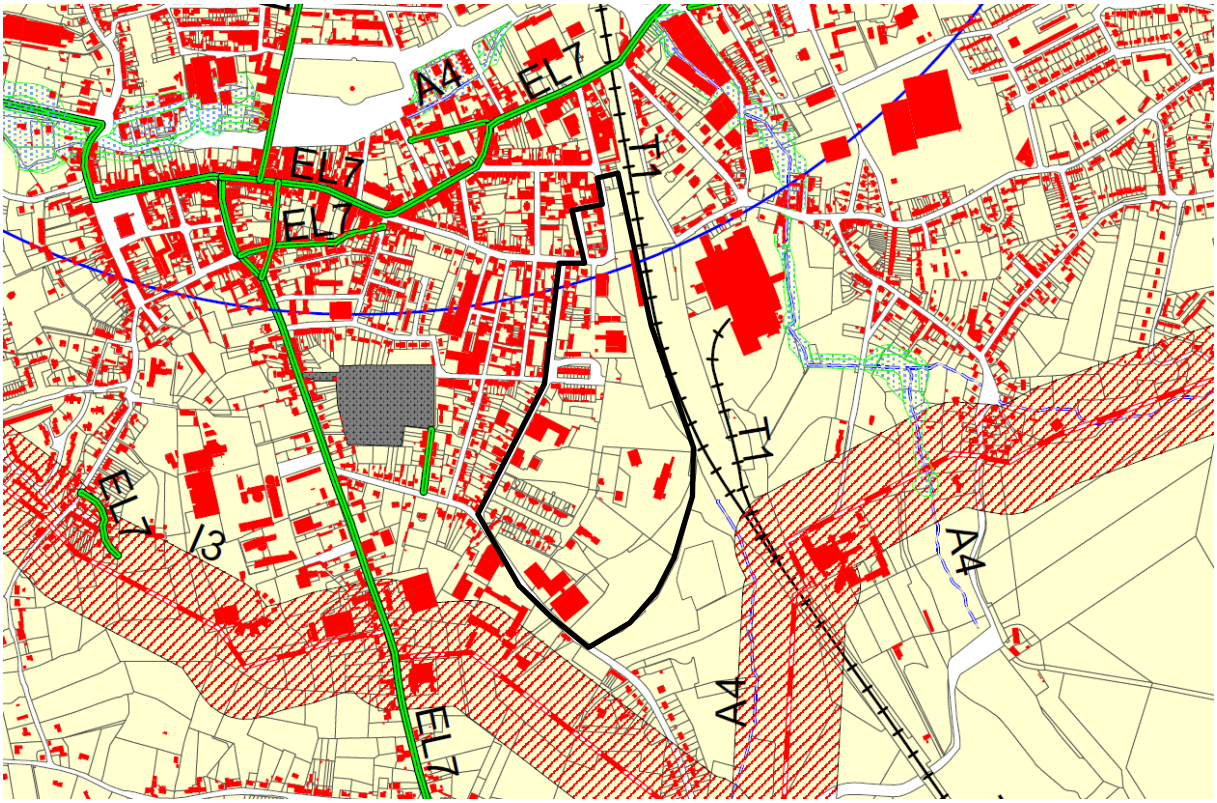
Orientation d'Aménagement

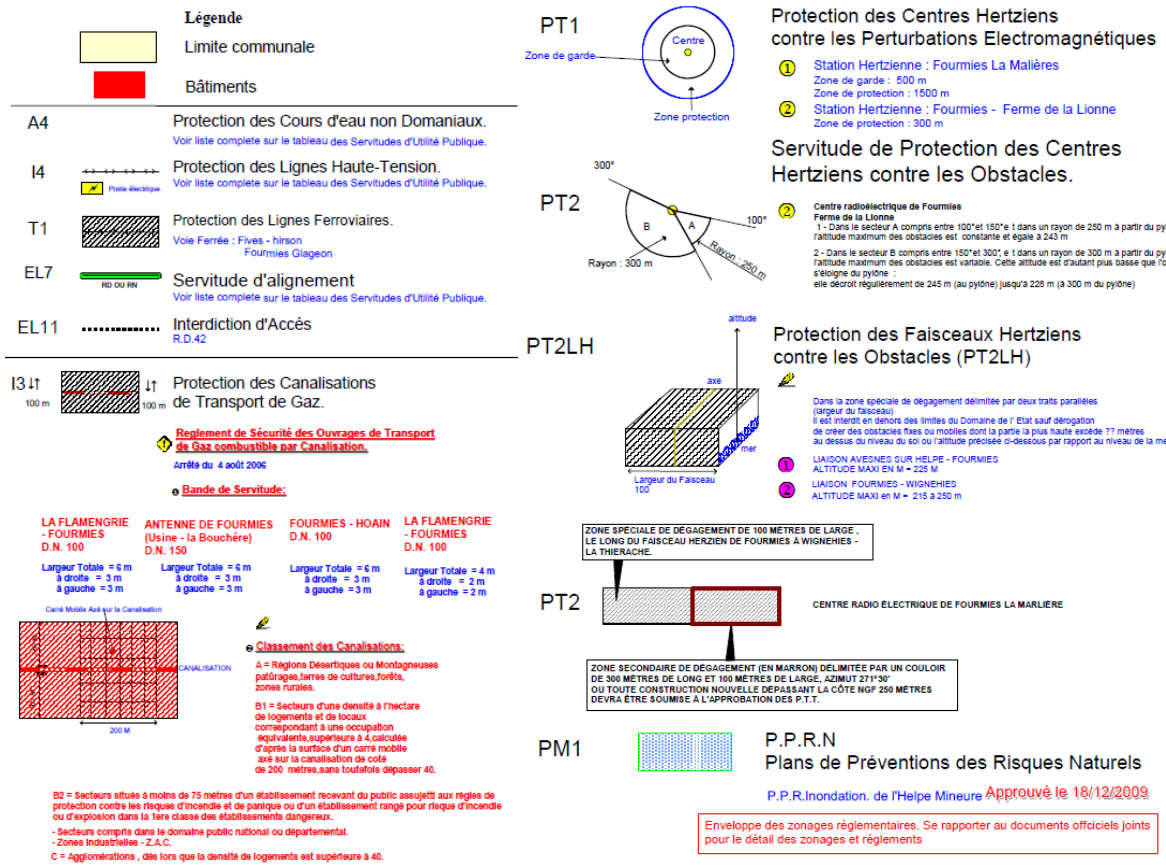
La procédure de modification du PLU n'exclut pas la possibilité de modifier les OAP existantes, voire d'en instaurer de nouvelles. **En l'état, aucune des OAP du PLU de 2007 ne concerne la zone du projet, et les projets de modifications actuels ne concernent que le règlement et le zonage.**

Servitudes d'Utilité Publique

La zone du projet est concernée par plusieurs servitudes d'utilité publique ;

- **PT1 :** Protection des Centres Hertziens contre les Perturbations Electromagnétiques
- **T1 :** Protection des Lignes Ferroviaires
- **I3 :** Protection des Canalisations de Transport de Gaz.



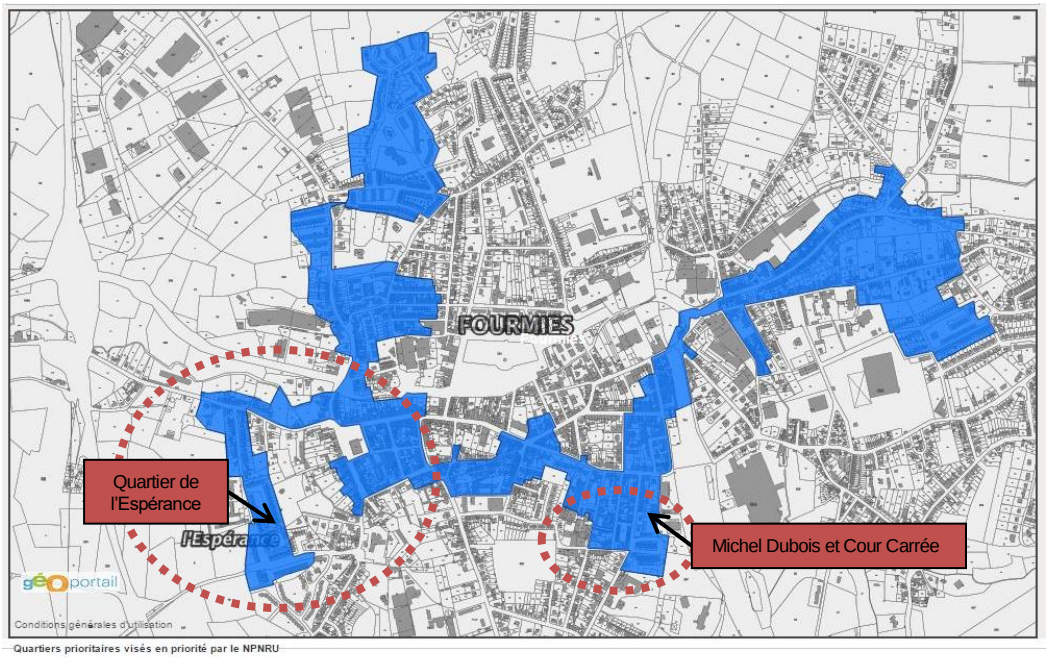


4.1.5 Le projet de NPNRU de la Communauté de Communes Sud Avesnois

Lancé par la Loi de programmation pour la ville et la cohésion urbaine du 21 février 2014, le nouveau Programme National de Renouvellement Urbain (NPNRU) s'inscrit dans l'action des pouvoirs publics en faveur des quartiers, formalisée à travers le Contrat de ville qui fixe le cadre des projets, en articulation avec le volet social de la politique de la ville.

Pour le territoire de la commune de Fourmies, le NPNRU concerne :

- Le périmètre repris au titre l'intérêt régional est celui du Quartier de la Politique de la Ville QP059044 (soit environ 73 hectares), soit une grande partie du centre-ville ainsi que le quartier dit de l'Espérance et les ensembles Michel Dubois et Cour Carrée, situés dans le périmètre de la future ZAC du site des verreries, où la ville ambitionne une intervention plus conséquente.



(https://www.geoportail.gouv.fr/carte)

Le Protocole de préfiguration a été signé le 20 juillet 2018 et ce dernier marque le début d'un Nouveau Programme de Renouvellement Urbain à Fourmies.

Ainsi, le Protocole de préfiguration constitue la première étape de la contractualisation en faveur des projets de renouvellement urbain. La poursuite de la requalification de ces quartiers est un enjeu important pour le territoire communal en termes d'équilibre social, de revalorisation des espaces urbains et de l'offre de logement existant.

En outre, élaboré dans une approche globale, le Protocole de préfiguration traduit l'ambition de la Communauté de Communes Sud Avesnois et de la ville de Fourmies de réaliser un projet urbain ambitieux, intégré au sein de la politique intercommunale et permettant d'offrir aux habitants et aux usagers un environnement attractif et de qualité.
En d'autres termes, le Protocole de préfiguration permettra à la Commune de Fourmies et à la Communauté de Communes Sud Avesnois de définir un projet urbain qui aura pour objectifs notamment la co-construction des projets avec les habitants, le développement des services de proximité, la mise en action des orientations de la Troisième Révolution Industrielle et de la transition écologique.

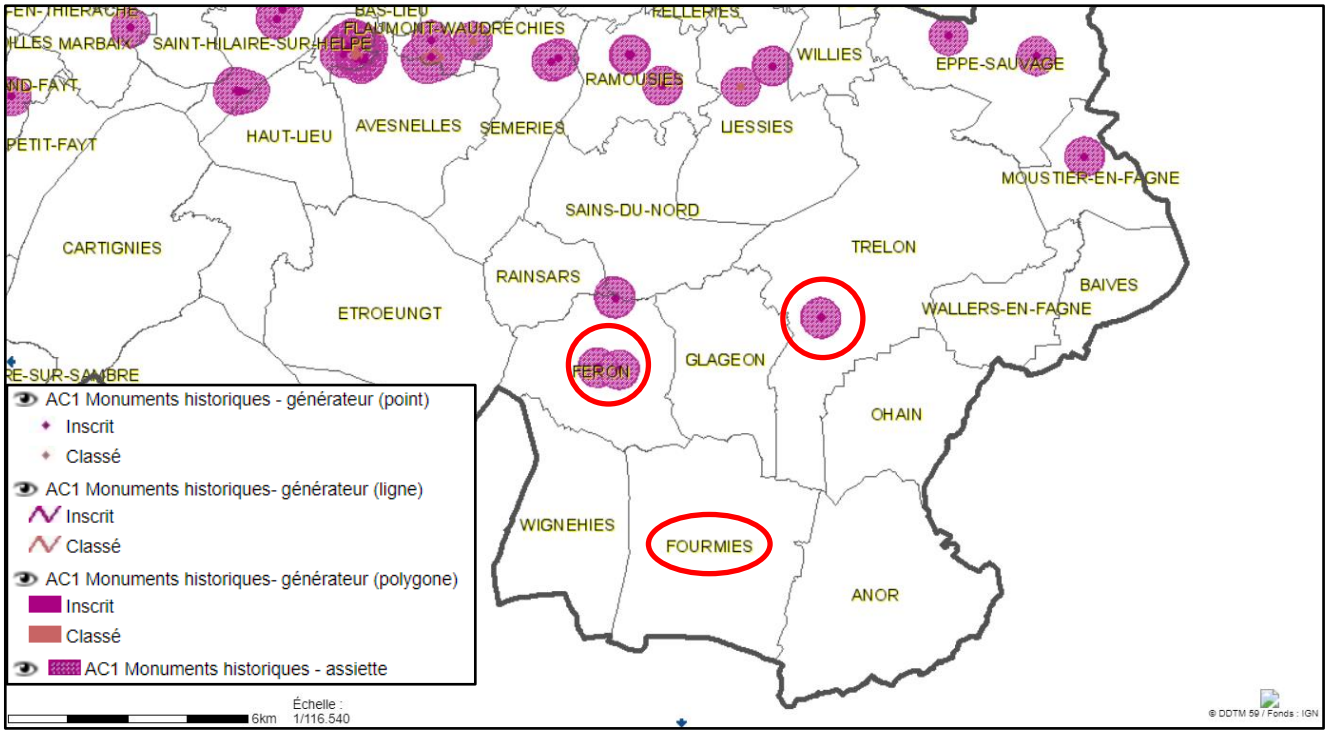
En effet, nous avons lancé une phase d'étude qui durera 18 mois :

- Une étude concernant le développement économique et commercial, sous maîtrise d'ouvrage EPARECA (Établissement public national d'aménagement et de restructuration des espaces commerciaux et artisanaux) : le rapport de cette étude a été rendu le 25 octobre 2018 ;
- Une étude portant sur l'habitat : elle a débuté le 15 octobre 2018 ;
- Une étude de programmation urbaine et sociale : le marché public est en cours.

A l'issue, il sera établi une Convention Pluriannuelle de Renouvellement Urbain qui sera signée par l'ensemble des partenaires.

4.2 PATRIMOINE CULTUREL

4.2.1 Monuments historiques



Source : DDTM 59 / *http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/344/Urbanisme_DDTM59.map#*

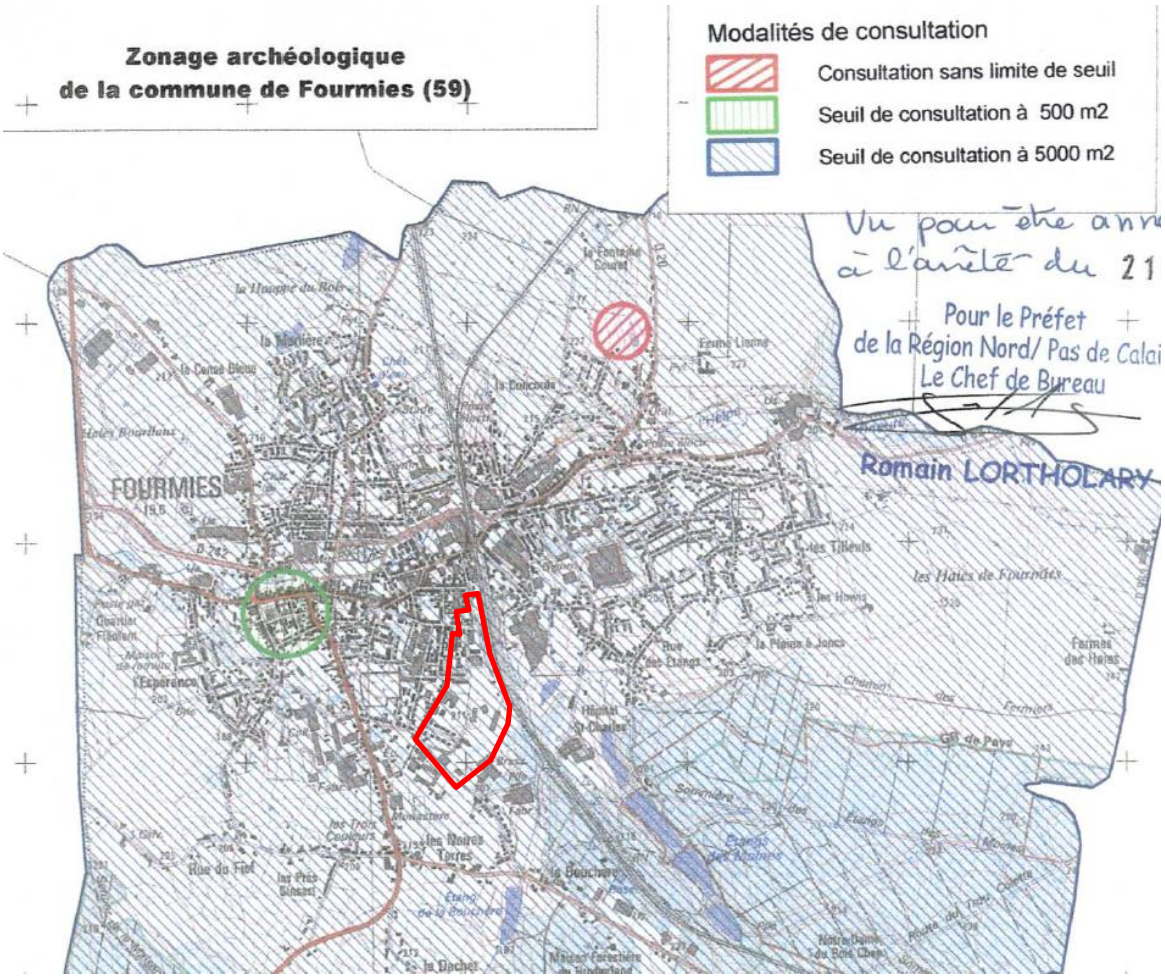
Les articles L.621-1 à L.621-33 du Code du Patrimoine, qui codifient la loi du 25 février 1943, protègent « les immeubles dont la construction présente du point de vue de l'histoire ou de l'art un intérêt public », ceux-ci peuvent être protégés en partie ou dans leur totalité. Il existe deux catégories de protection :

- Le classement, qui est une mesure forte
- L'inscription à l'inventaire supplémentaire, qui est une mesure moins contraignante, et plus fréquente.

En outre, un périmètre de protection de 500m de rayon a été institué autour de tout monument historique. Dans ce périmètre « toute modification doit obtenir l'accord de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF). Sont concernés tous travaux de construction nouvelle, la démolition, le déboisement, la transformation ou la modification de nature à en affecter l'aspect ».

Aucun monument historique n'est recensé sur la commune de Fourmies. Les monuments historiques les plus proches sont situés au sein des communes de Féron et Trélon à 4.5km, 5km et 6km du site du projet.

4.2.2 Sensibilité archéologique



Source : PLU de la commune de Fourmies

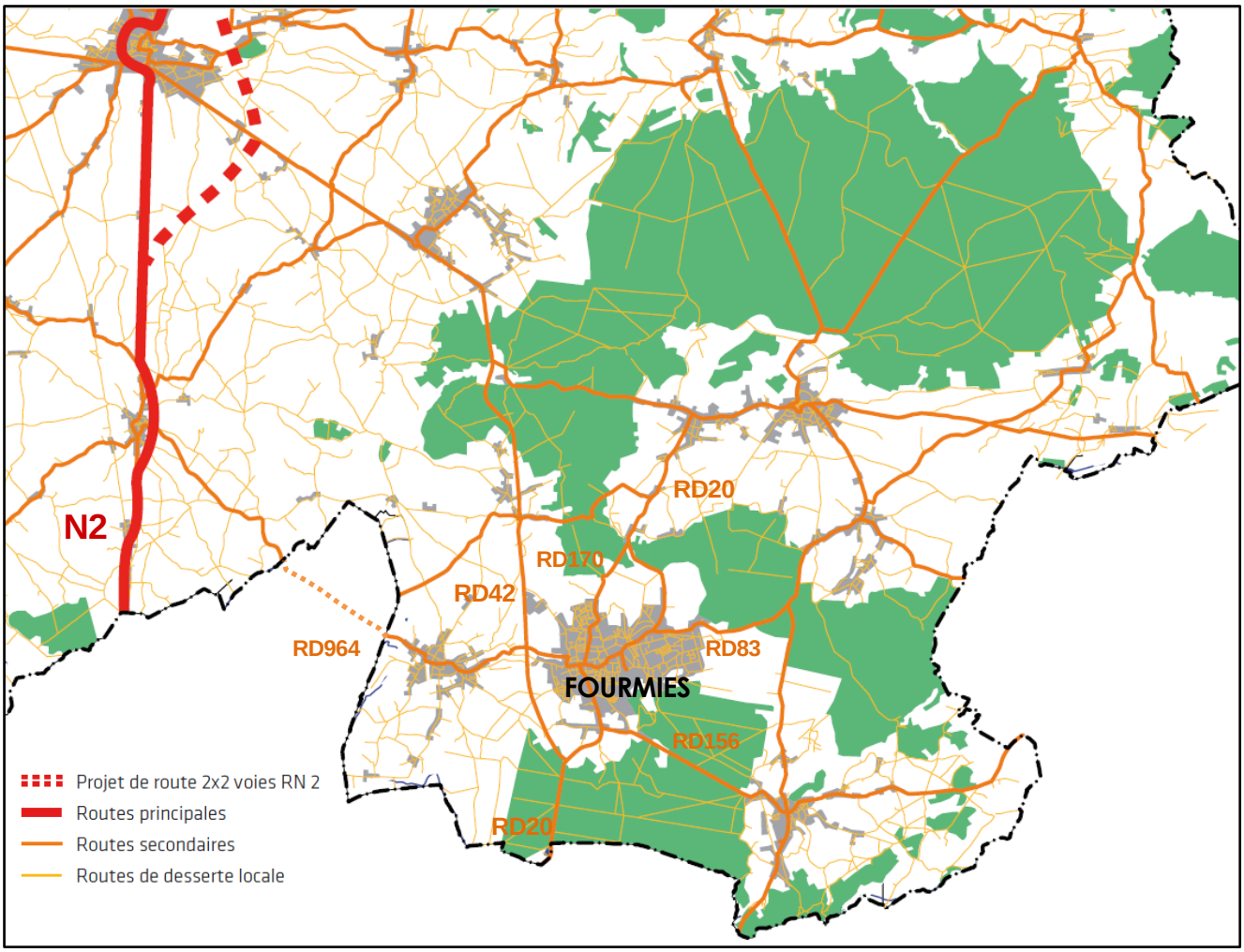
Conformément au Code du Patrimoine Livre V[1], l'aménageur a la possibilité de saisir le préfet de région afin qu'il examine si le projet est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques. A cette fin il faut produire un dossier composé d'un plan parcellaire avec les références cadastrales, le descriptif du projet et son emplacement dans les terrains d'assiette ainsi que le cas échéant une notice précisant les modalités techniques envisagées pour l'exécution des travaux.

Le site du projet n'est pas concerné par une zone archéologique sensible inscrite au du Plan Local d'Urbanisme. Il est situé dans une zone où le seuil de consultation est fixé à 5000m².

4.3 CIRCULATIONS ET DEPLACEMENTS

4.3.1 Desserte et trafics

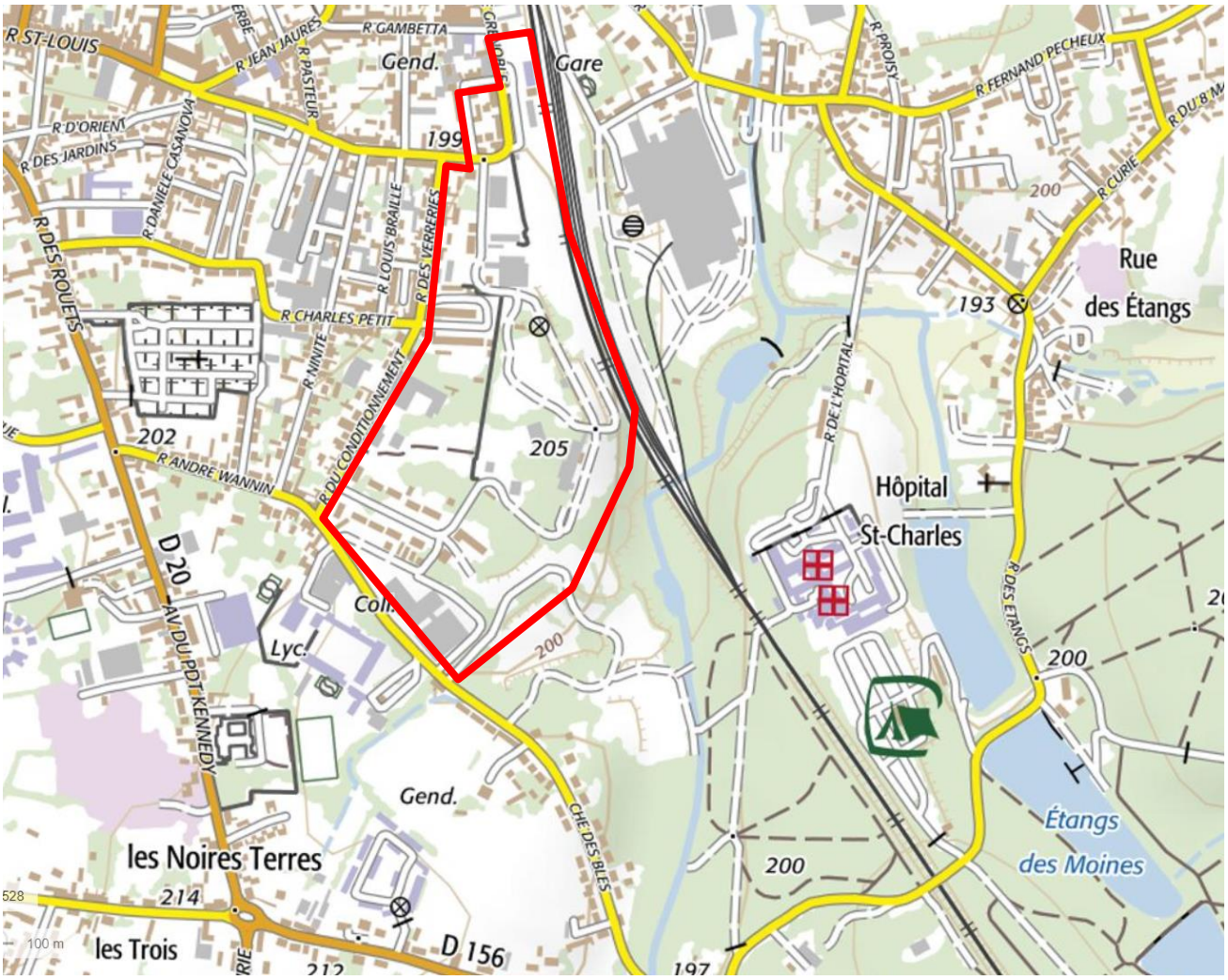
La commune de Fourmies est située à proximité de la route nationale **N2** qui relie Maubeuge et Paris. Cette infrastructure supportait en 2015 un trafic de 7311 véhicules/jour (Source : Carte de trafic 2015 – DREAL) à l'entrée de la région ex-Nord Pas de Calais au niveau de Avesnes-sur-Helpe.



Source : Diagnostic du SCoT Sambre-Avesnois

Fourmies est également située au carrefour de plusieurs voies départementales importantes : la RD20, la RD 42, la RD83, la RD156, la RD170 et la RD964. Ces voies sont identifiées comme des routes secondaires au niveau du territoire du SCoT Sambre-Avesnois.

- La **RD 20** relie la commune de Fourmies et la commune de Glageon (au Nord)
- La **RD 42** relie la commune de Sains-du-Nord à celle de Mondrepuis, en passant par Fourmies et Féron
- La **RD 83** relie la commune de Fourmies à celle de Clairfayts, en passant par Ohain, Wallers-en-Fagne, Moustier-en-Fagne, Eppe-Sauvage et Touvent
- La **RD 156** relie la commune de Fourmies à celle de Momignies en passant par Anor
- La **RD 170** relie la commune de Fourmies aux hameaux situés au sud de la commune de Glageon
- La **RD964** qui permet de rejoindre la route nationale N2 en passant par les communes de Wignehies et Rocquigny



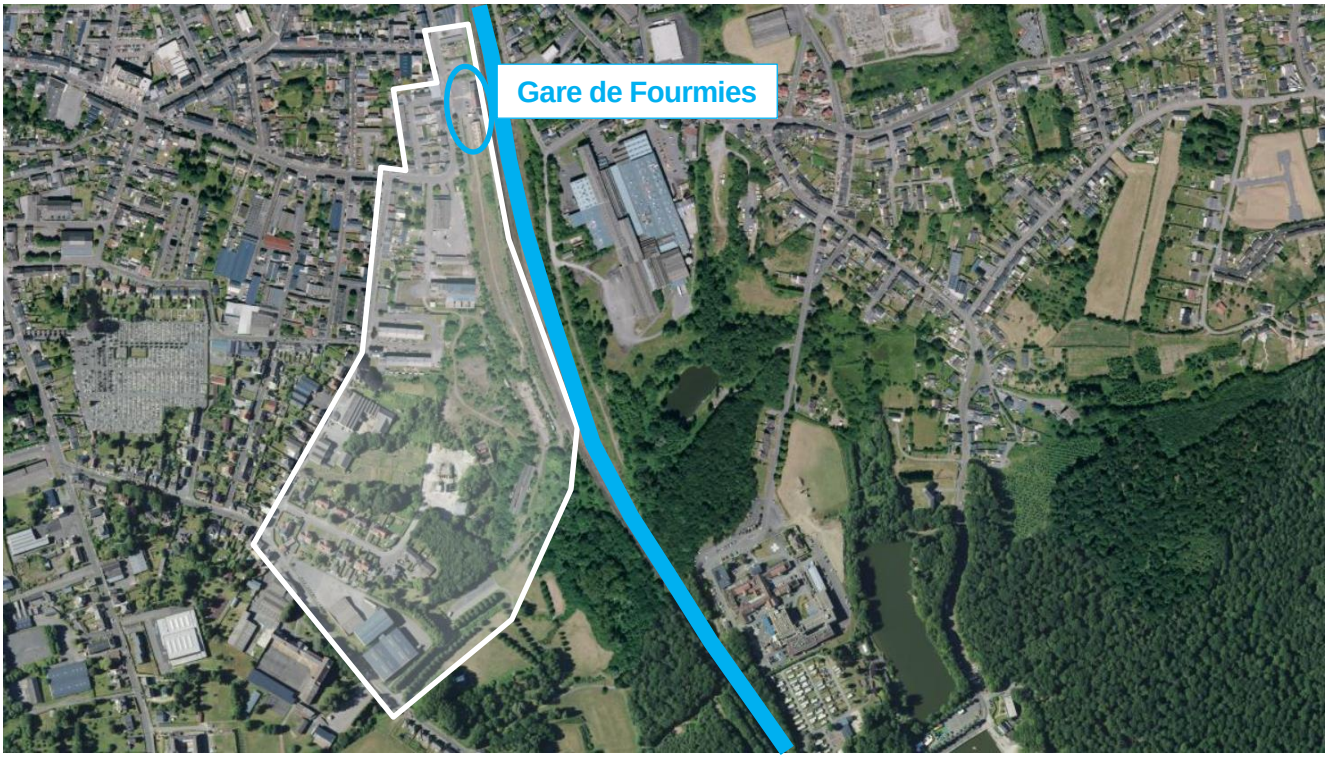
Source : IGN

La commune comprend également un maillage de routes de desserte locale. La zone d'étude est bordée par le Chemin des Blés, la rue du Conditionnement et la rue des Verreries.

4.3.2 Modes alternatifs de transport

A. *Transport ferroviaire*

La commune de Fourmies est desservie par une ligne de chemin de fer. La gare de Fourmies est située dans le centre-ville, elle est incluse dans le périmètre du projet. Il s'agit d'une gare TER qui assure la liaison avec les gares de Charleville Mézières, Hirson, Aulnoye-Aymeries, Valenciennes et Lille Flandres.



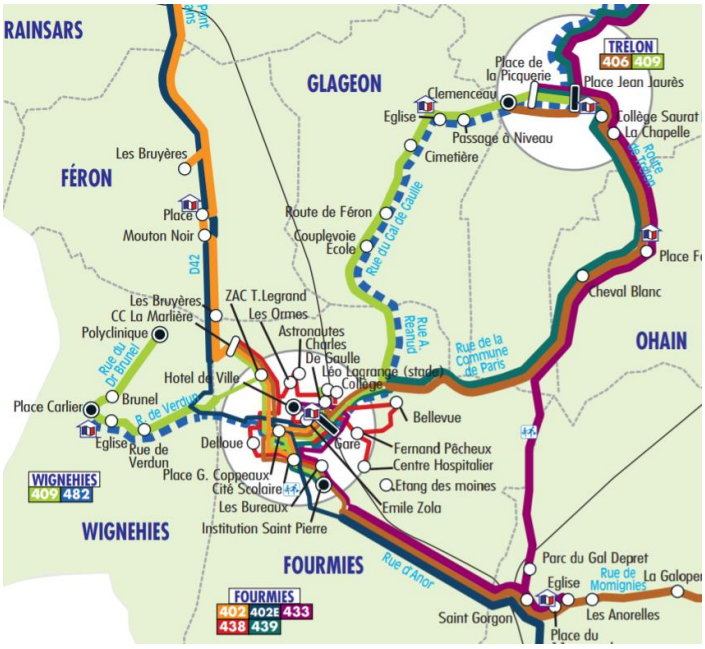
B. *Transports en commun*

La ville de Fourmies est desservie par le réseau « Arc en Ciel 4 » du Conseil Départemental du Nord. Plusieurs lignes régulières desservent le territoire communal :

- **N°402** Maubeuge Fourmies
- **N°406** Anor Fourmies Trelon
- **N°409** Wignehies Trelon
- **N°433** Eppe-Sauvage Fourmies
- **N°439** Solre le Château Fourmies
- **N°482** Wignehies Eppe-Sauvage (uniquement en Juillet/Août)

De plus, la ligne **N°438** réalise une boucle au sein de Fourmies, desservant l'ensemble des arrêts présents sur la commune.

L'arrêt le plus proche du site est celui de la Gare, qui est desservi par les lignes 402-406-409-439 et il est inclut dans la boucle réalisée par la ligne 438.



Source : Arc en Ciel 4

C. Location de véhicules

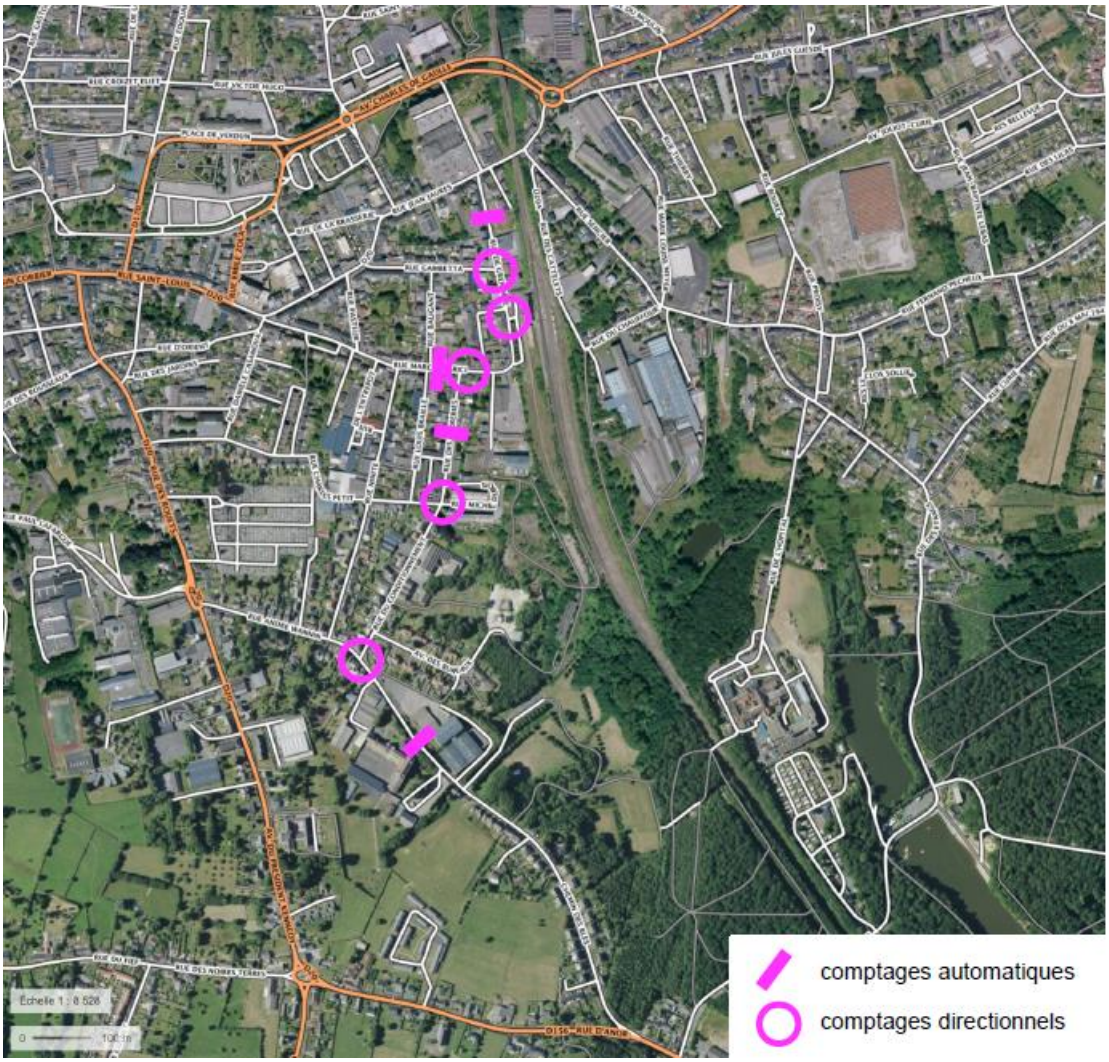
La ville de Fourmies propose des véhicules 2 et 4 roues en location aux personnes en démarche d'insertion professionnelle, de retour à l'emploi, de formation ou de stage à des tarifs avantageux, via le Garage Solidaire Sambre Avesnois.

4.3.3 Etude de trafic

Une étude de trafic a été réalisée par Dynalogic. Elle est présentée en annexe.

A. Trafics

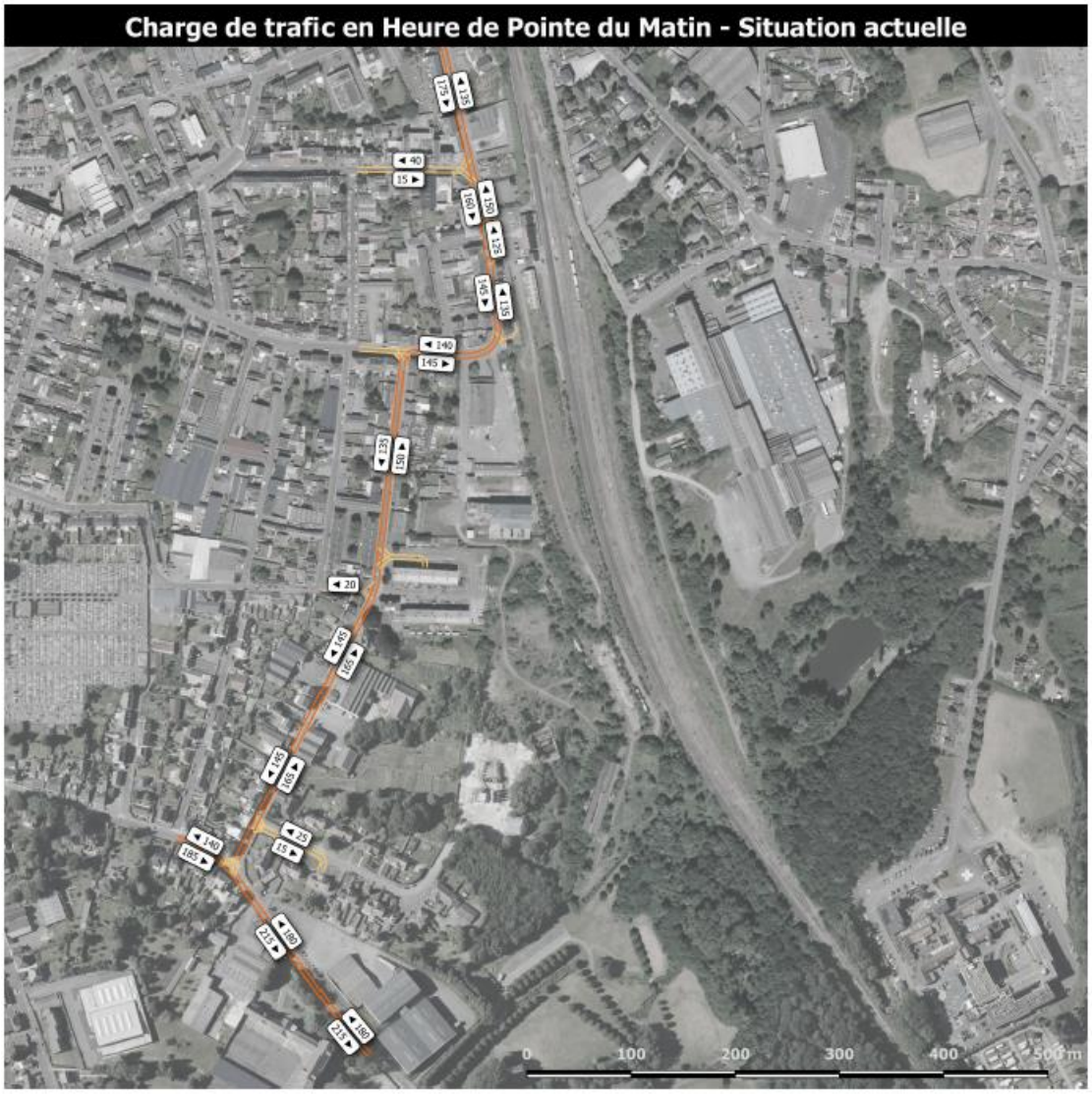
Une campagne de comptages directionnels a été réalisée sur site le mardi 11 septembre 2018 en heures de pointe matin (07 :00 à 09 :00) et soir (17 :00 à 19 :00).



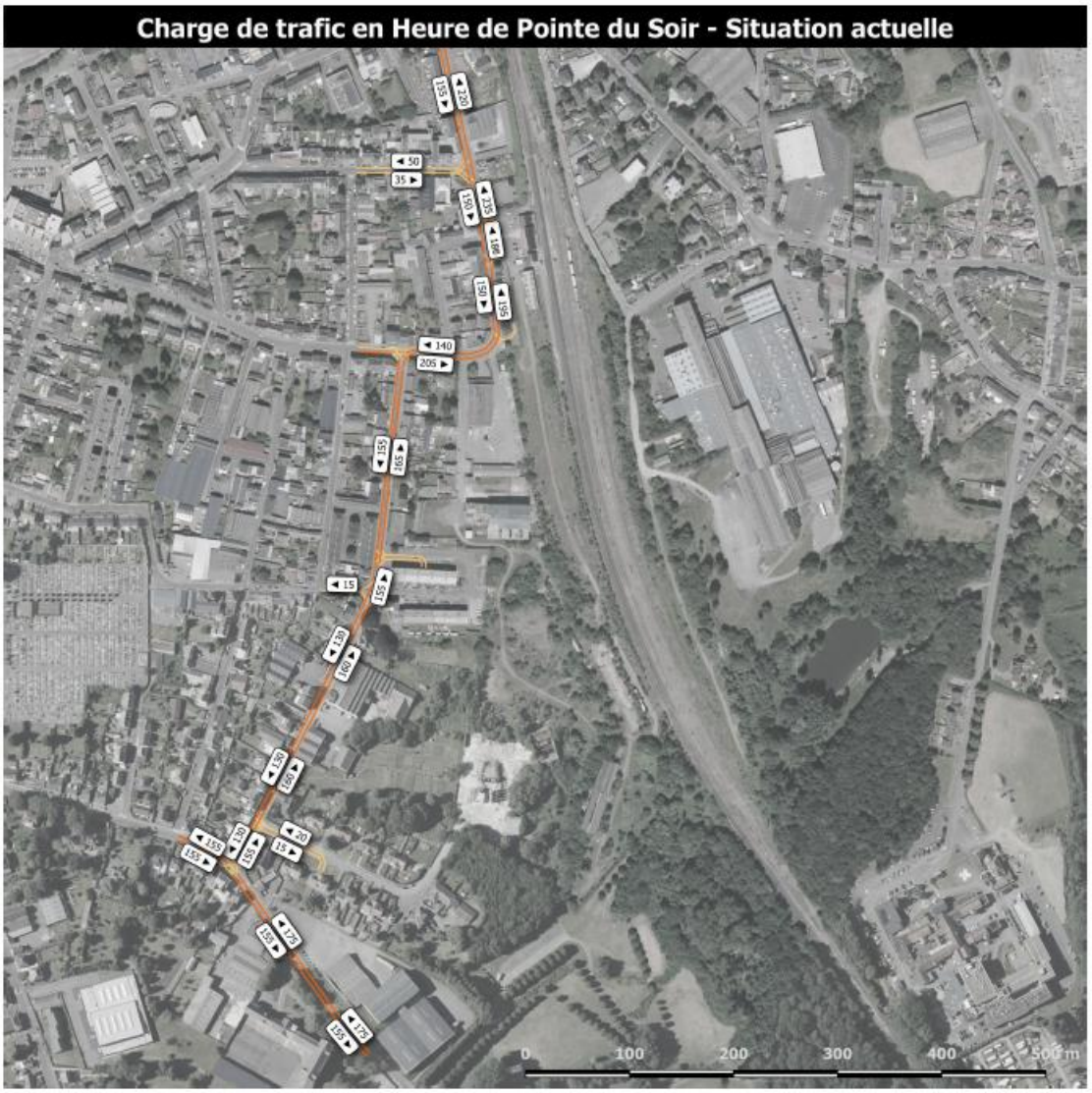
En heure de pointe matin, l'axe le plus chargé est la rue du Général Gouttière avec 395 véhicules double-sens.

Ce flux se répartit ensuite rue André Wannin (325 véhicules double-sens) et la rue du Conditionnement (320 véhicules double-sens). L'autre axe aux flux remarquables est la rue de Grenoble avec 310 véhicules double-sens.

Les flux sur les rues allant en centre-ville sont moins importants : 55 en double-sens sur la rue Gambetta, 130 sur la rue Marcel Ulrici, 20 sur la rue Charles Petit (qui est en sens unique).



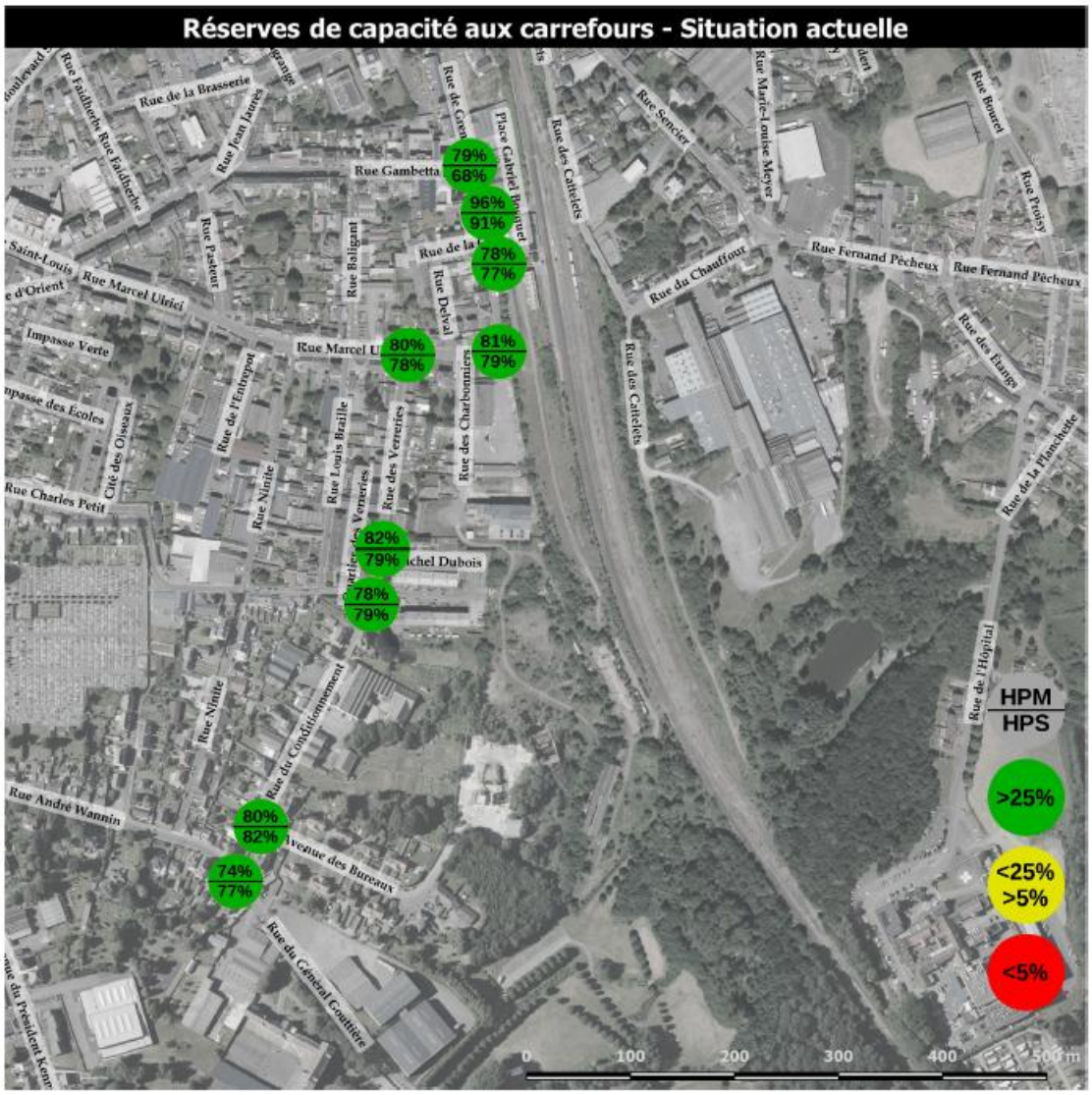
A la différence du matin, la rue la plus chargée le soir est la rue de Grenoble avec 385 véhicules double-sens entre la gare et la rue Gambetta, suivent la rue Marcel Ulrici comptant 345 véhicules double-sens, la rue des Verreries avec 310 véhicules double-sens et la rue du Conditionnement avec 290 véhicules double-sens. La rue du Général Gouttière a un trafic moindre en heure de pointe soir avec seulement 270 véhicules double-sens. La rue André Wannin suit avec 250 véhicules double-sens.



B. *Analyses capacitaires statiques*

Le carrefour le plus sollicité en heure de pointe matin est le carrefour rue André Wannin X rue du Conditionnement X rue du Général Gouttière, mais il demeure bien au-dessus du seuil usuel de fluidité de 25%, avec 74% de réserve de capacité en heure de pointe matin et 77% en heure de pointe soir.

Le carrefour le plus emprunté le soir est le rue Gambetta avec une réserve de capacité de 68% en heure de pointe soir pour 79% en heure de pointe matin. Le reste des carrefours étudiés est encore plus fluide.



C. *Analyses capacitaires dynamiques*

L'ensemble du réseau est fluide.

Analyses statistiques en heure de pointe matin

rue Gambetta/rue de Grenoble	Demande Moy	Offre Moy	Déficit Moy	Retard Moy	Retard Max	Remontée Moy	Remontée Max
Grenoble nord	170 uv	174 uv	-	0"	2"	0 m	0 m
Grenoble sud	148 uv	144 uv	-	0"	0"	0 m	0 m
Gambetta	11 uv	11 uv	-	0"	1"	0 m	0 m

rue de Grenoble/rue des Charbonniers/rue Marcel Ulrici	Demande Moy	Offre Moy	Déficit Moy	Retard Moy	Retard Max	Remontée Moy	Remontée Max
Grenoble	138 uv	138 uv	-	0"	0"	0 m	0 m
Charbonniers	0 uv	0 uv	-	0"	-	0 m	0 m
Ulrici	143 uv	138 uv	-	0"	0"	0 m	0 m

rue des Verreries/rue Marcel Ulrici	Demande Moy	Offre Moy	Déficit Moy	Retard Moy	Retard Max	Remontée Moy	Remontée Max
Ulrici ouest	57 uv	52 uv	-	0"	0"	0 m	0 m
Ulrici est	138 uv	138 uv	-	0"	1"	0 m	0 m
Verreries	147 uv	146 uv	-	1"	3"	0 m	3 m

rue André Wannin/rue du Conditionnement/rue du Général Gouttière	Demande Moy	Offre Moy	Déficit Moy	Retard Moy	Retard Max	Remontée Moy	Remontée Max
Wannin	182 uv	176 uv	-	0"	1"	0 m	1 m
Gouttière	177 uv	181 uv	-	1"	3"	0 m	6 m
Conditionnement	150 uv	150 uv	-	0"	1"	0 m	7 m

Analyses statistiques en heure de pointe soir

rue Gambetta/rue de Grenoble	Demande Moy	Offre Moy	Déficit Moy	Retard Moy	Retard Max	Remontée Moy	Remontée Max
Grenoble nord	151 uv	142 uv	-	0"	2"	0 m	0 m
Grenoble sud	232 uv	222 uv	-	0"	0"	0 m	2 m
Gambetta	32 uv	32 uv	-	0"	1"	0 m	4 m

rue de Grenoble/rue des Charbonniers/rue Marcel Ulrici	Demande Moy	Offre Moy	Déficit Moy	Retard Moy	Retard Max	Remontée Moy	Remontée Max
Grenoble	137 uv	126 uv	-	0"	0"	0 m	0 m
Charbonniers	0 uv	0 uv	-	0"	-	0 m	0 m
Ulrici	202 uv	197 uv	-	0"	0"	0 m	0 m

rue des Verreries/rue Marcel Ulrici	Demande Moy	Offre Moy	Déficit Moy	Retard Moy	Retard Max	Remontée Moy	Remontée Max
Ulrici ouest	121 uv	112 uv	-	0"	1"	0 m	3 m
Ulrici est	137 uv	126 uv	-	0"	1"	0 m	5 m
Verreries	163 uv	161 uv	-	1"	3"	0 m	7 m

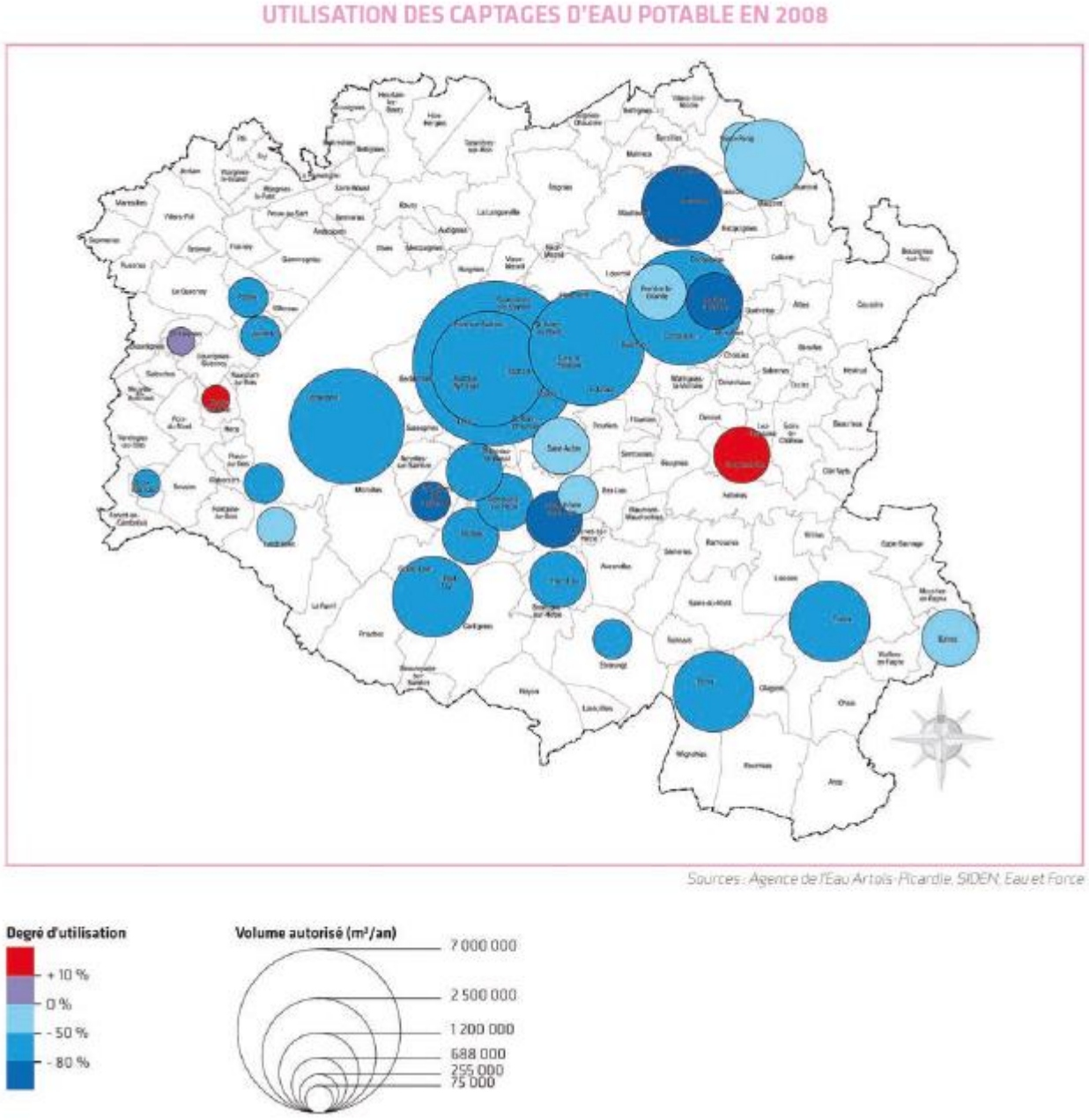
rue André Wannin/rue du Conditionnement/rue du Général Gouttière	Demande Moy	Offre Moy	Déficit Moy	Retard Moy	Retard Max	Remontée Moy	Remontée Max
Wannin	153 uv	134 uv	-	0"	1"	0 m	0 m
Gouttière	172 uv	180 uv	-	1"	3"	0 m	3 m
Conditionnement	129 uv	116 uv	-	0"	1"	0 m	6 m

4.4 RESEAUX

4.4.1 Alimentation en eau potable

La commune de Fourmies a adhéré en janvier 1931 à Eau et Force et lui a confié la gestion de son service public d'eau potable. L'exploitation est assurée par le centre de Fourmies (4 Impasse du Paradis) qui dépend directement de l'agence de Maubeuge.

La commune est alimentée par un champ captant situé à Féron, qui alimente 3 captages qui font l'objet d'un périmètre de protection (DUP du 08/07/1981).



Source : Etat Initial de l'Environnement – SCoT Sambre Avesnois

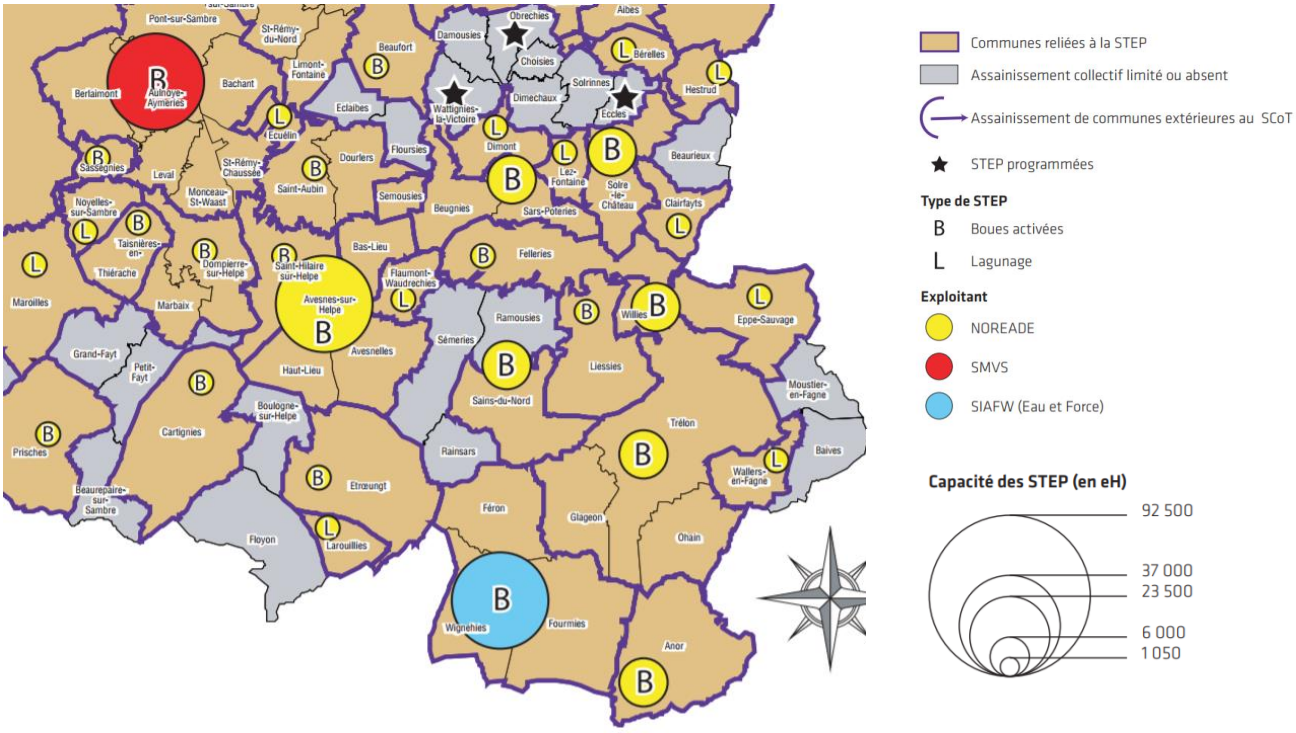
Les abords du périmètre de projet sont actuellement desservis par le réseau d'eau potable, le projet pourra se raccorder au réseau existant facilement.

4.4.2 Assainissement eaux usées/eaux pluviales

La commune appartient au Syndicat Intercommunal d'Assainissement de Fourmies-Wignehies (SIAFW), créé en 1967. Elle s'est dotée à l'époque d'un réseau séparatif drainant les eaux urbaines vers la station d'épuration installée sur le territoire de Wignehies.

Le traitement du réseau d'assainissement de la ville de Fourmies a été confié à Eau et Force pour la partie assainissement collectif.

La station d'épuration du SIAFW est située rue Léo Lagrange à Wignehies, en amont de Fourmies et en aval de Wignehies. Elle a une capacité de 15 000EH



Le site est desservi par les réseaux d'assainissement d'ores et déjà existants au niveau des bâtiments et habitations limitrophes.

Il faudra veiller à ce que la capacité du réseau et de la station d'épuration soient suffisantes pour couvrir les besoins des nouvelles constructions.

4.4.3 Télécom

Le site est desservi par des réseaux d'ores et déjà existants sur les bâtiments et habitations limitrophes.

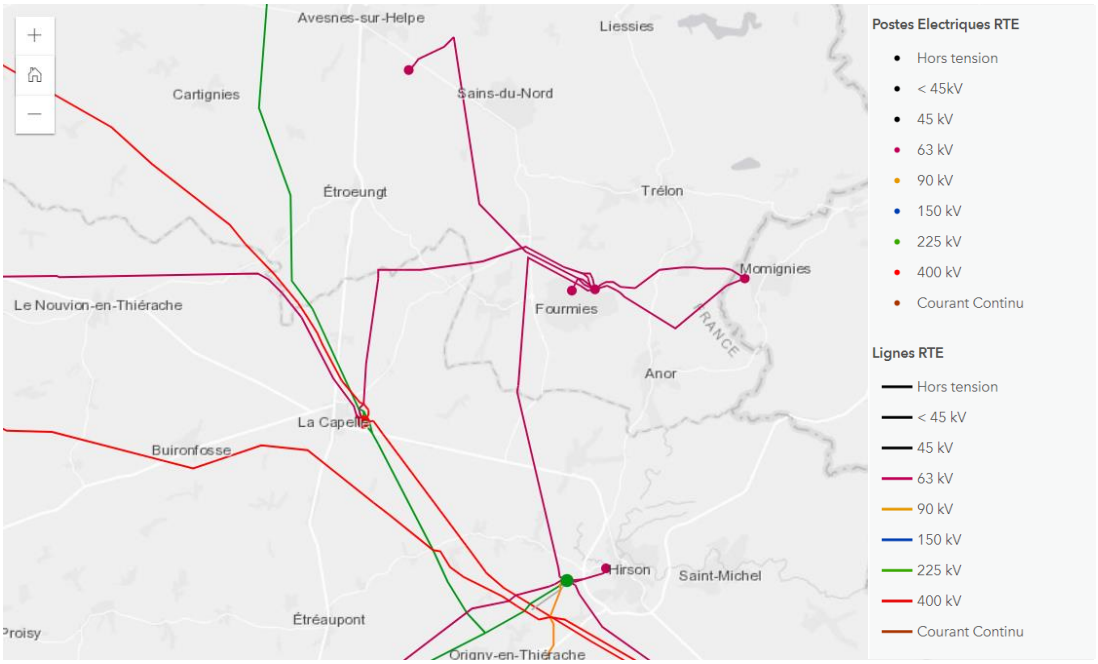
Une antenne de télécommunication est présente sur le site. Elle est notamment utilisée par les opérateurs SFR, Orange, Bouygues et Free.



Source : ANFR – www.cartoradio.fr

4.4.4 Electricité/gaz

La ville de Fourmies est traversée par des lignes à haute tension (63kW)



Le site est desservi par les réseaux d'ores et déjà existants sur les constructions limitrophes aux terrains du projet.

4.5 DECHETS

La collecte des déchets sur la commune de Fourmies est assurée par la Communauté de Communes Sud Avesnois.

Le tri sélectif est mis en place et le ramassage des déchets s'effectue par une collecte permettant de séparer : le verre, le plastique/papier/carton et les fermentescibles et autres déchets.

2 déchetteries sont présentes sur le territoire couvert par la CCSA, dont une à Fourmies.

4.6 ENJEUX LIES AU MILIEU URBAIN

PRESCRIPTIONS D'URBANISME → **ENJEU FORT :** Le contexte réglementaire exprime des objectifs relatifs à l'habitat, à la qualité des aménagements et des constructions. Une modification du PLU de la commune est prévue, afin d'intégrer les activités et constructions prévues dans le projet.

PATRIMOINE CULTUREL → **ENJEU FAIBLE :** Le site du projet est localisé en dehors de tout périmètre de protection d'un monument historique. Aucune zone sensible à l'archéologie n'a été mise en évidence aux abords du site.

CIRCULATION ET DÉPLACEMENTS → ENJEU MODERE : Le site bénéficie d'une bonne accessibilité routière et d'un réseau viaire organisé. Il bénéficie de la proximité de la gare. En situation actuelle, le secteur présente une circulation fluide aux heures de pointe matin et soir. La rue du Général Gouttière est l'axe le plus chargé du secteur. Les carrefours étudiés ont des réserves de capacité confortables.

RÉSEAUX → **ENJEU FAIBLE :** L'ensemble des réseaux est présent aux abords du site, des travaux de raccordement seront éventuellement à prévoir pour prolonger certains d'entre eux.

DÉCHETS → **ENJEU FAIBLE :** La gestion des déchets est assurée par la Communauté de Communes Sud Avesnois

5. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

5.1 LES RISQUES NATURELS

La base de données « Géorisques » favorise la mise à disposition, le partage et l'actualisation d'informations relatives aux risques naturels et technologiques pour renforcer la résilience individuelle et collective. Elle recense sur Fourmies les arrêtés de catastrophe naturelle suivants :

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles : 11

Inondations, chocs mécaniques liés à l'action des vagues et glissement de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
59PREF19850018	22/11/1984	24/11/1984	14/03/1985	29/03/1985

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
59PREF19990290	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 7

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
59PREF19930056	02/06/1992	03/06/1992	18/05/1993	12/06/1993
59PREF19940064	19/12/1993	02/01/1994	11/01/1994	15/01/1994
59PREF19950101	17/01/1995	31/01/1995	21/02/1995	24/02/1995
59PREF20000053	30/07/2000	30/07/2000	30/11/2000	17/12/2000
59PREF20030010	10/11/2002	11/11/2002	24/02/2003	09/03/2003
59PREF20110006	13/11/2010	14/11/2010	30/03/2011	06/04/2011
59PREF20110012	06/01/2011	08/01/2011	23/05/2011	26/05/2011

Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
59PREF19900084	01/06/1989	31/12/1989	24/07/1990	15/08/1990
59PREF19910041	01/01/1990	31/12/1990	28/03/1991	17/04/1991

5.1.1 Le Risque Sismique

Le risque sismique est présent partout à la surface du globe, son intensité variant d'une région à une autre. La France n'échappe pas à la règle, puisque l'aléa sismique peut être très faible à moyen en métropole et fort aux Antilles. La politique française de gestion de ce risque est fondée sur la prévention : information du citoyen, normes de construction (afin que les bâtiments ne s'effondrent pas pendant un séisme), aménagement du territoire, amélioration de la connaissance de l'aléa et du risque sismique, surveillance sismique, préparation des secours et prise en compte du retour d'expérience des crises.

Au sens de l'article R.563-4 du Code de l'Environnement, le territoire national est divisé en 5 zones de sismicité :

- Zone 1 : sismicité très faible
- Zone 2 : sismicité faible
- Zone 3 : sismicité modérée
- Zone 4 : sismicité moyenne
- Zone 5 : sismicité forte.

Fourmies se situe en zone de sismicité 2, sismicité faible.

Le zonage sismique impose l'application de règles parasismiques pour les constructions neuves. Ces règles sont définies dans la norme Eurocode 8 qui a pour but d'assurer la protection des personnes contre les effets des secousses sismiques. Elles définissent les conditions auxquelles doivent satisfaire les constructions nouvelles pour atteindre ce but. L'arrêté du 22 octobre 2010 fixe les règles de construction

parasismique pour les bâtiments à risque normal, applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières, dans les zones 2 à 5. Des règles spécifiques sont utilisées pour les équipements et installations, les ponts, les barrages, les installations classées et les installations nucléaires. Les grandes lignes de ces règles de construction parasismiques sont le bon choix de l'implantation (notamment par la prise en compte de la nature du sol), la conception générale de l'ouvrage (qui doit favoriser un comportement adapté au séisme) et la qualité de l'exécution (qualité des matériaux, fixation des éléments non structuraux, mise en œuvre soignée).

5.1.2 Le Risque d'inondations

Le réseau hydrographique du Nord est hiérarchisé avec des cours d'eau relativement longs et hydrauliquement indépendants. Le département peut être concerné par plusieurs types d'inondations :

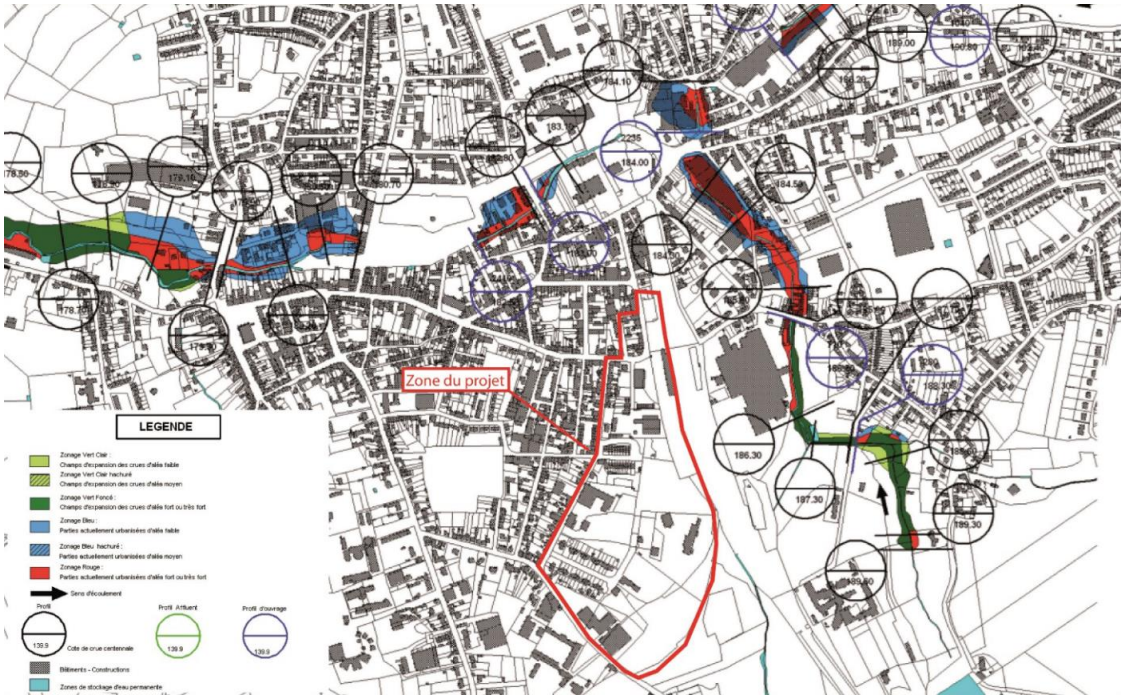
- Les inondations par débordement
- Les inondations par ruissellement
- Les inondations par submersion marine
- Les inondations par mouvement de terrain
- Les inondations par crue à débordement lent de cours d'eau
- Les inondations par remontée de la nappe phréatique

A. Inondations par débordement lent de cours d'eau

Fourmies est soumise au PPRI Helpe Mineure par crue à débordement lent de cours d'eau.

Ce PPRI a été prescrit le 14 Décembre 2000, enquêté le 15 Mai 2009, approuvé le 18 décembre 2009 et annexé au PLU le 19 Mai 2010.

La zone d'étude se situe en dehors du zonage réglementaire du PPRI Helpe Mineure.



B. *Inondation par remontée de nappe*

Lorsque le sol est saturé d'eau, il arrive que la nappe affleure et qu'une inondation spontanée se produise. Ce phénomène concerne particulièrement les terrains bas ou mal drainés et peut perdurer. Ce type d'inondation se produit dans les secteurs où il existe une nappe phréatique proche de la surface. L'inondation est alors liée à une remontée du niveau de la nappe, lequel varie naturellement chaque année en fonction des apports pluviométriques. Cette remontée peut se traduire par une reprise des écoulements dans les vallées habituellement sèches, des résurgences de sources anciennes, une augmentation du débit des sources et du niveau d'eau dans les zones humides (marais, étangs, prairies humides…), ainsi qu'un débit des cours d'eau plus important (mais elle se traduit également par l'inondation des zones en dépression, naturelles ou influencées par l'activité humaine).

Une cartographie des remontées de nappe a été établie à l'échelle départementale, elle n'a pas de valeur réglementaire mais reflète l'état des connaissances actuelles.

La sensibilité de la zone d'étude au risque d'inondation par remontée de nappe varie en fonction des secteurs de très faible à nappe sub-affleurante.



5.1.3 Le Risque de mouvement de terrain

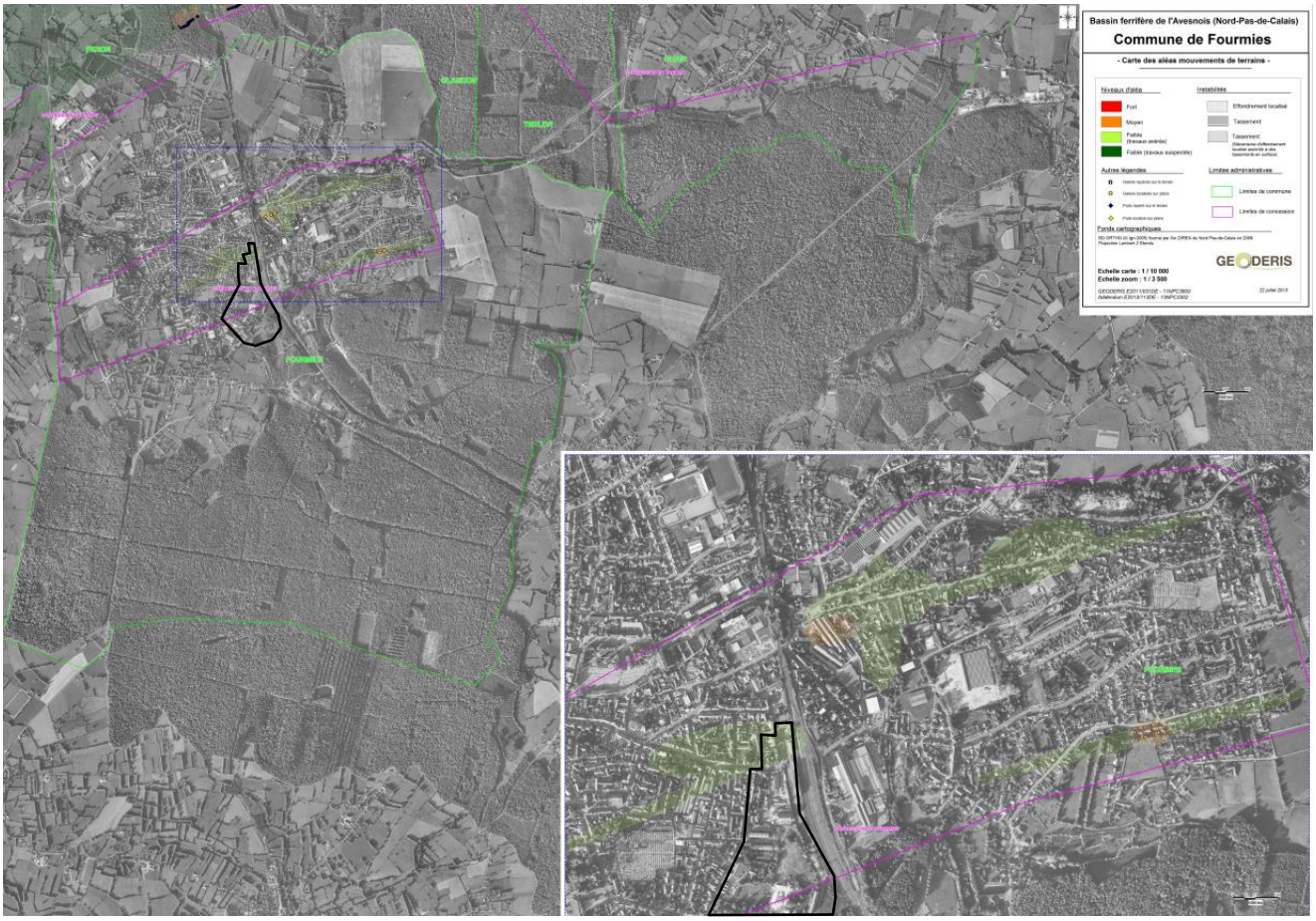
La consultation du Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Nord et de « Géorisques » informe qu'aucun risque de mouvement de terrain n'est recensé sur la commune de Fourmies.

Le risque de mouvement de terrain est principalement lié à la présence de cavités souterraines, aux glissements de terrain et au phénomène de retrait et gonflement des argiles. L'exploitation minière peut également être source de mouvement de terrain.

A. Exploitation minière

La commune de Fourmies ainsi que la zone d'étude sont concernées par une concession minière.

Le Nord de la zone d'étude présente un aléa mouvement de terrain faible.



B. *Aléa retrait-gonflement des argiles*

Sous l'effet de certaines conditions météorologiques (précipitations insuffisantes – températures et ensoleillement supérieurs à la normale), les horizons superficiels du sous-sol peuvent se dessécher plus ou moins profondément. Sur les formations argileuses, cette dessiccation se traduit par un phénomène de retrait avec création de fissures parfois très profondes. Lorsque ce phénomène se développe sous le niveau de fondation d'une construction, la perte de volume du sol support génère des tassements différentiels qui peuvent entraîner une fissuration du bâti. Une cartographie de l'aléa retrait – gonflement des argiles a été réalisée à l'échelle du département. Cette cartographie – document de référence permettant une information préventive – est un préalable à l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques naturels (PPR) dans les zones à enjeux. Elle n'a à ce jour aucune valeur réglementaire.

L'ensemble de la zone d'étude présente un aléa retrait – gonflement des argiles faible à nul.



5.2 LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

5.2.1 Sites SEVESO

La directive 2012/18/UE « Seveso 3 » signée le 4 juillet 2012, relative aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, conserve les principes fondateurs qui ont permis, au fil des années, de mettre en œuvre une politique efficace et proportionnée de prévention des accidents majeurs, et l'agrémente d'une rigueur plus importante, d'une amplification de l'information du public par exemple par la création d'un site internet reprenant les informations relatives à chaque site SEVESO et de l'association du public aux décisions (notamment dans le cadre de l'élaboration ou de la modification des PPI).

L'application de cette directive s'est faite le 1er juin 2015 de façon simultanée et cohérente avec l'entrée en vigueur du règlement « CLP » (portant sur la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances). Ceci a amené à modifier plusieurs textes législatifs et réglementaires (code de l'environnement, nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et arrêté ministériel du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs).

Après consultation de la Préfecture du Haut-de-France et du Dossier Départemental des Risques Majeurs, il s'avère qu'**il n'existe aucun établissement SEVESO ou périmètre de protection lié à un site SEVESO** sur la commune de Fourmies.

5.2.2 ICPE

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une installation classée.

Les activités relevant de la législation des installations classées sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime d'autorisation ou de déclaration en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés :

- **Déclaration :** pour les activités les moins polluantes et les moins dangereuses. Une simple déclaration en préfecture est nécessaire
- **Enregistrement** : conçu comme une autorisation simplifiée visant des secteurs pour lesquels les mesures techniques pour prévenir les inconvénients sont bien connues et standardisées. Ce régime a été introduit par l'ordonnance n°2009-663 du 11 juin 2009 et mis en œuvre par un ensemble de dispositions publiées au JO du 14 avril 2010.
- **Autorisation :** pour les installations présentant les risques ou pollutions les plus importants. L'exploitant doit faire une demande d'autorisation avant toute mise en service, démontrant l'acceptabilité du risque. Le préfet peut autoriser ou refuser le fonctionnement.

Après consultation du site http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/, il s'avère qu'il existe 6 installations classées pour la protection de l'environnement dont 2 soumises à autorisation.

Nom établissement	Adresse d'exploitation	Activité principale	Régime
AGRATI	2 rue de chauffour BP 109	Fabrication de produits métalliques à l'exception des machines et des équipements	Autorisation
AUTO PIECES PIENNES	77 rue Théophile Legrand	Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles	Enregistrement
Communauté communes action Fourmies	ZA de la Marlière 6 rue Marceau Batteux	Collecte, traitement et élimination des déchets	Enregistrement
DEWEZ SA	ZA de la Marlière 6 rue Marceau Batteux	-	Autorisation
POSSO Systems	100 rue Théophile Legrand BP 219	En cessation d'activité	Inconnu
glassdéco	ZI de la Marlière	En cessation d'activité	Inconnu

La zone d'étude n'est concernée par aucun périmètre de protection lié à ces installations.

5.2.3 Sites et sols pollués

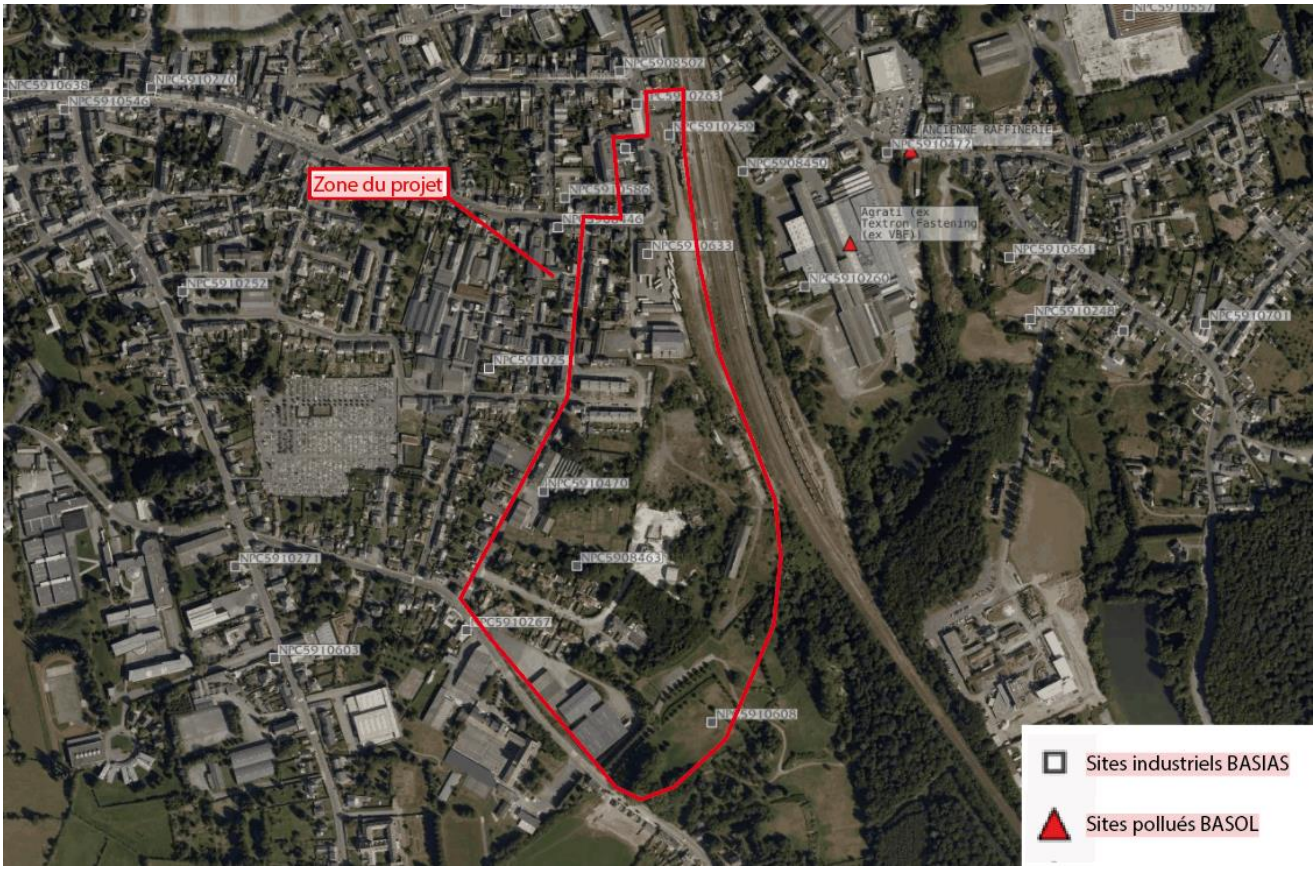
Un site pollué est un site qui - du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes - présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement. Ces situations sont souvent dues à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets mais aussi à des fuites ou à des épandages de produits chimiques accidentels ou pas. Il existe également autour de certains sites des contaminations dues à des retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des années, voire des décennies.

La pollution éventuelle des sols est appréhendée à partir des inventaires nationaux BASOL (sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif) et BASIAS (inventaire d'anciens sites industriels et activités de services).

La commune de Fourmies recense 3 sites BASOL et 83 sites BASIAS.

La zone d'étude n'est concernée par aucun site pollué BASOL mais elle est concernée par 7 sites industriels BASIAS.

N° Identifiant	Raison sociale	Nom usuel	Adresse	Activité	Etat d'occupation du site
NPC5910608	Les manufactures Marcel Herouard	Dépôt de fuel	Chemin des Blés	Dépôt de liquides inflammables	Activité terminée
NPC5908463	Verrerie à bouteilles	Verrerie	9 rue du général Goutierre	Fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture	En activité et partiellement réaménagé
NPC5910470	NMC Industrie France	Dépôt de fuel	11 rue du Conditionnement	Dépôt de liquides inflammables Chaudronnerie, tonnellerie	Activité terminée
NPC5910652	SOVA	Travail des métaux	Avenue des bureaux	Dépôt de liquides inflammables	Inconnu
NPC5908461	JOURNIAUX et BOURET	Fonderie de fer et cuivre	Rue des Verreries	Fonderie	Inconnu
NPC5910633	Etablissement A. FEVRIER	Dépôt d'hydrocarbures	6 rue Marcel Ulrici	Dépôt de liquides inflammables	Activité terminée
NPC5910259	Legrand	Pompe à essence	Place de la gare	Station-service	Activité terminée



Une étude historique et documentaire de pollution des sols a été réalisée sur la zone d'étude.

Cette étude a identifié plusieurs aires potentiellement contaminées (APC) au droit du site.

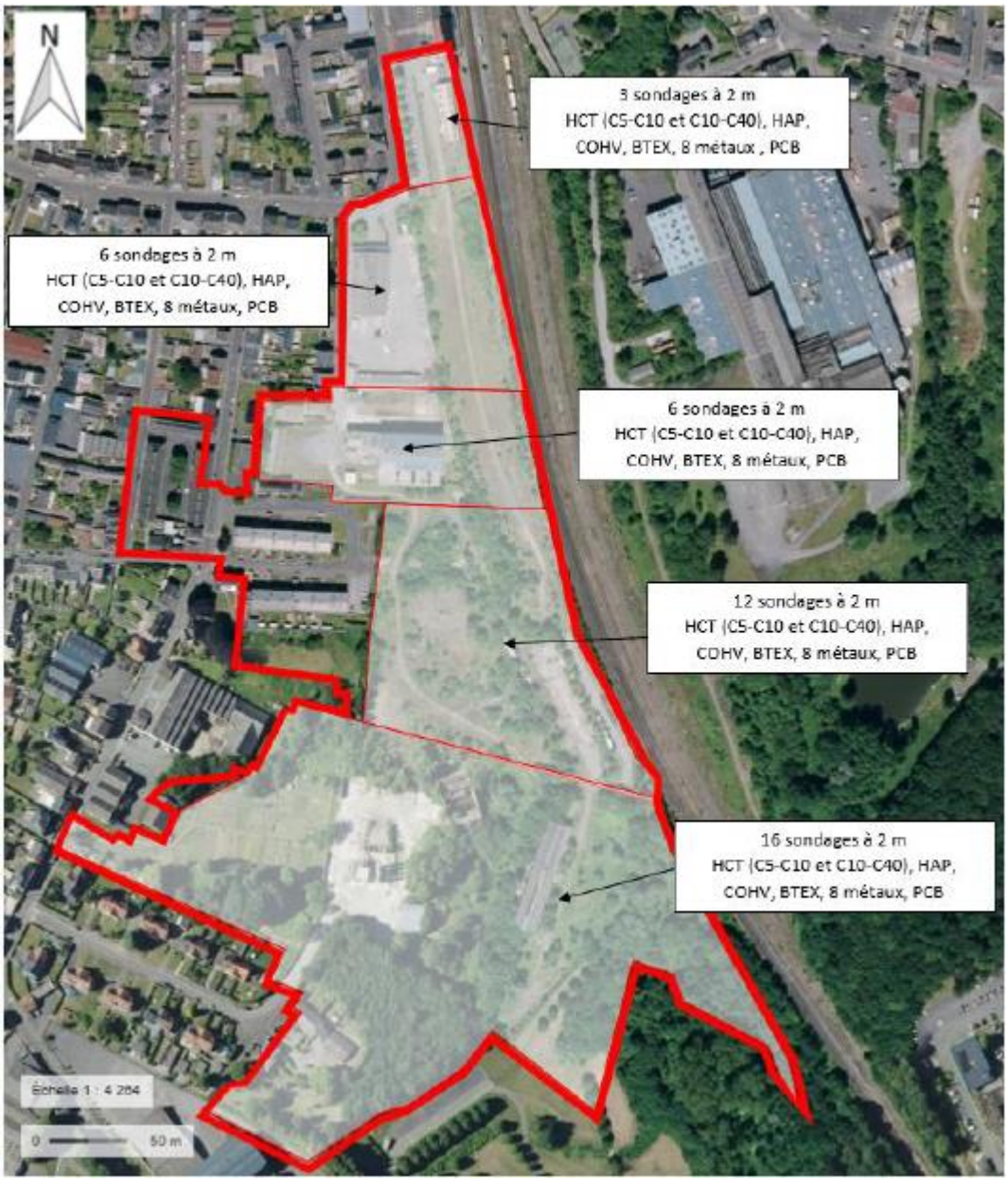
APC n°	Localisation	Polluants suspectés	Justification
A	Ancienne aire de désétamage	pH, 8 Métaux lourds, aluminium, étain, fer, nitrates, nitrites, HAP, COHV	Nature des activités Nature polluante des produits
C	Chaudière	HCT, HAP, HCV, BTEX	Nature des activités Nature polluante des produits
D	Zone de stockage délimité	8 Métaux lourds, aluminium, étain, fer, HCT, HAP, HCV, BTEX, COHV	Nature des activités inconnues Nature polluante des produits inconnus
E	Bâtiment industriel	8 Métaux lourds, aluminium, étain, fer, HCT, HAP, HCV, BTEX, COHV	Nature des activités inconnues Nature polluante des produits inconnue
F	Bacs aériens	pH, Métaux, HCT, HAP, HCV, BTEX, COHV	Nature polluante des produits inconnus Fuite potentielle des bacs Déversement accidentel
H	Cuve aérienne	HCT, HCV, HAP, BTEX	Nature polluante des produits Fuite potentielle de la cuve Déversement accidentel
I	Aire de stockage de métaux	8 Métaux lourds, aluminium, étain, fer	Nature polluante des produits
J	Ancienne cuve aérienne	HCT, HCV, HAP, BTEX	Nature polluante des produits Fuite potentielle de la cuve Déversement accidentel
K	Ancienne aire de stockage	8 Métaux lourds, aluminium, étain, fer, HCT, HAP, HCV, BTEX, COHV	Nature des activités inconnues Nature polluante des produits inconnues

8 métaux lourds : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc
HCV : Hydrocarbures Volatils, fractions comprenant 5 à 10 atomes de carbone (HCV C5-C10)
HCT : Hydrocarbures Totaux, fractions comprenant de 10 à 40 atomes de carbone (HCT C10-C40)
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques – 16 composés
BTEX : solvants aromatiques (benzène, toluène, ethylbenzène, xylène)
COHV : Composés Organiques Halogénés Volatils (solvants chlorés) – 13 composés.



Une étude complémentaire de pollution des sols a été réalisée par FONDASOL en août 2018.

Cette étude a conclu à des sols fortement vulnérables compte tenu de leur nature perméable, des eaux souterraines fortement vulnérables puisque l'écoulement de la nappe est libre, et des eaux superficielles vulnérables compte tenu de la présence du cours d'eau La Planchette sur le site d'étude.



Un plan de gestion ainsi qu'une analyse des risques résiduels sont prévus en phase réalisation de ZAC afin de s'assurer de la compatibilité entre le projet et l'état environnemental du site.

5.2.4 Transport de matières dangereuses

Fourmies est concernée par le risque de transport de matières dangereuses. En effet, on note la présence sur la commune d'une canalisation de gaz naturel.

La zone d'étude n'est pas concernée par cette canalisation de gaz naturel.



▼ Canalisations de transport de matières dangereuses : Gaz, Hydrocarbures, Produits chimiques

- Produits chimiques
- Hydrocarbures
- Gaz naturel

5.3 ENJEUX LIES AUX RISQUES

RISQUES SISMIQUES → **ENJEU FAIBLE :** Fourmies se situe en zone de sismicité faible.

RISQUES DE MOUVEMENT DE TERRAIN → **ENJEU FAIBLE :** Le site du projet est situé sur une zone à faible risque concernant les mouvements de terrain. Le périmètre du site du projet est situé en zone d'aléa faible à nul pour le « retrait et gonflement des argiles ».

RISQUES INONDATIONS → **ENJEU MODERE :** Le site du projet est situé en dehors de toutes surfaces inondables. La sensibilité de la zone d'étude au risque d'inondation par remontée de nappe varie en fonction des secteurs de très faible à nappe sub-affleurante.

RISQUES TECHNOLOGIQUES → **ENJEU FORT :** Aucune activité ICPE ne se situe sur le site du projet. Le site n'est pas recensé comme un site pollué d'après les données BASOL. Les données BASIAS recensent 7 sites industriels sur le site du projet. L'étude de la pollution des sols sera approfondie avec la rédaction d'un plan de gestion et d'une ARR en phase réalisation de la ZAC.

6. SANTE PUBLIQUE

6.1 QUALITE DE L'AIR ET CLIMAT

6.1.1 Le Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie

La Loi portant engagement national pour l'environnement, dite Loi ENE ou Loi Grenelle II, a été promulguée le 12 juillet 2010. Elle met en place les Schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE), dont l'élaboration est confiée au Préfet de région et au Président du Conseil régional.

Le décret n°2011-678 du 16 juin 2011 relatif aux schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie en définit le contenu et les modalités d'élaboration. Chaque SRCAE comprend un certain nombre de bilans et diagnostics permettant de connaître et caractériser la situation de référence de la région, ainsi que des orientations et objectifs à la fois quantitatifs et qualitatifs aux horizons 2020 et 2050 :

- Des orientations permettant d'atténuer les effets du changement climatique et de s'y adapter, conformément à l'engagement pris par la France, à l'article 2 de la loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique, de diviser par 4 ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050.
- Des orientations permettant, de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets pour atteindre les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L.221-1 du Code de l'Environnement.
- Par zones géographiques, des objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération et en matière de mise en œuvre de techniques performantes d'efficacité énergétique telles que les unités de cogénération, notamment alimentées à partir de biomasse, conformément aux objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat ; à ce titre le SRCAE vaut schéma régional des énergies renouvelables.

Aux termes de l'article 90 de la Loi ENE (ou Loi Grenelle II), chaque SRCAE comprend également une annexe intitulée « Schéma Régional Eolien », qui définit les parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne, et où devront être situées les propositions de zone de développement de l'éolien (ZDE).

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie a été approuvé par arrêté du préfet de région en date du 20 novembre 2012.

6.1.2 Qualité de l'air

A. La pollution atmosphérique

La présence des polluants dans l'atmosphère et leur évolution résultent de processus physico-chimiques (transport, transformations chimiques, dépôt au sol) régis par quatre facteurs principaux :

- Les émissions de polluants atmosphériques à partir de sources anthropiques liées aux activités humaines, et de sources naturelles (émissions de végétation, sels marins, érosion des sols, volcans…) influencent directement la présence et la teneur des substances chimiques dans l'atmosphère
- Les conditions météorologiques régissent le transport et la chimie des polluants atmosphériques. Les conditions de vent (vitesse, direction), la température, l'humidité ambiante, la pluviométrie, la nébulosité et le gradient thermique vertical qui influence la stabilité de l'atmosphère sont des paramètres sensibles
- Les conditions de site (occupation du sol, typologie du bâti) influencent les conditions de dispersion des polluants et de dépôt
- Les conditions aux limites quantifient les imports de polluants (en termes de concentrations atmosphériques) en provenance de sources extérieures au domaine d'intérêt.

Les polluants atmosphériques interagissent entre eux dans l'atmosphère par un jeu de réactions chimiques extrêmement complexe. Ainsi l'ozone n'est pas émis directement dans les basses couches de l'atmosphère. Il résulte de réactions chimiques impliquant deux classes de composés dits « précurseurs » émis par les activités humaines : les oxydes d'azote (NOx) et les composés organiques volatils (COV).

Ces réactions s'opèrent lorsque les conditions météorologiques s'y prêtent (rayonnement et températures élevées favorisant les processus photochimiques) et lorsque les composés précurseurs sont émis selon certaines proportions. Une part importante des particules présentes dans l'air sont également issues de réactions chimiques impliquant émissions de gaz et de particules.

Il est ainsi d'usage de faire la distinction entre les polluants primaires, directement émis dans l'atmosphère (sources : trafic routier, industries, chauffage, agriculture…), et les polluants secondaires issus d'une chaine de réactions chimiques.

Quelques polluants primaires :

- Des oxydes de carbone
- Des oxydes de soufre
- Des oxydes d'azote
- Des hydrocarbures légers
- Des composés organiques volatils (COV)
- Des particules (PM10 et PM2.5)
- Des métaux (plomb, mercure, cadmium...)

Quelques polluants secondaires :

- Des particules secondaires
- De l'ozone
- Du dioxyde d'azote...

Certains polluants comme le dioxyde d'azote et les particules sont à la fois des polluants primaires et secondaires.

Chaque polluant à son propre temps de vie dans l'atmosphère qui dépend généralement de sa réactivité chimique (et donc de son aptitude à se recombiner avec d'autres composés), de l'occupation du sol et de la capacité de l'environnement à capter les polluants par dépôt, et des conditions météorologiques (les précipitations étant à l'origine de dépôts humides). Il est d'usage de parler de temps de résidence des polluants dans l'atmosphère. Les polluants ayant des temps de résidence longs, tels que l'ozone, sont susceptibles de se déplacer sur de très longues distances au gré des masses d'air. Leur impact maximal est généralement localisé en dehors des zones d'émission. D'autres polluants, tels que les oxydes d'azote sont très réactifs et leurs effets sont perceptibles près des zones d'émission.

B. Les gaz à effet de serre

Les Gaz à Effet de Serre (GES) sont des gaz qui absorbent une partie des rayons solaires en les redistribuant sous la forme de radiations au sein de l'atmosphère terrestre, phénomène appelé effet de serre. Il est la cause principale des changements climatiques actuels et du réchauffement de la planète.

Plus d'une quarantaine de gaz à effet de serre ont été recensés par le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) parmi lesquels figurent : la vapeur d'eau (H2O), l'ozone (O3), le dioxyde de carbone (CO2) (70% des émissions des GES), le protoxyde d'azote (N2O) (16% des émissions de GES), le méthane (CH4) (13% des émissions de GES) et les gaz fluorés (HFC, PFC, SF6) (2% des émissions de GES). Ces derniers ont un pouvoir de réchauffement 1 300 à 24 000 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone et une très longue durée de vie. C'est pourquoi ils représentent un réel danger malgré la modeste part qu'ils représentent dans les émissions totales de GES.

Les émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine provoquent l'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et entraînent des changements climatiques. Le GIEC dans son cinquième rapport publié en 2013 et 2014 précise notamment que la concentration de CO2 dans l'atmosphère a augmenté de 20 % depuis 1958 et de 40 % depuis 1750, début de l'ère industrielle. Chacune des trois dernières décennies a été plus chaude que toutes les décennies précédentes depuis 1850. Le réchauffement climatique se traduira dans de nombreux domaines par des impacts sur les extrêmes climatiques, les écosystèmes, l'énergie, l'alimentation et la santé. La trajectoire la plus optimiste considérée par le GIEC indique qu'il est toujours possible de limiter la hausse de la température moyenne à la surface de la Terre à 2°C par rapport à l'ère pré-industrielle. Mais il faudrait pour cela stopper la croissance des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2020 et ensuite progressivement les réduire pour atteindre en fin de XXIème siècle, des émissions négatives (c'est-à-dire retirer du CO_2 de l'atmosphère avec des technologies comme le captage et le stockage du CO_2).

C. Le Plan de Protection de l'Atmosphère

La réglementation française définit les grandes orientations en matière de qualité de l'air avec la loi LAURE du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie. Le Droit Européen (à travers la Directive 2008/50/CE) contribue à harmoniser le traitement des problématiques liées à l'air. Il impose de communiquer à la Commission Européenne les actions et plans d'action mis en œuvre pour se conformer aux normes de la qualité de l'air. Il prévoit l'élaboration des plans ou programmes dans les zones et agglomérations où les valeurs limites de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées, afin de se conformer aux exigences. En France, le plan d'action de référence est le PPA (Plan de Protection de l'Atmosphère).

Un PPA a été élaboré pour l'ensemble de la région Nord-Pas-de-Calais. Le plan interdépartemental de protection de l'atmosphère (PPA) a été approuvé le 27 mars 2014.

Dans le cadre des actions prises pour la qualité de l'air, 14 actions réglementaires ont été proposées, elles visent les problématiques liées à la combustion, au transport, à la prise en compte de la qualité de l'air dans la planification ainsi que l'amélioration des connaissances.

Actions	Type de mesure	Objectif de la mesure
1	Imposer des valeurs limites d'émissions pour toutes les installations fixes de combustion dans les chaufferies collectives ou les installations industrielles	Réduire les émissions des installations de combustion Limiter les émissions des installations de combustion de moyenne et petite taille Renouveler le parc
2	Limiter les émissions de particules dues aux équipements individuels de combustion au bois	Réduction des émissions de polluants dues aux installations individuelles de combustion du bois
3	Rappeler l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts	Diminuer les émissions (non quantifiées) de particules par les brûlages à l'air libre
4	Rappeler l'interdiction du brûlage des déchets de chantiers	Diminuer les émissions (non quantifiées) de particules par les brûlages à l'air libre non autorisés
5	Rendre progressivement obligatoires les Plans de Déplacements Etablissements, Administrations et Etablissements Scolaires	Cette mesure vise une réduction des polluants du trafic routier
6	Organiser le covoiturage dans les zones d'activités de plus de 5000 salariés	Cette mesure vise une réduction des polluants du trafic routier
7	Réduire de façon permanente la vitesse et mettre en place la régulation dynamique sur plusieurs tronçons sujets à congestion en région Nord – Pas-de-Calais	Cette mesure vise une réduction des polluants du trafic routier
8	Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les documents d'urbanisme	Elle vise à prévenir de nouvelles émissions de polluants atmosphériques
9	Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les études d'impact	Cette mesure a pour objet de réduire en amont l'impact des projets de la région Nord - Pas-de-Calais sur la qualité de l'air
10	Améliorer la connaissance des émissions industrielles	Ces deux actions n'ont pas vocation à diminuer les émissions mais elles permettront une meilleure prise en compte des émissions industrielles dans les inventaires des émissions et dans les évaluations futures du PPA révisé
11	Améliorer la surveillance des émissions industrielles	
12	Réduire et sécuriser l'utilisation de produits phytosanitaires – Actions Certiphyto et Ecophyto	Réduire les émissions de précurseurs de poussières dans l'atmosphère, liées aux traitements phytosanitaires
13	Diminuer les émissions en cas de pic de pollution : mise en œuvre de la procédure inter-préfectorale d'information et d'alerte de la population	Cette mesure ne contribue pas à une réduction pérenne des émissions, mais elle vise à limiter la durée et l'ampleur des épisodes de pointe de pollution
14	Inscrire des objectifs de réduction des émissions dans l'air dans les nouveaux plans de déplacements urbains (PDU) / Plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi) et à échéance de la révision pour les PDU/PDUi existants	Cette mesure vise une réduction des polluants dus aux transports

D. Situation actuelle

Sources existantes de rejets atmosphériques (source ATMO)

Les sources de rejets existantes sur le territoire de la communauté d'agglomération et influençant la qualité de l'air au droit de la zone d'étude sont :

- Le trafic routier, responsable de 37.9% des émissions de gaz à effet de serre en 2010, 78.8% des émissions d'oxyde d'azote (NOx), 26.6% des émissions de PM10 et 26.1% des PM2.5
- L'activité urbaine, résidentielle, tertiaire, commerciale ou institutionnelle, responsable de 34.7% des émissions de gaz à effet de serre, 45.6% des émissions de PM10 et 55.7% des PM2.5.
- L'activité industrielle, traitement des déchets, construction, responsable de 26.1% des émissions de gaz à effet de serre, 18.2% des émissions de PM10 et 13.4% des PM2.5.

Données in situ

Un dispositif de surveillance de l'air sur tout le territoire français est mis en place depuis janvier 2000, sous le régime associatif de la Loi de 1901. Des associations agréées par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, sont chargées de la mise en œuvre d'un réseau de mesure et de surveillance. Les polluants mesurés par les analyseurs de réseaux de surveillance de la qualité de l'air représentent des indicateurs de niveaux d'exposition de la population de cette zone pour un environnement donné.

Dans les Hauts de France, la surveillance réglementaire de la qualité de l'air est confiée depuis 30 ans à l'association **ATMO Haut de France**.

ATMO possède plusieurs stations de mesures fixes. Bien que située à 15km de Fourmies, la station de mesure de Cartignies est la plus représentative de la qualité de l'air sur la zone d'étude. Il s'agit d'une station rurale mesurant les particules (PM10) et l'Ozone. Afin d'avoir une idée des émissions de Dioxyde d'Azote sur le secteur, nous prendrons les données de la station urbaine de Maubeuge située à une trentaine de kilomètres.

Les polluants surveillés sont :

→ *Poussières (PM10) : évolution des moyennes annuelles*

Station de Cartignies (concentration en µg/m³)	2012	2013	2014	2015	2016
Moyenne annuelle	19	20	16	17	16
Percentile 90.4	38	38	28	29	28
Nombre de dépassements de la valeur limite journalière éq. P90.4 (en jours)	18	12	7	5	1

La moyenne annuelle est inférieure à l'objectif de qualité de 30µg/m³ depuis 2010. De plus le nombre de dépassements de la valeur limite journalière est en nette diminution depuis 2012.

→ *Ozone (O3) : évolution des moyennes annuelles*

Station de Cartignies (concentration en µg/m³)	2012	2013	2014	2015	2016
Moyenne annuelle	43	45	46	51	46
Nb de dépassement de l'objectif à long terme pour la santé humaine en jour	4	5	2	13	4
Nb de dépassement de la valeur cible pour la santé humaine (moyenne sur 3 ans) en jour	4	5	4	7	6

Les niveaux d'ozone enregistrés entre 2012 et 2016 ont augmenté jusqu'en 2015 puis diminué en 2016. Le nombre de dépassement de l'objectif à long terme pour la santé humaine a légèrement augmenté entre 2012 et 2013 puis a diminué en 2014, ré-augmenter fortement en 2015 pour enfin diminuer fortement en 2016.

Le nombre de dépassement de la valeur cible pour la santé humaine a légèrement augmenté entre 2012 et 2013 puis a diminué en 2014, ré-augmenter en 2015 pour enfin diminuer en 2016.

→ *Dioxyde d'azote (NO_2) : évolution des moyennes annuelles*

Station de Maubeuge (concentration en µg/m³)	2012	2013	2014	2015	2016
Moyenne annuelle	21	20	16	18	16
Percentile 99.8	74	83	74	75	66

La moyenne annuelle est en baisse entre 2012 et 2014 puis a augmenté en 2015 pour enfin rediminué en 2016. Elle reste en dessous de la valeur limite de 40µg/m³. Le percentile 99.8 enregistre une baisse en 2016.

⇒ **Quel que soit le polluant considéré, les moyennes annuelles restent inférieures aux objectifs de qualité et aux valeurs limites fixées. Pour les PM10 on enregistre encore 1 jour de dépassement de la valeur limite journalière en 2016.**

E. Population Sensible

Les émissions atmosphériques polluantes ne sont pas sans conséquences sur la santé des populations. L'appareil respiratoire est le plus souvent atteint mais le système circulatoire - les reins - le foie - le sang, etc. peuvent également subir l'action néfaste de certains polluants. Tous les individus ne sont pas également sensibles. Certaines catégories s'avèrent particulièrement vulnérables :

- Les enfants en bas âge dont les défenses pulmonaires ne sont pas encore pleinement développées
- Les personnes âgées dont les défenses sont amoindries
- Les asthmatiques et les déficients respiratoires (bronchite chronique – sinusite chronique…) qui verront leur état de santé se détériorer.

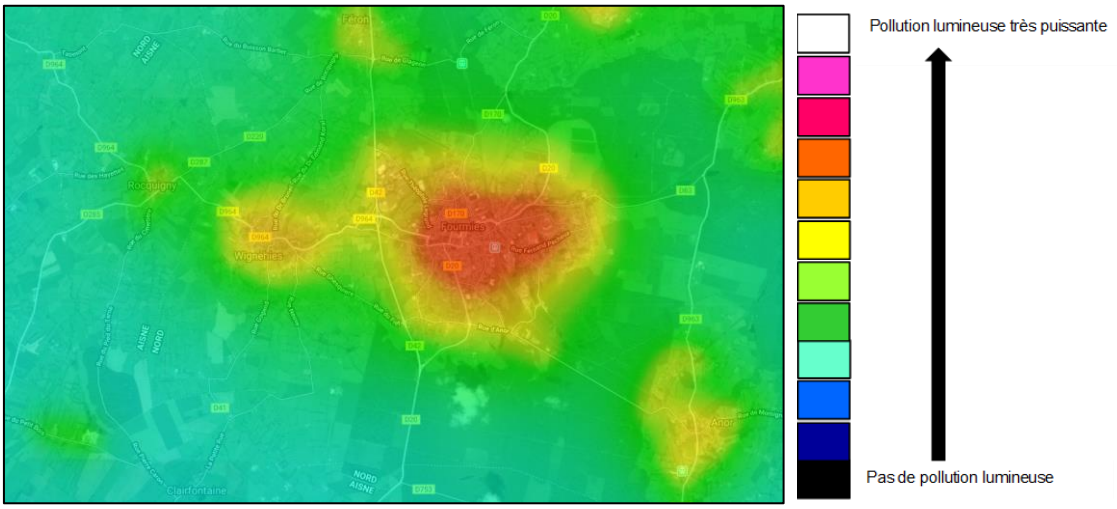
Il apparaît donc nécessaire de localiser les secteurs où sont concentrées ces différentes populations et sur lesquels le projet est susceptible d'avoir un impact.

	Population de moins de 14 ans	Population de plus de 60 ans
Fourmies	20.2%	25.1%
Nord	20.0%	20.9%
France	18.5%	24%

Les enfants de moins de 14 ans et les plus de 60 ans sont légèrement sur-représentés à Fourmies par rapport au niveau national. Seuls 4 équipements ou établissements susceptibles de recevoir du public sensible se situent à proximité immédiate ou sur la zone d'étude, il s'agit de :

- La Gare de Fourmies ;
- L'Institution Saint-Pierre située 10 rue du Général Christian Goutierre ;
- Le Centre Hospitalier de Fourmies situé rue de l'Hôpital ;
- L'Intermarché Contact situé 11 rue Fernand Pêcheux.

6.2 POLLUTION LUMINEUSE



La commune de Fourmies est concernée par la pollution lumineuse de manière modérée.

6.3 ODEURS

Actuellement, aucune pollution olfactive particulière n'est signalée sur le site du projet.

6.4 ENVIRONNEMENT SONORE

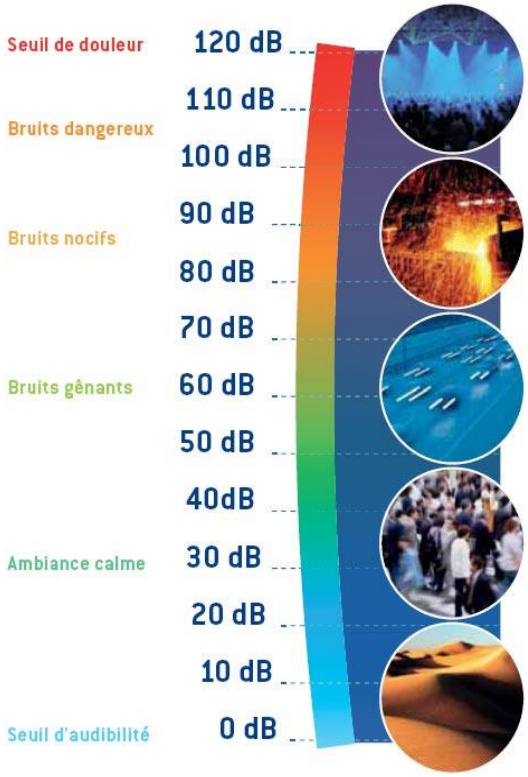
6.4.1 Définition

Le bruit est un phénomène physique d'origine mécanique consistant en une variation de pression (très faible), de vitesse vibratoire ou de densité du fluide, qui se propage en modifiant progressivement l'état de chaque élément du milieu considéré, donnant ainsi naissance à une onde acoustique. La propagation des ronds dans l'eau suite à un ébranlement de la surface donne une bonne représentation de ce phénomène.

Le bruit est une sensation procurée par une onde sonore, qui est reçue par l'oreille, puis transmise au cerveau et déchiffrée par celui-ci.

A. Intensité

L'intensité est le premier élément qui caractérise le bruit. Elle correspond au **volume sonore** et se mesure physiquement avec un sonomètre en décibels (dB). Pour prendre en compte le niveau réellement perçu par l'oreille on utilise un décibel physiologique : le décibel A, dB(A). Le seuil d'audibilité est fixé à 0 dB(A) et celui de la douleur à 120 dB(A). Il faut savoir que :



- L'intensité du bruit décroît avec l'éloignement. Ainsi le niveau sonore mesuré à 100 dB(A) à 1m descend à 94 dB(A) à 2m et 88 dB(A) à 4m.
- Lorsqu'on multiplie les sources sonores, l'intensité ne suit pas une progression mathématique égale au nombre de sources mais évolue de 3 dB(A).
  Exemple :
  1 marteau piqueur = 90 dB(A)
  2 marteaux piqueurs = 93 dB(A)
  4 marteaux piqueurs = 96 dB(A)
- si l'intensité d'un son est très supérieure à celle d'un autre, celui-ci peut ne pas être entendu. Une partie de l'information sonore est perdue ou mal interprétée, d'où des risques d'accidents.

B. La fréquence

La fréquence est le deuxième élément qui caractérise le bruit. Elle correspond au **nombre d'oscillations par seconde**. Elle est mesurée en Hertz (Hz).

- Plus les variations sont rapides, plus les fréquences sont élevées et plus le bruit est aigu.
- Si les variations sont lentes : les fréquences sont faibles, le bruit est alors plus grave.

L'oreille humaine est capable d'entendre une gamme de fréquences sonores :

- Du très grave (20 Hz)
- Au plus aigu (20 000 Hz)

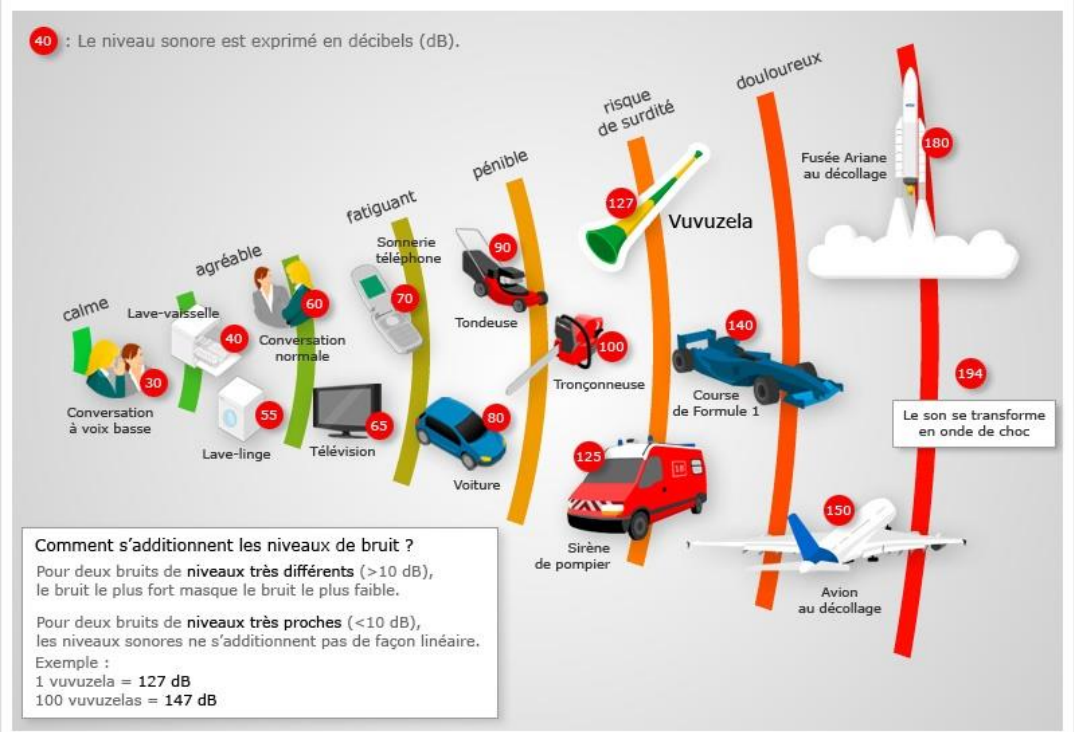
Les fréquences non perceptibles par notre oreille sont :

- Les infrasons (fréquences inférieures à 20 Hertz)
- Les ultrasons (fréquences supérieures à 20 000 Hertz).

C. La durée

La durée d'un bruit est un élément déterminant pour sa perception, la gêne ou le plaisir qu'il provoque, sans oublier son intensité qui peut fluctuer dans le temps. Une seule mesure ne suffit pas pour évaluer le niveau d'un bruit. Le LEQ mesure la gêne provoquée par un bruit et quantifie la dose de bruit reçue pendant un temps donné (intensité moyenne).

D. Echelle de bruit



6.4.2 Contexte actuel

Conformément à la directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, la DDTM 59 a mis en ligne une cartographie des bruits sur le département.

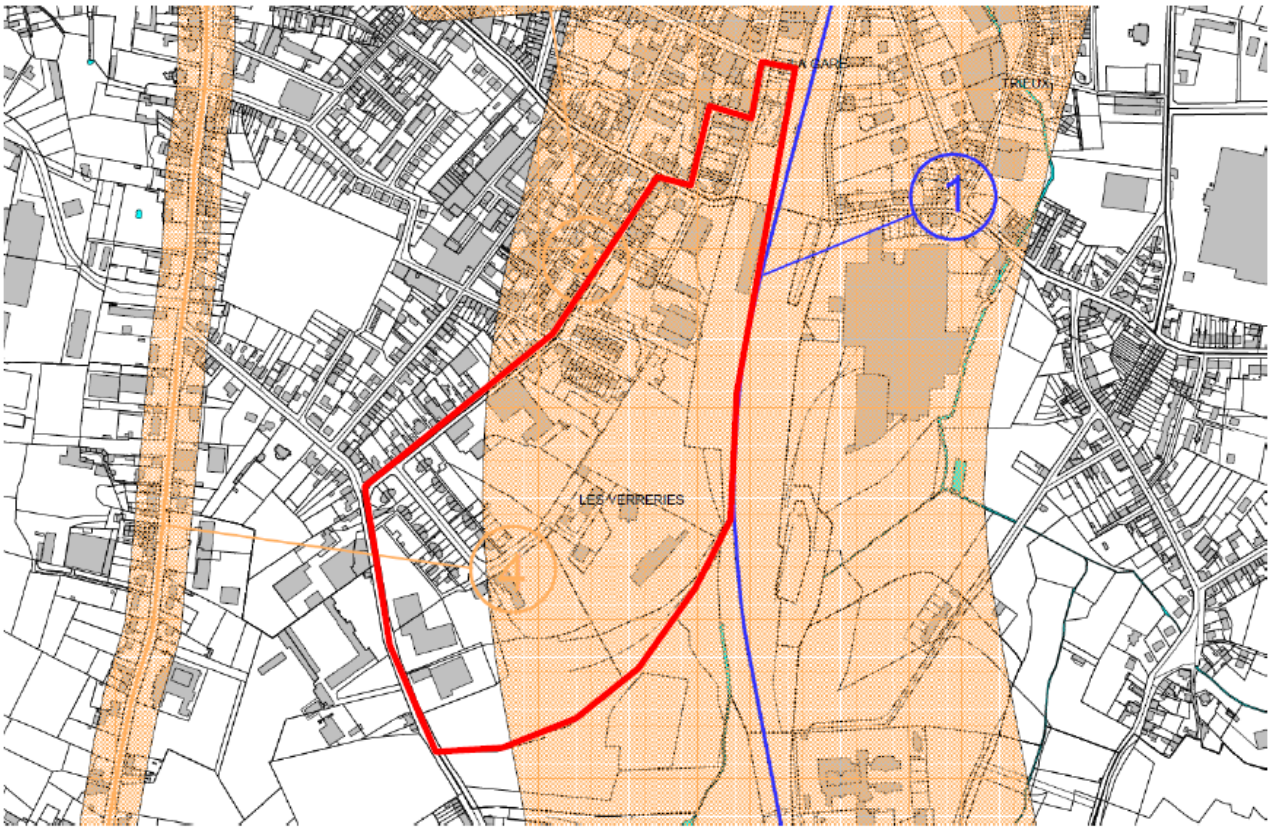
Le classement est établi d'après les niveaux d'émissions sonores (Laeq) des infrastructures pour les périodes diurnes (6h00 à 22h00) et nocturne (22h00 à 6h00) sur la base des trafics attendus à l'horizon 2015

Les niveaux sonores sont calculés en fonction des caractéristiques des voies (trafics, vitesses, allures, pourcentage de poids lourds, revêtement de chaussée, géométrie de la voie : profil, largeur, rampe) selon des méthodes normalisées (cf. guide du CERTU intitulé « Éléments méthodologiques pour le classement sonore des infrastructures de transports terrestres »). Le niveau sonore ainsi calculé est celui émis par l'infrastructure en question, à long terme (pour le département du Nord, le classement actuel a été réalisé à échéance 2015), en bord de voie et dans des conditions de site conventionnelles. Ces niveaux sonores permettent de déterminer la catégorie de l'infrastructure (de 1 à 5), de laquelle est déduite la largeur maximale du secteur de nuisances sonores.

Au niveau de la zone d'étude, la voie ferrée est classée voie bruyante niveau 1 par arrêté préfectoral du 15 octobre 2001 modifié par arrêté préfectoral du 26 février 2016.

Pour rappel ce classement des infrastructures de transports terrestres défini dans l'article L571-10 du Code de l'Environnement la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre d'une infrastructure en fonction des niveaux sonores de référence – présentés ci-après :

Niveau sonore de référence LAeq (6H-22H) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22H-6H) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
LAeq > 81	LAeq > 76	1	300 mètres
76 < LAeq ≤ 81	71 < LAeq ≤ 76	2	250 mètres
70 < LAeq ≤ 76	65 < LAeq ≤ 71	3	100 mètres
65 < LAeq ≤ 70	60 < LAeq ≤ 65	4	30 mètres
60 < LAeq ≤ 65	55 < LAeq ≤ 60	5	10 mètres



LEGENDE

Secteurs affectés par les nuisances sonores - voies en tissu ouvert



6.5 RAYONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE

Selon le site internet de l'Agence Nationale des Fréquences (ANFR), on recense 1 émetteur d'ondes électromagnétiques au cœur de la zone de projet.

Ce pylône est le support d'émetteurs téléphoniques et hertziens pour les opérateurs Bouygues, Free, Orange et SFR.



6.6 ENJEUX LIES A LA SANTE PUBLIQUE

QUALITE DE L'AIR → **ENJEU MODERE :** Les résultats des mesures de polluants selon Atmo Nord – Pas-de-Calais sur les stations de Cartignies et Maubeuge indiquent une qualité d'air satisfaisante. Des sites susceptibles de recevoir du public sensible (les moins de 14 ans et les plus de 60 ans) sont présents à proximité du projet.

EMISSIONS LUMINEUSES → **ENJEU FAIBLE :** Le site est concerné par une pollution lumineuse modérée.

EMISSIONS ODORANTES → **ENJEU FAIBLE :** Aucune odeur particulière ni activité émettant des odeurs n'a été ressentie ou identifiée sur ou à proximité du site.

ENVIRONNEMENT SONORE → **ENJEU FORT :** Le site est situé à proximité directe d'une voie bruyante de niveau 1.

RAYONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE → **ENJEU FORT :** Plusieurs émetteurs sont présents sur le site du projet.

7. INTERRELATIONS ENTRE LES DIFFERENTS MILIEUX

7.1 INTERACTIONS DU MILIEU PHYSIQUE

7.1.1 Milieu physique interagissant sur le milieu naturel

De manière générale, les conditions climatiques, l'altitude, le type de sol, la géologie et l'hydrographie influent sur les espèces animales et végétales rencontrées. C'est la combinaison de tous ces paramètres qui détermine les habitats et donc les espèces rencontrées.

7.1.2 Milieu physique interagissant sur le milieu humain

Le sol, la géologie et le relief influent sur l'occupation du sol. Ainsi, l'accessibilité, tributaire du relief, est un facteur important pour l'occupation du sol.

Les implantations humaines et les activités économiques sont largement influencées par le milieu physique. Ainsi, les populations se sont prioritairement installées le long des cours d'eau et des grandes infrastructures de transports (route, voie ferrée).

7.2 INTERACTIONS DU MILIEU NATUREL

7.2.1 Milieu naturel interagissant sur le milieu physique

La faune et la flore modifient peu le milieu dans lequel elles vivent. Toutefois on peut noter que les caractéristiques du sol sont tributaires de la végétation qui y pousse.

Pour ce qui concerne le milieu aquatique, l'un des critères de qualité de l'eau est la vie microbienne.

7.2.2 Milieu naturel interagissant sur le milieu humain

Les activités humaines s'adaptent au milieu, ainsi le site d'étude a vocation à devenir une zone d'habitat, en lien avec les abords du site.

7.3 INTERACTIONS DU MILIEU HUMAIN

7.3.1 Milieu humain interagissant sur le milieu physique

Les activités humaines génèrent de la pollution aussi bien dans l'air que dans l'eau, modifiant ainsi le milieu physique y compris le climat. L'émission de gaz à effet de serre est à l'origine du réchauffement climatique.

7.3.2 Milieu humain interagissant sur le milieu naturel

Les activités humaines modifient le milieu naturel y compris dans les zones considérées comme préservées. Si l'action humaine peut être néfaste à la biodiversité en détruisant des milieux riches en faune et en flore, elle peut également l'améliorer en créant une multitude de milieux. En effet, les milieux naturels sur lesquelles l'homme ne mène aucune action ont tendance à se fermer et finissent par s'uniformiser.

L'homme a introduit dans le milieu, volontairement ou non, de nombreuses espèces. Certaines deviennent des espèces invasives, allant jusqu'à éliminer la végétation autochtone.

Les activités humaines, nécessitant de l'espace, réduisent d'autant les zones naturelles.

D'une manière générale, les actions humaines modifient, de manière voulue ou non les milieux naturels et les espèces qui y vivent, végétales ou animales.

8. SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Le chapitre suivant a pour objectif de résumer les enjeux et les contraintes identifiées à l'échelle du secteur d'étude du projet, et d'évaluer le niveau d'enjeu à prendre en considération dans la suite de l'évaluation des effets du projet, et des mesures à envisager (enjeu faible, modéré et fort).

THEMATIQUE	CONTEXTE ET / OU SENSIBILITES OBSERVES	ENJEUX	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX A ATTEINDRE / CONTRAINTES
MILIEU PHYSIQUE			
Topographie	L'altitude des terrains de la zone de projet varie entre 200 et 210m, il sera nécessaire de tenir compte de cette variation faible mais non négligeable dans le projet.	**Modéré**	Respecter la topographie initiale afin de limiter les déblais et remblais éventuels Intégrer la topographie au choix de l'écoulement préférentiel des eaux pluviales
Géologie	Les terrains du projet ont une perméabilité modérée.	**Modéré**	Sols peu propices à l'infiltration : réaliser des tests de perméabilité éventuels Contrôler préalablement les terres avant réutilisation
Hydrogéologie	L'emprise du projet intercepte deux masses d'eau souterraines (Calcaires de l'Avesnois et Bordure du Hainaut). Les deux nappes présentent un bon état quantitatif, mais seule la nappe des Calcaires de l'Avesnois est en bon état chimique. L'objectif est de revenir à un bon état chimique pour la nappe de la Bordure du Hainaut d'ici 2027. La vulnérabilité de la nappe varie de faible à très forte.	**Modéré**	Intégrer la nature du sol et la vulnérabilité de la nappe au choix de principe de gestion des eaux pluviales Ne pas dégrader la qualité des eaux souterraines
Usages de l'eau	Le projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de captage en eau potable. L'assainissement est assuré par le SIAFW.	**Faible**	Respecter les prescriptions d'assainissement
Hydrographie	Le site est bordé au Sud par un cours d'eau (rivière La Planchette). Le site est couvert par la SDAGE Artois Picardie et le SAGE de la Sambre Le site d'étude n'intercepte pas les zones humides repérées au SDAGE. La commune est classée zone vulnérable à la pollution par les nitrates.	**Faible**	Préserver dans la mesure du possible les zones humides floristiques (réseau de wateringues) Assurer un rejet des eaux de bonne qualité Assurer une gestion quantitative des eaux pluviales du site Respecter les orientations et les objectifs du SDAGE et du SAGE
Climat	La pluviométrie moyenne interannuelle est de l'ordre de 600 mm/an. Les vents sont relativement forts de secteur Sud/ Sud-Ouest.	**Faible**	Prise en compte de la pluviométrie dans le dimensionnement des ouvrages d'assainissement eaux pluviales Territoire se prêtant aux énergies renouvelables

THEMATIQUE	CONTEXTE ET / OU SENSIBILITES OBSERVES	ENJEUX	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX A ATTEINDRE / CONTRAINTES
MILIEU NATUREL			
Synthèse bibliographique des zonages existants	Site compris dans le Parc Naturel Régional de l'Avesnois Site concerné par la ZNIEFF de type II « Le Plateau d'Anor et la vallée de l'Helpe Mineure en amont d'Etrœungt » Site proche de sites Natura 2000	**Modéré**	Veiller à ce que le projet respecte les objectifs de la charte du PNR et ne remette pas en cause l'état de conservation de la ZNIEFF et des sites Natura 2000 à proximité
Flore et habitat	Les habitats présents sur la zone d'étude sont pour la plupart des habitats influencés par les activités humaines actuelles ou anciennes (espaces verts entretenus, pelouses de parc, plantations d'arbres, gare ferroviaire et parkings, etc.) avec peu d'intérêt floristique. D'autres habitats présentant un intérêt écologique plus élevé sont dans un état dégradé. La diversité et la rareté des espèces sont donc limitées. La friche herbacée constitue la zone la plus riche écologiquement avec un cortège floristique riche. Cet habitat est cependant menacé par la fermeture du milieu avec la présence de fourrés arbustifs à proximité. Aucun taxon n'est considéré comme protégé ou patrimonial au niveau régional. Une seule espèce présente un certain intérêt écologique, la Potentille argentée (*Potentilla argentea)* assez rare en Nord – Pas-de-Calais. 4 espèces exotiques envahissantes sont présentes sur différents habitats de la zone d'étude.	**Modéré**	Respecter la doctrine ERC (éviter, réduire, compenser) Intégrer une composante écologique forte au projet évitant ainsi tout impact résiduel sur la faune, flore et habitat
Faune	20 espèces protégées sont présentes sur l'aire d'étude, principalement liées aux boisements et fourrés arbustifs sur le site. 19 sont susceptibles de nicher sur l'aire d'étude. Notons que les bâtiments industriels anciens du site sont également utilisés pour la nidification d'une espèce protégée. Aucune espèce d'amphibien n'a été recensée sur la zone d'étude. De plus, l'absence de zone humide sur la zone d'étude n'est pas propice à l'accueil des amphibiens. Une espèce reptile a été observée sur la zone d'étude. Il s 'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Seuls quelques individus ont été observés. La population de lézard se situe au niveau de la voie ferrée hors zone d'étude. 15 espèces d'insectes ont été recensées sur la zone d'étude. Aucune espèce ne bénéficie d'un statut de protection. Deux espèces bénéficient d'un statut de rareté modéré « Assez rare » : le Demi-argus (*Cyaniris semiargus*) et le Piéride de la moutarde (*Leptidea sinapis*). Aucune espèce de mammifère n'a été contactée sur la zone d'étude. La zone d'étude ne présente aucun gîte à chauves-souris.	**Modéré**	
Paysage	Site inscrit en milieu urbanisé à proximité de voies ferrées qui limitent les vues sur le grand paysage. Site présente dans sa partie Sud des caractéristiques paysagères typiques de l'Avesnois à préserver et à valoriser.	**Modéré**	Préserver et valoriser les caractéristiques paysagères présentes en partie Sud Intégrer le traitement paysager du projet en lien avec le contexte paysager actuel

THEMATIQUE	CONTEXTE ET / OU SENSIBILITES OBSERVES	ENJEUX	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX A ATTEINDRE / CONTRAINTES
MILIEU HUMAIN			
Démographie	12 340 habitants ont été recensés à FOURMIES en 2014. La population est vieillissante. Le nombre de personnes par ménage est en baisse	**Modéré**	Proposer une offre immobilière diversifiée et adaptée à la population
Logements et mécanismes de consommation du parc	311 à 601 logements seront nécessaires d'ici 2025 pour permettre le maintien uniquement de la population résidente de 2015 il est nécessaire aujourd'hui de proposer une nouvelle offre en logement plus récente et diversifiée, adaptée à la demande actuelle.	**Fort**	Marché de l'immobilier à valoriser Prendre en compte les typologies de bâti existantes au voisinage du site
Activité et emploi	L'accueil d'une nouvelle population est à mettre en parallèle avec la création de nouveaux emplois. Le taux de chômage est passé de 27,2 % en 2009 à 31,2 % en 2014	**Modéré**	Intégrer l'arrivée de nouveaux habitants au regard de l'offre en équipements publics et des ambitions du projet Intégrer le projet d'habitat en lien avec les activités présentes aux abords
Equipements	L'accueil d'une population nouvelle viendra renforcer la fréquentation des équipements communaux et ainsi les conforter. Une nouvelle offre sera également proposée dans le cadre du projet, pour venir compléter les équipements existants (notamment en termes d'équipements scolaires)	**Fort**	

THEMATIQUE	CONTEXTE ET / OU SENSIBILITES OBSERVES	ENJEUX	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX A ATTEINDRE / CONTRAINTES
MILIEU URBAIN			
Prescription d'urbanisme	Le contexte réglementaire exprime des objectifs relatifs à l'habitat, à la qualité des aménagements et des constructions. Une modification du PLU de la commune est prévue, afin d'intégrer les activités et constructions prévues dans le projet.	**Fort**	Mettre en compatibilité le PLU avec les composantes du projet. Intégrer les orientations des autres textes réglementaires en matière d'habitat et de population.
Patrimoine culturel	Le site du projet est localisé en dehors de tout périmètre de protection d'un monument historique. Aucune zone sensible à l'archéologie n'a été mise en évidence aux abords du site.	**Faible**	Intégrer les éventuelles prescriptions dans le cadre du diagnostic archéologique préventif à lancer par le maitre d'ouvrage
Circulation et déplacements	Le site bénéficie d'une bonne accessibilité routière et d'un réseau viaire organisé. Il bénéficie de la proximité de la gare. En situation actuelle, le secteur présente une circulation fluide aux heures de pointe matin et soir. La rue du Général Gouttière est l'axe le plus chargé du secteur. Les carrefours étudiés ont des réserves de capacité confortables	**Modéré**	Assurer la desserte du projet sans altérer les conditions de circulation aux abords Bénéficier des axes aux abords pour désenclaver le site Inclure au projet un désenclavement piéton vers la gare et prévoir des aménagements spécifiques et réglementés pour le stationnement des véhicules et des vélos Liaisonner le projet d'aménagement en matière d'accessibilité cycles et piétonnes Assurer la sécurité des déplacements
Réseaux	L'ensemble des réseaux est présent aux abords du site, des travaux de raccordement seront éventuellement à prévoir pour prolonger certains d'entre eux	**Faible**	Raccorder le projet aux réseaux existants en ayant préalablement étudié les possibilités de raccordement et/ou de rejet
Déchets	La gestion des déchets est assurée par la Communauté de Communes Sud Avesnois	**Faible**	Intégrer la collecte des déchets au projet en lien avec la politique de gestion existante

THEMATIQUE	CONTEXTE ET / OU SENSIBILITES OBSERVES	ENJEUX	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX A ATTEINDRE / CONTRAINTES
RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES			
Risques sismiques	Fourmies se situe en zone de sismicité faible.	**Faible**	Néant
Risques de mouvement de terrain	Le site du projet est situé sur une zone à faible risque concernant les mouvements de terrain. Le périmètre du site du projet est situé en zone d'aléa faible à nul pour le « retrait et gonflement des argiles ».	**Faible**	Néant
Risques inondations	Le site du projet est situé en dehors de toutes surfaces inondables. La sensibilité de la zone d'étude au risque d'inondation par remontée de nappe varie en fonction des secteurs de très faible à nappe sub-affleurante.	**Modéré**	Prendre les dispositions nécessaires vis-à-vis du risque de remontée de nappe
Risques technologiques	Aucune activité ICPE ne se situe sur le site du projet. Le site n'est pas recensé comme un site pollué d'après les données BASOL. Les données BASIAS recensent 7 sites industriels sur le site du projet. L'étude de la pollution des sols sera approfondie avec la rédaction d'un plan de gestion et d'une ARR en phase réalisation de la ZAC.	**Fort**	Réaliser les sondages complémentaires pour conclure sur la pollution des sols.

THEMATIQUE	CONTEXTE ET / OU SENSIBILITES OBSERVES	ENJEUX	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX A ATTEINDRE / CONTRAINTES
SANTE PUBLIQUE			
Qualité de l'air	Les résultats des mesures de polluants selon Atmo Nord – Pas-de-Calais sur les stations de Cartignies et Maubeuge indiquent une qualité d'air satisfaisante. Des sites susceptibles de recevoir du public sensible (les moins de 14 ans et les plus de 60 ans) sont présents à proximité du projet.	**Modéré**	Conservation d'une bonne qualité de l'air
Emissions odorantes	Aucune odeur particulière ni activité émettant des odeurs n'a été ressentie ou identifiée sur ou à proximité du site.	**Faible**	Néant
Environnement sonore	Le site est situé à proximité directe d'une voie bruyant de niveau 1.	**Fort**	Respect des seuils réglementaires liés à l'impact acoustique de la voie ferrée
Emissions lumineuses	Le site est concerné par une pollution lumineuse modérée.	**Faible**	Intégrer une maîtrise de l'éclairage au projet
Rayonnement électromagnétique	Plusieurs émetteurs sont présents sur le site du projet.	**Fort**	Proposer une solution pour limiter l'impact du rayonnement électromagnétique sur les zones sensibles du projet.

Titre D. ANALYSE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES VISANT A LES EVITER, REDUIRE OU COMPENSER

1. PREAMBULE

L'analyse des effets du projet sur l'environnement identifie les effets négatifs ou positifs du projet sur les thématiques de l'environnement présentées dans la partie « Etat initial ».

Les effets du projet peuvent être classés en deux catégories distinctes :

- **Les effets temporaires** sont limités dans le temps et réversibles. Ils sont majoritairement liés aux phases de réalisation des travaux ;
- **Les effets permanents** sont caractérisés par une durée importante et une irréversibilité. Ils sont liés à la phase de fonctionnement du projet et aux actions pérennisées après la phase travaux.

Ces effets peuvent être directs (découlant d'une relation de cause à effet directe avec une action) ou indirects (découlant d'une chaîne de conséquences suite à un effet direct), à court, moyen ou long terme.

Le processus de conception du projet implique la prise en compte des enjeux environnementaux dès les premières phases d'études et tout au long de la conception. Ce processus se traduit par la mise en place de différentes catégories de mesures en faveur de l'environnement :

- **Les mesures d'évitement ou de suppression** consistent en une modification, un déplacement ou une suppression d'aménagement qui permet d'en supprimer totalement les effets ;
- **Les mesures de réduction** consistent en une adaptation du parti d'aménagement pour en réduire les impacts lorsque ceux-ci n'ont pas pu être évités ;
- **Les mesures de compensation** consistent en la réalisation d'aménagements supplémentaires en contrepartie des effets qui n'auraient pu être évités ou suffisamment réduits.

Afin de présenter l'intégralité de la démarche de conception du projet et des mesures en faveur de l'environnement, les paragraphes suivants présentent les impacts potentiels du projet et les mesures d'évitement, ou les impacts non évitables et les mesures de réduction envisagées et enfin les impacts résiduels et les mesures de compensation éventuelles.

La présentation des impacts et mesures reprend les différents enjeux identifiés dans l'état initial. Les effets synergiques et les interrelations entre les différents milieux sont présentés dans chaque partie et synthétisés dans une partie spécifique.

Les effets cumulatifs résultant de la combinaison des impacts du projet avec les impacts des projets voisins sont présentés dans la partie « Impacts cumulés avec des projets connus sur le secteur d'étude ».

Il convient de rappeler qu'à ce stade des études, le projet n'est pas défini dans tous ses détails. En effet, certaines caractéristiques précises ne pourront être arrêtées définitivement que dans les phases ultérieures de conception.

Ces caractéristiques prendront également en compte les évolutions de la réglementation et des techniques de construction.

D'autre part, les différentes mesures proposées pourront nécessiter des études et des dossiers complémentaires.

Dans ce cadre, l'étude d'impact définit les principes et les dispositions minimales à prendre en compte dans les mesures qui seront précisées ultérieurement.

2. PRISE EN COMPTE DES RISQUES IDENTIFIES SUR LE SITE

2.1 LES RISQUES NATURELS

La présente étude a pour objectif d'évaluer les impacts du projet sur l'environnement. Toutefois ce dernier peut également impacter le projet, c'est le principe de réciprocité.
L'état initial de l'environnement présenté en Titre C a identifié plusieurs risques auxquels est soumise la zone d'étude. Le chapitre ci-après a pour objectif de renseigner le public sur la façon dont ont été pris ou doivent être pris en compte ces risques dans l'élaboration du projet.

Les terrains de l'opération sont soumis à divers risques relatifs au sol et au sous-sol à savoir :

- **Le risque sismique :** Situé en zone de sismicité 2 (faible) le projet respectera les règles de construction définies dans la norme Eurocode 8 pour les catégories de bâtiments concernées.
- **Le risque inondation :** Si le projet se situe hors du zonage du PPRI (débordement lent de cours d'eau), le site est concerné par un risque d'inondation par remontées de nappes variant de très faible à nappe sub-affleurante.
- **Le risque de mouvement de terrain :** Les terrains de l'opération se situent en zone d'aléa nul à faible pour le phénomène de retrait-gonflement des argiles, et le Nord de la zone d'étude présente un aléa faible pour les risques engendrés par les concessions minières. Les fondations des futurs bâtiments prendront en compte ces aléa

Afin de déterminer avec certitude la nature du terrain situé au droit des futurs aménagements, le Maître d'Ouvrage doit s'assurer des qualités mécaniques des sols et de leur réelle aptitude à supporter le projet par des sondages et analyses adéquats.

Une première étude de faisabilité géotechnique G1 PGC a été réalisée dans le cadre de la présente étude d'impact. (Voir Annexes).

2.2 LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

Le projet est soumis à des risque de pollution des sols et eaux souterraines :

- La base de données BASIAS recense 7 sites industriels sur la zone d'étude,
- Une étude historique et documentaire a identifié plusieurs aires potentiellement contaminées (APC) au droit du site du projet,
- Une étude complémentaire menée en Aout 2018 par FONDASOL (voir Annexe) a conclu à une forte vulnérabilité des sols et des eaux souterraines. L'étude de la pollution des sols sera approfondie avec la rédaction d'un plan de gestion et d'une ARR en phase réalisation de la ZAC.

3. EFFETS TEMPORAIRES LIES AUX TRAVAUX

3.1 ORGANISATION DES TRAVAUX

Cette partie de l'étude d'impact décrit les effets directs et indirects du projet sur l'environnement pendant la période de chantier, ainsi que les mesures envisagées pour supprimer, à défaut réduire et à défaut compenser ses conséquences dommageables.

Par nature, la période de chantier générera des impacts sur l'environnement. Cependant, ces impacts ne seront que temporaires et cesseront à l'arrêt des travaux. De plus, l'ensemble des travaux seront réalisés sur un périmètre préalablement établi.

Les modifications temporaires de l'environnement liées aux travaux constituent un risque pour la sécurité des personnes et des biens, une gêne pour les riverains, habitants futurs et personnel de chantier ainsi qu'un risque d'atteinte à l'environnement naturel, qu'il convient d'anticiper dès l'étude d'impact. Afin de minimiser et prévenir les risques d'atteinte à l'environnement, le Maître d'ouvrage inscrira la réalisation des travaux **dans le cadre d'un « chantier propre » ou « chantier vert ».**

Cette charte sera incluse dans le DCE de chaque opération d'aménagement ou de construction et abordera au minima les thèmes présentés ci-dessous. Chaque entreprise devra désigner un responsable « chantier vert » qui rédigera un rapport de bilan de l'application de la charte à la livraison de chaque opération.

3.1.1 Le rôle du maître d'œuvre dans la réalisation des travaux

Le Maître d'œuvre assurera **la coordination générale des travaux**. A ce titre, Il sera chargé du bon déroulement de l'ensemble des travaux (coordination des différents prestataires externes, gestion des délais…). Il s'assurera :

- Que les **entreprises chargées des travaux appliquent bien toutes les mesures de sécurité** nécessaires au bon déroulement des interventions,
- De la **mise en œuvre des mesures préventives et correctives**. Préalablement au début des opérations, les entreprises et le personnel de chantier seront informés des précautions à prendre sur le chantier et des contraintes biologiques à considérer,
- Que les **populations riveraines soient informées avant et pendant les travaux** du déroulement des opérations et des mesures prises pour limiter les nuisances.

L'ordonnancement des travaux pour construire le gros œuvre sera effectué avant la réalisation des espaces verts extérieurs.

3.1.2 L'information aux riverains

La réalisation des travaux entraînera des éventuelles gênes pour les riverains et usagers.

Les riverains seront informés du commencement des travaux par le biais d'outils divers qui pourront être :
- Des supports papiers (dépliant, lettres aux riverains…),
- Des panneaux (panneaux d'exposition, de chantier…),
- Des réunions publiques d'information…

Cette démarche permettra ainsi d'évoquer les points suivants :
- Périmètre concerné par les travaux,
- Coupure de voirie et déviations routières éventuelles mises en place (dates et itinéraires),
- Coupures éventuelles d'eau et d'électricité.

Aussi, un plan de circulation des engins de chantier sera mis en place sur le site et devra être le plus pertinent possible.

3.1.3 Sécurité et gestion du chantier

Le chantier est soumis aux dispositions de la **loi n°93-1418 du 31 décembre 1993** concernant la sécurité et la protection de la santé des travailleurs, du décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination et du décret n°95-543 du 4 mai 1995 relatif au collège inter-entreprises de sécurité, de santé et de conditions de travail.

Les impacts attendus sur la sécurité des usagers et des travailleurs seront de différentes natures. On peut citer pour exemple :

- ✓ La perturbation de la circulation aux abords du chantier sera due à l'interaction entre engins de chantier, circulation générale motorisée et éventuel cheminement piéton et cycles et pourra générer des situations à risque pour la sécurité
- ✓ Les voiries servant d'accès au chantier pourront être rendues glissantes en raison des dépôts de matériaux,
- ✓ Chutes d'objets divers issus du chantier…

Les actions suivantes seront menées :

- **Signalisation du chantier :**

Les informations légales obligatoires seront affichées sur des panneaux bien visibles à l'entrée de la zone de chantier.

Par ailleurs, aucune installation de chantier ne devra venir masquer la signalisation mise en place.

Si l'entrepreneur est exceptionnellement amené à interdire temporairement la circulation sur les axes adjacents à la zone d'aménagement pour manœuvres ou décharges difficiles… il disposera de toute la signalisation d'interdiction d'accès à ladite rue ou voie ainsi que le fléchage de déviation et l'indication d'itinéraire de déviation éventuelle.

Le maintien en parfait état, et l'entretien de la signalisation sont impératifs pendant toute la durée des travaux.

- **Maintien de la propreté des axes de circulations aux abords de la zone à aménager :**

Des aires de nettoyage des engins de chantier et des camions seront mises en place à la sortie de chantier afin d'éviter, par temps de pluie, des dépôts de boue sur la voie publique. La production de déchets induite par les travaux nécessitera, par ailleurs, une évacuation et un traitement appropriés.

- **Maintien de la propreté sur le chantier :**

Les déchets seront stockés dans des zones prédéfinies prévues préalablement dans les plans d'emprise des travaux.

La production de déchets induite par les travaux nécessitera une évacuation et un traitement appropriés, notamment en cas de déblais pollués. 30% des déblais de terrassement devront être réutilisés sur site.

Les entreprises présenteront un schéma d'organisation et de suivi de l'évacuation des déchets dans leur contrat de travaux.

3.2 EFFETS TEMPORAIRES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

3.2.1 Effets sur la topographie

Le projet ne nécessitera aucune modification notable de la topographie actuelle.

La morphologie des terrains constitue même un atout pour le projet (limitation des opérations de terrassement). Les sols fertiles et les sols d'infrastructure seront constitués aux côtes altimétriques du projet afin de retrouver un nivellement originel en cohérence avec le bassin versant.

A ce titre, aucune mesure en phase travaux n'est prévue.

3.2.2 Effets sur la géologie

Les caractéristiques du chantier ne sont pas de nature à modifier la géologie au droit du site.

Cependant, au regard de la nature des matériaux en place (perméabilité des sols estimée comme modérée), les travaux pourront être interrompus temporairement.

MESURES DE RÉDUCTION

Des tests de perméabilité devront être réalisés dans le cadre des études techniques.

Les travaux de terrassement seront réalisés en dehors des périodes de fortes précipitations, quantifiables au jour le jour.

3.2.3 Effets sur les eaux superficielles et souterraines

La réalisation des travaux correspond à une période transitoire et donc, dans la plupart des cas, à des effets passagers. Pendant cette période, des risques de pollution des eaux existent et sont principalement liés à :

- La **production de matières en suspension (MES)** liée à l'érosion et aux opérations de terrassement ;
- L'utilisation de **produits bitumeux** entrant dans la composition des matériaux de chaussées ;
- Le **rejet d'huile et/ou d'hydrocarbures** issus de l'entretien ou de la circulation des engins de chantier.

Lors d'événements pluvieux intenses, ces matières en suspension et ces polluants peuvent être entraînés par ruissellement et rejoindre rapidement les cours d'eau et les nappes situés à proximité.

Ces risques, s'ils existent, sont aléatoires et difficilement quantifiables. Cependant, des mesures élémentaires permettent de se prémunir au maximum de toute contamination des eaux souterraines et superficielles.

MESURES DE RÉDUCTION

Les mesures suivantes seront prises pour prévenir et limiter tout risque de pollution lors de la phase travaux :
- Les substances polluantes (huiles, hydrocarbures, ...) seront stockées dans des récipients étanches et sur des aires de stockage imperméabilisées munies de bacs de rétention ;
- Les équipements destinés à lutter contre les pollutions accidentelles de toutes origines (barrages flottants, produits absorbants) seront maintenus disponibles en permanence sur le site pendant toute la durée du chantier ;
- Les éventuelles aires de lavage ou d'entretien des véhicules et des engins de manutention seront équipées d'un système de décantation, d'un séparateur à hydrocarbures et de bac de rétention avant rejet dans le réseau ;
- Aucun rejet d'eaux vannes ne s'effectuera directement dans le milieu naturel ;
- Par temps sec, la zone de travaux pourra être aspergée afin de limiter la dispersion de MES ;
Enfin, tout incident ou accident ayant porté ou susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux ou à leur gestion quantitative et les premières mesures prises pour y remédier seront déclarés à la Police de l'eau dans les meilleurs délais.
Un DLE sera réalisé en phase Avant-Projet afin d'évaluer l'impact du projet sur les eaux superficielles et souterraines.

3.2.4 Effets sur le climat

Les effets directs des travaux sur le climat sont dus à l'émission de gaz à effet de serre (gaz d'échappement) par les engins de travaux et matériels à moteur thermique utilisés au cours des travaux.

Les effets du chantier sont très limités à l'échelle macro environnementale du changement climatique.

La phase chantier peut également avoir des effets indirects sur les émissions de gaz à effet de serre par la circulation des usagers. En effet, la réalisation des travaux peut potentiellement perturber les conditions de circulation sur les voiries aux abords (réduction du nombre de voies de circulation, possibles congestions, ...). Ces conditions de circulation dégradées peuvent induire une augmentation de l'émission de gaz à effet de serre.

MESURES DE REDUCTION

Les consommations de carburant et émissions de gaz à effet de serre inutiles peuvent être réduites par des règles de bonne pratique simples telles que l'extinction des moteurs à l'arrêt.

Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en matière de rejets atmosphériques et régulièrement entretenus.

Une bonne organisation de chantier peut permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre grâce par exemple à :

- Une réflexion sur la circulation des engins dans les emprises du chantier (plan de circulation des engins de chantier),

- Une optimisation dans l'utilisation d'engins.

Bien que les effets du chantier sur le réchauffement climatique soient très limités, les bonnes pratiques de chantier qui pourront être mises en place permettront la diminution des émissions de gaz à effet de serre et contribueront aux politiques globales de lutte contre le réchauffement climatique.

3.3 EFFETS TEMPORAIRES SUR LE MILIEU NATUREL ET LE PAYSAGE

A. *Faune & Flore*

Les travaux constituent l'origine principale des effets temporaires d'un projet. Ces derniers, bien que limités dans le temps, peuvent être à l'origine d'impacts permanents sur le milieu naturel, en détruisant le milieu de façon parfois irrémédiable, ou des individus d'espèces. Les chantiers sont également à l'origine de dérangements non négligeables sur les espèces, qui prennent fin en même temps que les travaux. Une organisation raisonnée de ces derniers permet souvent d'en limiter les impacts sur le milieu naturel.

➔ **ZONES DE DÉPÔTS TEMPORAIRES/PISTES DE CHANTIER**

Lors des travaux, des zones de dépôts temporaires et des pistes spécialement conçues pour la circulation des engins de constructions sont souvent créées sur des zones non comprises dans l'enceinte du projet lui-même ou dont la destruction/altération n'était pas prévue.

Or, il est important de souligner que les conséquences des zones de dépôts seulement liées aux travaux sont le plus souvent à considérer comme des impacts permanents, les dépôts perturbant et détruisant souvent de façon irrémédiable le milieu du lieu de dépôts, en particulier au niveau des zones humides.

Par conséquent, il est indispensable de prendre en compte un périmètre comprenant ces potentielles zones et la nature des perturbations. Dans certains cas, le choix d'emplacement des travaux est tout aussi important que celui du projet lui-même.

Les impacts et incidences associés sont les suivants : altération ou destruction d'habitats, destruction d'individus.

➔ **MODIFICATIONS DES COMPOSANTES ENVIRONNANTES (BRUIT, LUMIÈRE, VIBRATIONS…)**

Les travaux constituent une source de dérangement non négligeable du fait des modifications des composantes environnantes qu'il engendre. La perturbation est liée à la nature et à l'organisation des travaux. Le bruit du chantier et les passages des engins sont les principales causes de dérangement, en augmentant de façon considérable le niveau sonore et en engendrant des envols de poussières par exemple. Certains groupes sont plus sensibles à ces dérangements en fonction de leur écologie et de la période de l'année où ceux-ci ont lieu.

De plus, la lumière peut être une source de dérangement importante. Ainsi, il nous semble important de mettre en évidence spécifiquement le problème de la pollution lumineuse dans le cadre des effets permanents.

Les impacts et incidences associés sont les suivants : perturbation d'espèces, altération des habitats.

➔ **CRÉATION DE PIÈGES, CIRCULATION D'ENGINS**

Les chantiers sont des zones dangereuses, y compris pour la faune sauvage. Les pièges sont nombreux et peuvent avoir des conséquences sur une population locale.

Notamment, la **création de milieux temporaires** (zones de dépôts par exemple) peut s'avérer dangereuse, du fait de leur durée de vie très courte. Des espèces pionnières peuvent en effet s'y installer et être détruites lors du remaniement de ces milieux.

De plus, la circulation des engins induit un **risque de collision** pouvant avoir des conséquences plus ou moins importantes en fonction du nombre de véhicules, des zones de déplacements…

Par exemple, ce cas est fréquent pour les amphibiens qui ont une dynamique de colonisation très forte et qui exploitent des milieux très rapidement. Or un chantier est une zone en constante évolution et le risque d'ensevelissement existe. Il convient donc de veiller à leur déplacement avant de re-terrasser ces secteurs ou d'adopter un phasage des travaux en dehors de la période de colonisation de ces taxons. De plus, ces animaux ont des flux de déplacements saisonniers sur des axes souvent définis. Le déplacement des engins au niveau des zones de migrations lors de ces périodes peut alors être très meurtrier.

Les impacts et incidences associés sont les suivants : destruction d'individus.

➔ **POLLUTIONS LIÉES AUX TRAVAUX**

L'entretien, le nettoyage et le stationnement des engins (voire un accident) peuvent engendrer des pollutions accidentelles (fuites d'hydrocarbures, déversements de produits chimiques, incendies, rejets…).

Les risques résident essentiellement en une pollution de la ressource en eau par infiltration de produits dangereux pour l'environnement ou par ruissellement de ces derniers et atteinte des eaux superficielles.

Les impacts et incidences associés sont les suivants : altération ou destruction d'habitats, perturbation d'espèces, destruction d'individus

MESURE DE RÉDUCTION

Respect des périodes de sensibilité liées aux cycles de vie

Il est important de prendre en compte les cycles de vie de la faune présente sur le site pour adapter le calendrier des travaux entrepris.

La destruction d'un milieu naturel engendre en effet la destruction d'un habitat, mais peut également aboutir à la destruction d'individus, d'œufs, de nids, etc., si le cycle de vie des espèces n'est pas pris en compte.

Ainsi, l'adaptation des travaux au fonctionnement de l'écosystème local baissera l'impact du projet sur les milieux naturels.

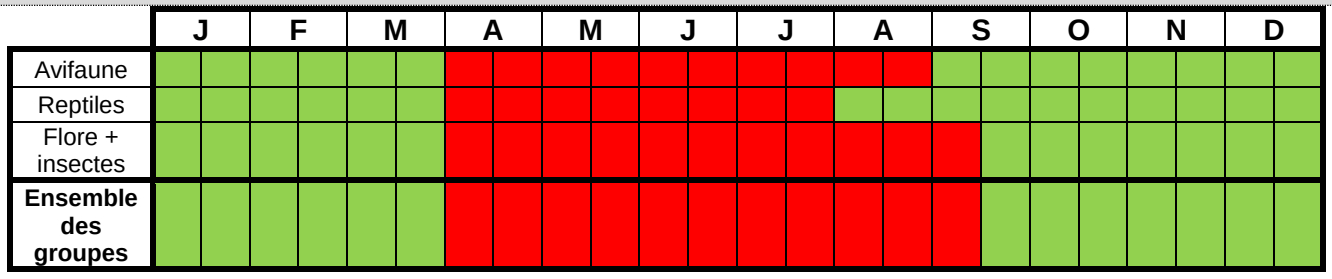
Concernant l'Avifaune, il doit être évité au maximum les périodes de reproduction (parades nuptiales, nidification, etc.) et d'élevage des juvéniles. Ainsi, la période de sensibilité pour les oiseaux est d'Avril à Août. Il est donc nécessaire de réaliser le début des travaux en dehors de cette période afin d'éviter toute destruction et tout dérangement d'individus sur les nids.

Concernant les Reptiles, le Lézard des murailles étant présent sporadiquement sur le site, nous avons choisi de le prendre en compte dans le cadre de la planification des dégagements d'emprises et des terrassements liés au projet. La période de sensibilité pour les reptiles est d'Avril à Juillet.

Enfin, concernant les habitats, la flore associée et les insectes, la période la plus sensible correspond à la période de floraison, c'est-à-dire au printemps et à l'été.

Par conséquent, en prenant en compte le cycle de vie des espèces, la période idéale au début des terrassements correspond à la période entre mi-Septembre et Mars.

Le reste des travaux est moins impactant et pourra, si le planning des travaux l'exige, se faire en dehors de cette période. Toutefois, il est préférable de réaliser le maximum des travaux lors de cette période afin de limiter les perturbations sur les espèces.



Focus sur l'Hirondelle de fenêtre

Un bâtiment accueille de nombreux nids d'Hirondelle de fenêtre en façade. Ces nids sont occupés par cette espèce protégée.

L'EPF étant en charge de la démolition de ce bâtiment, il devra au préalable réaliser un dossier de dérogation pour destruction de nids d'espèces protégées.

Réflexion pour réduire au maximum la coupe des arbres et des arbustes

Une réflexion sera menée afin de réduire au maximum le nombre d'arbres et d'arbustes coupés dans le cadre du projet.

Préconisations pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes

Les espèces exotiques envahissantes se caractérisent par une compétitivité élevée, une croissance rapide et une reproduction (sexuée ou végétative) importante, limitant fortement, voire empêchant, le développement d'autres espèces.

Ces plantes invasives affectionnent tout particulièrement les sols nus et fréquemment remaniés par les activités humaines, milieux qu'elles peuvent coloniser rapidement au détriment des espèces indigènes.

Il s'agira donc d'éviter l'apport de terres extérieures. L'apport de terres extérieures peut engendrer une pollution du site par des espèces invasives. En effet, il existe un réel risque de dissémination en cas de transfert de terre végétale contaminée (présence de graines, rhizomes…) d'un autre site.

Aujourd'hui, même si le projet prévoit de revaloriser au maximum les matériaux in situ, des apports de terres extérieures ne sont pas à exclure. Dans ce cas, nous tenons à souligner qu'il est impératif que les terres utilisées pour les aménagements soient de provenance connue, et ne contiennent surtout pas de graines ou racines d'espèces exotiques envahissantes.

Dans la même logique, il est préférable de limiter l'export de terres contaminées vers d'autres sites. Ces terres doivent préférentiellement être utilisées pour l'aménagement du site, et si possible recouvertes d'une terre non contaminée pour éviter la germination des graines de ces espèces, d'autant plus que quatre d'entre elles sont présentes sur le site : le Buddléia de David, la Renouée du Japon, la Solidage du Canada et la Vergerette annuelle.

De plus, quelques préconisations supplémentaires pourront également être prises lors des travaux pour limiter leur développement voire leur prolifération :

- Ne pas composter les déchets verts issus de ces espèces (en particulier les racines) et préférer une incinération ;

- Ne pas girobroyer et projeter les débris sur la zone ;

- Eviter le maintien de zones nues trop longtemps (et dans la mesure du possible).

- En complément de ces mesures de réduction pendant les travaux, il est proposé quelques moyens de lutte contre ces espèces dans le cadre des mesures compensatoires en phase d'exploitation.

B. Paysage

L'effet des travaux sur le paysage est principalement dû à la présence sur les sites de cantonnement d'engins, de matériels divers, de baraquements et de stockage de matériaux. Toutefois, l'impact sera d'une durée assez limitée et ne perturbera pas de manière significative l'ambiance paysagère actuelle du site.

L'impact sur le paysage lors de la phase travaux peut être difficilement réduit. Afin de minimiser les impacts, la mise en place de barrières de chantier opaques « esthétiques » peut être envisagée, et les travaux dureront le moins longtemps possible dans le temps.

3.4 EFFETS TEMPORAIRES SUR LE MILIEU HUMAIN

3.4.1 Effets sur la population

Les impacts de la phase chantier sur les caractéristiques démographiques du secteur d'étude peuvent être considérés comme nuls. En effet, le chantier n'est pas de nature à occasionner des modifications ou des perturbations d'ordre démographique.

A ce titre, aucune mesure en phase travaux n'est prévue.

3.4.2 Effets sur le logement et l'habitat

Les impacts de la phase chantier sur le parc de logements sur le secteur d'étude rapproché peuvent être considérées comme nuls. L'impact du projet sur l'habitat est considéré comme permanent et est traité dans la partie « effets permanents du projet ».

A ce titre, aucune mesure en phase travaux n'est prévue.

3.4.3 Effets sur les activités humaines

La zone de projet couvre des parcelles où sont localisées des activités. L'impact du projet sur ces activités est considéré comme permanent et est traité dans la partie « effets permanents du projet ».

La réalisation des travaux engendrera – pour les entreprises des travaux publics et toutes les activités connexes – une activité qui permettra la création ou la sauvegarde d'emplois.

A ce titre, aucune mesure en phase travaux n'est prévue.

3.5 EFFETS TEMPORAIRES SUR LE MILIEU URBAIN

3.5.1 Effets sur l'urbanisme et le foncier

Les effets du chantier sur les documents d'urbanisme sont nuls. Les effets du projet sur le foncier sont permanents et traités dans la partie correspondante.

3.5.2 Effets sur le patrimoine

Le principal impact est le risque de découverte fortuite de vestiges archéologiques. A ce titre, il existe des mesures destinées à prévenir la découverte fortuite, au moyen de l'archéologie préventive.

MESURE D'ÉVITEMENT

Le site fera l'objet d'une demande de diagnostic anticipé de la part du Maitre d'Ouvrage auprès du service régional de l'archéologie. Aussi, en cas de découverte fortuite pendant les travaux, le maitre d'ouvrage préviendra le service régional de l'archéologie.

3.5.3 Effets sur les infrastructures de transports et de déplacement

Au cours des travaux, les allers et venues des engins de chantier pourront momentanément occasionner des perturbations sur les voiries alentours, notamment sur la rue des Charbonniers :

- Augmentation du nombre de véhicules/heure, camions et engins de chantier
- Chaussée rendue glissante par la terre, les matériaux divers, …

MESURE DE RÉDUCTION

La première mesure à mettre en place est l'information aux usagers et riverains des perturbations possibles dus au chantier avec notamment la mise en place d'une signalisation adéquate pour l'accès situé rue des Charbonniers.

Il est préconisé d'optimiser les rotations de camions sur site, afin de minimiser l'impact sur la circulation.

Des dispositifs de type « décrotteur-débourbeur », destinés à limiter les salissures (boues, terres, déchets…entrainées par les camions lors de leurs rotations) sur les chaussées empruntées seront mis en place, en sortie de chantier.

3.5.4 Effets sur les réseaux

Pendant la durée des travaux, les réseaux pourront être momentanément perturbés, ce qui pourra entrainer notamment des coupures à certaines heures de la journée.

MESURE DE RÉDUCTION

L'ensemble des réseaux impactés par le projet sera systématiquement dévoyé.

Une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) devra être adressée à l'ensemble des concessionnaires susceptibles d'être concernés par le chantier.

Les aménagements à prévoir pour assurer la continuité du service en limitant les coupures au strict minimum seront étudiés avec soin et en concertation avec les concessionnaires.

Les populations et entreprises susceptibles d'être concernées par des coupures temporaires de réseaux seront informées au préalable.

3.5.5 Effets sur les déchets

La gestion des déchets de chantier est traitée dans le paragraphe « 2.1 Organisation des travaux ».

3.6 EFFETS TEMPORAIRES SUR LES RISQUES

3.6.1 Effets sur les risques

Les effets du chantier sur les zones à risques recensées aux abords du site sont négligeables.

A ce titre, aucune mesure en phase travaux n'est prévue.

3.6.2 Effets sur la pollution des sols

Le site a fait l'objet d'activités ayant entraînées une pollution des sols

MESURE D'AMELIORATION

Les terres polluées seront traitées en respectant le plan de gestion et l'analyse des risques résiduels qui seront établis ultérieurement.

3.7 EFFETS TEMPORAIRES SUR LA SANTE PUBLIQUE

3.7.1 Effets sur la qualité de l'air

L'opération d'aménagement peut provoquer des nuisances (confort et santé) pour les riverains et particulièrement au niveau des zones habitées à proximité directe du site.

Cette gêne est liée essentiellement à la dispersion de poussières et l'augmentation des gaz d'échappement émis par les véhicules de chantier.

Rappelons que, par principe, ces nuisances sont temporaires et limitées à la durée du chantier.

MESURES DE REDUCTION

Les matériaux seront collectés et stockés à l'abri du vent et les zones de stockage seront protégées afin de prévenir toute dispersion (bâchage, signalisation…).

En ce qui concerne les gaz d'échappement, les véhicules de chantier respecteront les normes d'émission en matière de rejet atmosphérique. Les conditions de maintenance et d'entretien des véhicules seront également contrôlées.

Par temps secs et venteux, les zones de chantier seront aspergées afin d'empêcher l'envol de grandes quantités de poussières pouvant nuire à la santé des populations concernées (riverains, usagers et personnel de chantier).

La mise en œuvre des mesures de protection proposées par l'entreprise en charge des travaux sera un des critères de sélection des offres dans le cadre des consultations.

3.7.2 Effets sur l'environnement sonore

Pendant la durée des travaux, le fonctionnement des engins sera à l'origine d'émissions sonores supérieures à celles connues actuellement. En effet, les nuisances sonores émises par la circulation des chantiers et des différentes opérations de travaux effectuées sur le site pourront être gênantes sur les riverains.

MESURES DE REDUCTION

Les entreprises devront utiliser des engins de chantier conformes à la réglementation et disposant de certificats de contrôle. Les travaux seront réalisés dans le respect des tolérances imposées par la législation en vigueur et seront réalisés en semaine, en période diurne.

Pour le cas de réalisation de travaux exceptionnels en dehors de ces plages horaires, toutes les précautions seront prises pour limiter la gêne occasionnée, et notamment une bonne information des personnes concernées (riverains et usagers notamment).

3.7.3 Effets sur les vibrations

La circulation de poids lourds et la réalisation de certains travaux occasionneront des vibrations gênantes pour les populations riveraines présentes aux alentours. Néanmoins, les vibrations ressenties seront limitées dans le temps et sans effet sur les constructions.

Il n'y a pas de mesures de réduction particulières à mettre en place par le Maître d'Ouvrage étant donné l'impact limité dans le temps des nuisances induites par les vibrations dues à l'utilisation des engins de chantier.

3.8 MODALITES DE SUIVI

Des inspections régulières du chantier par le maître d'ouvrage pourront être réalisées afin de vérifier la mise en œuvre et l'application des différentes mesures et le respect des arrêtés préfectoraux.

Sous réserve du respect des recommandations ci-dessus, la période de chantier du projet ne devrait pas avoir d'impacts dommageables.

3.9 SYNTHESE DES EFFETS TEMPORAIRES LIES AUX TRAVAUX

P+ : Positif ; N- : Négatif ; T : Temporaire ; P : Permanent ; D : Direct ; I : Indirect ; C : Court ; M : Moyen ; L : Long

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
ORGANISATION DES TRAVAUX	Organisation générale	Risques pour la sécurité des personnes et des biens, gêne pour les usagers et riverains et risque d'atteinte à l'environnement naturel		x	x			x	x			Le Maître d'ouvrage inscrira la réalisation des travaux dans le cadre d'un « chantier propre ». Rôle du maitre d'œuvre assurant la coordination générale des travaux et désignation d'un coordinateur SPS Information des riverains et mise en place d'une signalisation de chantier adéquate Maintien de la propreté sur le chantier et sur les axes de circulation aux abords	Faible

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU PHYSIQUE	Topographie	Néant											
	Géologie	Interruption temporaire du chantier du à la sensibilité à l'eau des matériaux en place		x	x		x		x			Réalisation des travaux de terrassement en période propice (période peu pluvieuse) Réalisation de test de perméabilité	Faible
	Eaux superficielles et souterraines	Augmentation de la concentration des matières en suspension (MES) dans les eaux de ruissellement Risque potentiel de pollution des eaux		x x	x x			x x	x x			Stockage des produits dangereux ou polluants (type huiles, peintures, solvants…) sur des bacs de rétention étanches afin d'éviter tout risque de pollution du sol et de l'eau Mise à disposition de produits absorbants Par temps sec, la zone de travaux sera aspergée afin de limiter la dispersion de MES Mise en place de bacs de décantation et rétention muni de séparateurs à hydrocarbures pour les éventuelles aires de lavage ou d'entretien des engins Aucun rejet d'eaux vannes directement dans le milieu naturel Déclaration à la Police de l'eau de tout incident ou accident susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux Rédaction d'une DLE en phase Avant-Projet	Faible
	Climat	Augmentation des émissions de gaz à effet de serre dû aux engins de chantier Augmentation des émissions de gaz à effet de serre dû aux circulations des usagers		x x	x x		x	x	x x			Règle de bonne pratique : extinction des moteurs dès que possible Engins de chantier conformes à la réglementation Bonne organisation du chantier : plan de circulation des engins et optimisation de l'utilisation Mise en place de dispositifs d'information et de communication pour permettre à l'ensemble des usagers des routes et aux riverains d'avoir une bonne visibilité sur le déroulement et l'avancement des travaux	Faible

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU NATUREL	Flore et habitats	Destruction d'habitats Perturbation d'espèces		x x	x x		x x		x x	x x	x x	Réduction au maximum du nombre d'arbres et d'arbustes coupés Apport de terre extérieure limité Export de terres contaminées vers d'autres sites limité Incinération des déchets verts issus des espèces invasives Evitement du maintien de zones nues trop longtemps Par temps sec, la zone de travaux sera aspergée afin de limiter la dispersion de MES Stockage des produits polluants ou dangereux sur des bacs étanches	Faible
	Faune	Destruction d'individus Destruction / altération d'habitats Perturbation d'espèces		x x x	x x x		x x x		x x x	x x x	x x x	Respect des périodes de sensibilité Balisage des sites sensibles et limitation des travaux à la stricte emprise du projet Optimisation du nombre des engins de transport utilisés et mise en place d'un plan de circulation (PAE des entreprises)	Faible
	Zonages à proximité	Interception du PNR et d''une ZNIEFF de type II		x		x	x				x	Pas de mesure particulière. Le projet ne remet pas en cause les objectifs de la charte du PNR ni l'état de conservation de la ZNIEFF	Faible
	Paysage	Modification de la perception paysagère par les habitations proches		x		x	x		x			Les travaux dureront le moins longtemps possible afin de minimiser l'impact paysager des travaux dans le temps	Faible
MILIEU HUMAIN	Population, logements et habitats	Néant											
	Activités humaines	Activité engendrée par le chantier qui crée et/ou sauvegarde des emplois localement	X		x		x		x			Pas de mesure particulière. Le projet pourra éventuellement favoriser l'emploi local.	Faible

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU URBAIN	Urbanisme et foncier	Néant											
	Patrimoine	Mise à jour potentielle de vestiges archéologiques		x	x			x	x			Demande de diagnostic anticipé à réaliser par le maitre d'ouvrage Déclaration au service régional de l'archéologie en cas de découverte fortuite	Faible
	Trafic	Perturbation de la circulation routière : augmentation du nombre de véhicules (camions/engins), chaussée rendue glissante conflit entre véhicules de chantier et cycles		x	x			x	x			Plan de circulation des engins de chantier Mise en place de dispositifs d'information et de communication pour permettre à l'ensemble des usagers des routes du secteur et aux riverains d'avoir une bonne visibilité sur le déroulement et l'avancement des travaux et d'appréhender au mieux les gênes occasionnées Mise en place de dispositifs de type « décrotteur – débourbeur » en sortie de chantier	Faible
	Réseaux	Risque de coupure de réseaux pouvant perturber les habitations proches		x	x			x	x			Dévoiement si nécessaire DICT et concertation avec les concessionnaires à prévoir Informations sur les coupures d'exploitation occasionnées le cas échéant	Faible
	Déchets	Néant											
RISQUES	Risques	Néant											
	Pollution des sols	Traitement des sols pollués	x			x	x				x	Les sols pollués seront traités en respectant le plan de gestion et l'analyse des risques résiduels qui seront établis ultérieurement	

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
SANTE PUBLIQUE	Qualité de l'air	Augmentation des émissions de poussières et des gaz d'échappement provoquant une gêne pour les riverains du secteur et les personnes travaillant dans les entreprises à proximité		x	x			x	x			Les matériaux seront stockés à l'abri du vent et les zones de stockage seront protégées (bâchage, signalisation…) Les véhicules de chantier respecteront les normes d'émission en matière de rejet atmosphérique. Les conditions de maintenance et d'entretien des véhicules seront également contrôlées. Par temps sec, la zone de travaux sera aspergée	Faible
	Environne-ment sonore	Augmentation des nuisances sonores provoquant une gêne pour les riverains aux abords et les personnes travaillant dans les entreprises à proximité		x	x			x	x			Les engins de chantier seront tenus au respect des normes en vigueur. Les travaux s'effectueront en semaine pendant la période diurne Pour le cas de réalisation de travaux exceptionnels en dehors de ces plages horaires, les riverains seront informés	Faible
	Vibrations	Augmentation des vibrations provoquant une gêne pour les riverains aux abords et les personnes travaillant dans les entreprises à proximité		x	x			x	x			Pas de mesures particulières. Impact très limité dans le temps	Faible

4. EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

4.1 EFFETS SUR LA TOPOGRAPHIE ET LA GEOLOGIE

Le site est situé à une altitude moyenne (entre 200 et 210m) avec de faibles pentes. Aucun impact n'est attendu sur la topographie excepté les mouvements de terres liés au nivellement des terrains et à l'implantation des fondations des bâtiments.

D'un point de vue géologique, les sols et sous-sols en présence ne présentent aucune caractéristique particulière. Aucune perturbation ou suppression de ressources géologiques n'est attendue.

MESURES D'EVITEMENT

Le Maître d'Ouvrage devra s'assurer des qualités mécaniques des sols ainsi que de leur réelle aptitude à supporter le projet par des sondages et analyses supplémentaires adéquats. Les structures bâties devront être adaptées à la nature du sous-sol.

4.2 EFFETS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Les eaux de ruissellement issues des parcelles privées (toitures, cour et terrasse) et des infrastructures et espaces communs seront gérées en fonction des résultats des études de sol et conformes aux prescriptions habituelles de la Police de l'Eau du Nord.

Effets sur les écoulements

Le projet entraînant une imperméabilisation des terrains ayant pour conséquence une augmentation du débit de ruissellement, il est nécessaire de prévoir un système d'assainissement et de rétention des eaux pluviales adapté à la fois aux caractéristiques du site et au projet.

MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION

La gestion des eaux pluviales sera adaptée en fonction des résultats des études de sol et conforme aux prescriptions habituelles de la Police de l'Eau du Nord.

Effets qualitatifs sur les eaux superficielles

L'imperméabilisation de la surface qui sera occupée par le projet génère des risques de pollution liés notamment à la circulation des véhicules sur le réseau viaire (pollution chronique, pollution accidentelle et pollution saisonnière).

Pollution chronique

La pollution chronique en résultant est alors générée par le lessivage des chaussées lors des événements pluvieux. Elle est en relation directe avec le trafic par :

- L'usure du revêtement de la chaussée,
- Les dépôts de graisse et d'huile,
- L'usure des pneumatiques et du système de freinage,
- Les résidus de combustion,

Ces éléments sont accumulés par temps sec et entraînés par le flot des eaux de pluie sur la plateforme. Du point de vue qualitatif, cette pollution est caractérisée par des paramètres spécifiques :

- Matières en suspension (M.E.S.),
- Matières organiques et phosphorées
- Hydrocarbures,
- Métaux lourds, dont des traces de plomb.

A noter que les MES fixent une grande partie de la pollution (DBO5, DCO, hydrocarbures, plomb).

Pollution accidentelle

Les risques de pollutions accidentelles dans ce type de projet (desserte interne d'une zone à vocation d'habitats) sont relativement faibles. Ils peuvent néanmoins être générés par :

- Un accident de la circulation sur les voiries internes,
- Des déversements accidentels de produits polluants (peintures, détergents, hydrocarbures…).

Le trafic poids lourds à terme sur le site sera très inférieur à celui rencontré aujourd'hui et la configuration des voies de desserte en sens unique limitera les mouvements de transit (trafic de desserte riveraine principalement).

Le risque de déversement accidentel, est par conséquent très faible.

Pollution saisonnière

Concernant la pollution saisonnière, l'entretien hivernal des routes conduit à utiliser des fondants chimiques (NaCl, CaCl2,...) à des doses et des fréquences variables en fonction des conditions météorologiques. Bien que passagère, cette pollution constitue une source importante de contamination des milieux aquatiques.

MESURES DE REDUCTION

Il convient de mettre en place des mesures adéquates pour limiter la pollution des eaux superficielles.

L'ensemble des noues du projet présenteront des plantes de milieux humides afin de recomposer un milieu propice à la biodiversité. Les espèces végétales assureront également un rôle de dépollution par phytoremédiation.

La fixation d'une grande partie des polluants se fait sur les matières en suspension, dont une grande partie pourra décanter dans les noues.

Aussi, afin de favoriser la dépollution des eaux de ruissellement, des dispositifs seront installés.

Des moyens mécaniques seront utilisés pour entretenir les espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires proscrits).

En cas de pollution accidentelle, des mesures de confinement de terre seront prises avec pour objectifs de tarir la source de pollution, d'empêcher ou de restreindre la propagation dans le réseau.

Des vannes manuelles de sectionnement seront disposées. Ces vannes permettront de stopper le ruissellement des éventuelles pollutions vers le réseau existant.

Pour lutter contre la pollution par les sels dissous, il n'existe à l'heure actuelle aucun dispositif simple permettant l'élimination de cette pollution compte tenu de son caractère soluble. Il convient donc de le limiter à la source en modérant son utilisation.

Les actions de salage préventif et curatif obéiront aux principes suivants :

- vérification et entretien des matériels de salage et de déneigement de manière à être asservis et précis,

- utilisation de dosages adaptés au phénomène hivernal et aux conditions de circulation à atteindre,

- formation des personnels aux mécanismes mis en jeu lors des traitements, au réglage des engins, aux quantités de sel à utiliser ainsi qu'aux risques de pollution de l'environnement.

Un DLE sera rédigé en phase Avant-Projet.

4.3 EFFETS SUR LES EAUX SOUTERRAINES ET LES USAGES DE L'EAU

De par la nature même du projet et des sols en présence (sol peu perméable agissant comme une couche de protection contre une éventuelle pollution), les atteintes portées au milieu souterrain en terme qualitatif sont faibles. Le projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de captage en eau potable.

Les eaux usées seront canalisées et seront renvoyées vers le réseau public gravitaire. Le réseau sera de type séparatif.

MESURES DE REDUCTION

Les eaux usées seront canalisées et seront renvoyées vers le réseau public gravitaire. Le réseau sera de type séparatif.

Les eaux usées sont envoyées à la station d'épuration la plus proche.

4.4 EFFETS SUR LE CLIMAT

L'absence de modification significatives de la topographie et l'adaptation du projet par rapport au terrain naturel laisse à penser qu'il n'aura pas de conséquence sur le climat.

L'impact potentiel sur le climat découlerait uniquement des émissions de polluants liés au trafic supplémentaire attendu sur le site.

De plus, le projet aura un caractère environnemental qui se traduira par :

- des constructions respectant les dernières règlementations thermiques,
- des espaces publics qualitatifs et plantés,
- l'emploi de matériaux non polluants et recyclables.
- le positionnement des lots libres et l'orientation des bâtiments.

Aujourd'hui les impacts du projet sur le climat sont difficilement quantifiables. Néanmoins, les ambitions de ce dernier laissent à penser que les impacts seront faibles. Il n'y a donc pas de réelles mesures de réduction prévues autre que celles déjà intégrés en amont des réflexions du projet : bioclimatisme, utilisation d'une énergie faible émettrice de GES, incitation aux modes de déplacements doux…

4.5 VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Tout au long de l'histoire de la Terre, celle-ci a connu des changements climatiques. Ces modifications du climat étaient toujours dues à des causes naturelles, ainsi, il y a 100 millions d'années, des dinosaures vivaient dans nos contrées… dans un environnement tropical. Il y a à peine 15 000 ans, ce même paysage était couvert de glace : la calotte glaciaire s'étendait jusqu'au nord des Pays-Bas, et on pouvait marcher sur la glace jusqu'en Angleterre.

Le changement climatique actuel est, quant à lui, davantage la conséquence des activités de l'homme. Il a également des impacts importants au niveau mondial tant pour l'humanité que pour l'environnement.

Le changement climatique est le changement du type de météo moyen ou de climat sur une période donnée. Le changement se manifeste le plus clairement par une augmentation ou une diminution de la température moyenne, des changements de circulation atmosphérique et de cycle de l'eau et, par voie de conséquence, de la couverture nuageuse et de la quantité de précipitations sur Terre.

Ces changements influent à leur tour sur la formation des déserts, la taille des calottes glaciaires et des glaciers, les courants marins, le niveau de la mer et le degré d'acidité de l'eau de mer. Processus important dans le changement climatique, les mécanismes de rétroaction amplifient ou freinent les changements.

Le climat change, les effets de ce changement se font déjà sentir, ici et ailleurs. Ces conséquences n'auront pas partout la même ampleur. Mais une chose est sûre : les populations déjà vulnérables des pays en développement en subiront les effets les plus importants.

Conséquences du changement climatique :

- Phénomènes climatiques extrêmes comme des tempêtes, sécheresses, des précipitations abondantes... arrivent de plus en plus fréquemment.
- Les saisons sont devenues très instables ce qui a, entre autres, des conséquences sur l'agriculture et sur la flore et la faune.
- Le niveau des mers monte ce qui constitue une menace pour des millions de personnes vivant à proximité des côtes.
- Les glaciers fondent massivement et cela met en danger l'approvisionnement en eau de nombreuses personnes.
- La biodiversité est aujourd'hui déjà sous pression : pollution, déboisement, perte d'habitat, surpêche... Le changement climatique va rendre la survie de nombreuses espèces encore plus problématique.

Le projet d'aménagement a pris en compte les différents risques naturels potentiels sur le site. Les normes de construction sismiques seront prises en compte, les fondations mises en place seront adaptées à la portance du sol et prendront en compte le phénomène de retrait gonflement des argiles présent sur le site (aléa nul à faible), ainsi que la sensibilité de la nappe.

Le projet de par sa conception réduit son empreinte sur l'environnement et ses conséquences sur le changement climatique :

- Les aménagements prévus tiennent compte de la préservation des composantes de l'environnement,
- Des cheminements doux permettant le rabattement vers les zones d'habitation alentours, le centre-bourg et les transports en communs sont mis en place afin de limiter l'usage de la voiture et donc des émissions de CO2 et de poussières venant participer au changement climatique.

5. EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL ET LE PAYSAGE

5.1 EFFETS SUR LE PAYSAGE

Le projet s'implante sur une friche ferroviaire. Le traitement paysager du projet répond à plusieurs enjeux à savoir :

- Respect de l'usage des cheminements doux,
- Création de vues lointaines et proches harmonieuses et valorisantes,
- Création de percées visuelles.

Le projet présente donc un impact positif en termes d'aménagement paysager du secteur.

Le projet prévoit un traitement paysager apportant une plus-value au secteur et contribuant à la composition d'une identité paysagère. Les essences plantées seront adaptées aux sols reconstitués et devront nécessiter peu d'entretien.

Des mesures sont prises afin de garantir l'insertion urbaine, architecturale et paysagère des futurs bâtiments et aménagement dans un objectif de développement durable (traitement des façades, des espaces publics…).

5.2 EFFETS SUR L'ECOLOGIE

DÉGAGEMENTS D'EMPRISES/TERRASSEMENTS

Le dégagement des emprises et les terrassements sont les opérations les plus traumatisantes, détruisant les habitats et certaines espèces. Ces dernières peuvent être plus ou moins affectées en fonction de leur taille, de leur biologie…

Dans le cadre du présent projet, une partie des bâtiments sera réhabilitée mais la majorité des friches seront détruites pour être réaménagée ensuite.

Les impacts les plus importants vont concerner la friche herbacée, les fourrés arbustifs et les bosquets qui sont les milieux les plus intéressants écologiquement. Ces habitats se trouvent dans un état dégradé et la friche herbacée est train d'être colonisée par les fourrés arbustifs.

Il convient alors de compenser les préjudices sur ces habitats en recréant dans le cadre du projet :

- Des espaces bocagers comportant des prairies et des haies dans les espaces verts à l'Est du site. Les bosquets seront aménagés avec des espèces indigènes et locales.

- Des milieux minéraux notamment en réutilisant les pavés existants et compenser ainsi la perte d'habitat dégradé pour le Lézard des murailles.

- Dans les prairies seront appliqués la gestion différenciée et éventuellement l'éco-pâturage extensif.

A ces principes s'ajoute l'absence d'utilisation des produits phytosanitaires afin de préserver l'aspect écologique du site. Plusieurs espaces boisés et des vergers permettront à la faune de se déplacer du Nord au Sud et d'Ouest en Est à travers le site. Cette mosaïque d'habitats va permettre d'enrichir la zone avec de nouveaux habitats et une complémentarité des strates favorables à la faune locale. La création d'un espace écologique composé de prairies et de pâtures ainsi que de bocages et de bois va permettre d'améliorer considérablement la continuité écologique dans le cadre du projet.

CRÉATION D'OBSTACLE AUX DÉPLACEMENTS DES ESPÈCES

Le domaine vital propre à une espèce inclut plusieurs zones fonctionnelles qui varient au cours du temps : zones d'alimentation, de reproduction, de croissance, d'hibernation…. Des déplacements sont entrepris via des corridors écologiques pour gagner l'habitat favorable à la phase suivante du cycle biologique. L'essaimage des jeunes et la conquête de nouveaux territoires sont également des déplacements

indispensables pour la survie des populations : cette dernière repose donc sur la possibilité de réaliser ces déplacements et sur la pérennité des corridors écologiques (SETRA, 2005).

Les routes et leurs aménagements constituent un obstacle aux déplacements des espèces et peuvent être considérées, selon les circonstances, comme des barrières, des puits ou des filtres.

L'effet barrière

Le terme « effet barrière » est employé lorsqu'un obstacle (infrastructure) ne peut être franchi. Sa perméabilité est nulle. A noter qu'en-dehors de l'infrastructure elle-même, certains équipements peuvent constituer des obstacles à la mobilité de la faune.

L'effet filtre

Le terme « effet filtre » est utilisé lorsqu'un obstacle peut avoir des effets différents selon les espèces, les densités de populations ou les stades de développement. Une infrastructure peut laisser passer un certain type d'individus et empêcher complètement le passage à d'autres.

L'effet puits

L'« effet puits » ou « puits démographique » caractérise des habitats défavorables dans lesquels le taux de mortalité est élevé. Il peut être combiné avec l'effet barrière. La présence d'obstacles aux déplacements des espèces, conjuguée à la perte et à la fragmentation des habitats ainsi qu'aux modifications environnementales (compétition avec des espèces exotiques, pollution…), a pour conséquence la fragmentation et l'isolement des populations les unes par rapport aux autres. Ces dernières, de par leurs effectifs réduits, peuvent être victimes des phénomènes de consanguinité et de dérive génétique, qui participent à l'érosion génétique des populations et donc à une perte de leurs capacités d'adaptation et une diminution de leur valeur sélective (baisse du taux de reproduction par exemple). Des populations ainsi affaiblies sont plus sensibles aux événements de stochasticité environnementale (accident climatique, présence de compétiteurs, diminution des ressources…) et démographique (baisse accidentelle de la fécondité, déséquilibre des sex ratios, fluctuations passagères d'effectifs…), qui peuvent accélérer de manière brutale la disparition des populations.

Le présent projet se situe en contexte péri-urbanisé, dans un secteur déjà fragmenté par plusieurs voies ferrées. Plusieurs voies de circulation sont également présentes au niveau des entreprises en activités et des logements individuels. De nombreuses voies de circulation sont déjà existantes et seront intégrées au projet.

Deux voies annexes venant de l'Ouest du site seront des voiries partagées réaménagées dans le cadre du projet. Les voiries qui vont être créées seront limitées et destinées à des modes de déplacement doux. La voie majeure sera aménagée en tant que voirie partagée et sera un prolongement entre l'avenue des Bureaux au Sud et la rue de Charbonniers au Nord. Les seuls aménagements uniquement dédiés aux automobiles seront les parkings végétalisés aux extrêmes Nord et Sud du site. Le nombre de voies restreint va permettre de limiter l'imperméabilisation des sols, de réduire l'espace voué à la voiture, et de privilégier l'aménagement d'espaces publics plantés et à usage des piétons.

Une passerelle piétonne va également être créée au niveau de la gare pour traverser les voies ferrées. La continuité avec la trame végétale ainsi créée pourra favoriser le déplacement de certaines espèces, notamment par le biais de la haie longeant les voies ferrées à l'Est du projet. L'ensemble des espaces verts aménagés à l'Est du projet feront la continuité avec le parc urbain situé au Sud-Est.

Un cheminement en pavé est prévu pour créer une zone piétonne sur un axe Nord-Sud au milieu du site. Des pavés pourront être utilisés afin de mettre en place des pierriers dans les milieux ouverts près des zones de prairies et de la voie ferrée où le Lézard des murailles est actuellement présent. Cet aménagement favorisera les déplacements de l'espèce à travers le site.

Dans le cadre du projet, les bosquets, les espaces verts et des noues écologiques vont être aménagés de manière à former des corridors dans l'écoquartier. Cela permettra de diminuer les impacts du projet sur les déplacements de la faune.

Nous considérons donc que le présent projet ne devrait pas fragmenter de manière significative le secteur plus qu'il ne l'est déjà actuellement (aucun impact/incidence associé).

MODIFICATIONS DES COMPOSANTES ENVIRONNANTES (BRUIT, VIBRATIONS, LUMIÈRE…)

La phase d'exploitation d'une infrastructure est à l'origine de dérangements, plus ou moins importants pour la faune voire la flore. Il peut s'agir d'un dérangement dû au bruit, aux lumières, aux vibrations, à l'augmentation de la fréquentation, etc.

D'une manière générale, il est possible de parler d'une certaine « adaptation » aux bruits pour de nombreuses espèces. En revanche, la lumière par exemple constitue des dérangements connus pour certaines espèces, notamment pour les chauves-souris qui y sont très sensibles.

Selon les mœurs des espèces, ce dérangement est plus ou moins important. Pour les espèces habituées à vivre prêt de l'homme, l'impact de dérangement est faible ; alors que pour des espèces plutôt « anthropophobes », le dérangement dans un habitat restreint peut être fatal. Une telle population dérangée peut abandonner son territoire, remettant en cause sa survie.

Dans le cas présent, nous considérons que la **hausse du niveau sonore** associée au projet **ne sera pas significative** compte-tenu de l'environnement actuel du site (gare ferroviaire) et du contexte péri-urbain dans lequel il s'insère.

En revanche, l'éclairage des bâtiments et l'éclairage public pourront être source de pollution lumineuse. Cette expression est utilisée à la fois pour désigner la présence nocturne anormale et/ou gênante de lumière et les conséquences de l'éclairage artificiel, nocturne, sur la faune et la flore, les écosystèmes ou parfois des effets suspectés ou avérés sur la santé humaine. Ce terme regroupe des phénomènes différents aux conséquences très variées, économiques, humaines ou sur les espèces vivantes. Pour la faune, il correspond aux perturbations endocriniennes ou comportementales, notamment liées aux phénomènes de « phototaxie positive » (attraction irrésistible vers la lumière), ou de « phototaxie négative » (répulsion).

La lumière constitue des dérangements connus pour certaines espèces, notamment pour les chauves-souris qui y sont très sensibles.

Par exemple, la plupart des animaux aux mœurs nocturnes sont perturbés par l'éclairage artificiel, au point de parfois disparaître de leur habitat quand il est éclairé. La plupart des invertébrés du sol fuient la lumière. Un nombre important d'insectes, attirés par la lumière, sont directement tués par les ampoules non protégées, sont mangés par des prédateurs (chauve-souris le plus souvent) qui les trouvent ainsi plus facilement, ou sont victimes du phénomène de collisions, ce qui engendre un déséquilibre de la chaîne alimentaire animale. Concernant la flore, les impacts sont certains mais restent peu connus (peu étudiés).

Dans le cadre du présent projet, le type et les modalités d'éclairage ont été choisis afin de limiter la pollution lumineuse en choisissant des matériels orientés.

APPORT EXTÉRIEUR DE TERRE ET REMANIEMENT DES SOLS

La réalisation de zones de remblai peut favoriser l'apport d'espèces exotiques envahissantes par les engins lors de la phase de travaux, sous la forme de graines ou de rhizomes, par l'apport de terres extérieures.

L'introduction d'espèces, volontaire ou non, est un phénomène en expansion. Aujourd'hui, il est prouvé que leur prolifération après naturalisation entraîne des dommages environnementaux considérables, et notamment la perte de la diversité biologique. En effet, par compétition interspécifique, les espèces exotiques envahissantes s'emparent des niches écologiques naturellement occupées par des espèces indigènes. De plus, le caractère invasif de ces espèces a tendance à favoriser l'homogénéité des surfaces et à diminuer la biodiversité végétale donc par conséquent animale.

Dans le cadre du présent projet, il est prévu de revaloriser au maximum les matériaux in situ, mais des apports de terres extérieures ne sont pas à exclure.

De plus, **plusieurs espèces exotiques envahissantes** sont présentes sur le site, et peuvent proliférer en cas de création de milieux pionniers (sol mis à nu lors des dégagements d'emprises par exemple).

INTRODUCTION D'ESPÈCES NON LOCALES ET/OU PATRIMONIALES

La plantation d'espèces non locales dans le cadre de l'aménagement paysager du site pourra entraîner un déséquilibre dans le fonctionnement des milieux naturels ou semi naturels. L'introduction d'espèces exogènes peut en effet perturber de manière importante le cycle biologique ainsi que toute la chaîne alimentaire (insectes et champignons xylophages notamment).

Ces espèces, amenées par l'homme, peuvent causer une pollution génétique chez les espèces indigènes. « La pollution génétique est l'introduction causée par l'homme de gènes étrangers ou modifiés dans un génome sauvage » (Futura-sciences). Ces gènes proviennent généralement d'espèces domestiques ou exotiques, leur transmission dans l'environnement s'effectue par reproduction avec les espèces indigènes. La pollution génétique cause tout d'abord la modification du génome d'espèces indigènes adaptées à leur environnement local, ce qui risque d'altérer leur avantage évolutif, donc leur capacité d'adaptation à cet environnement. Il existe également un risque d'affaiblissement génétique où les espèces exotiques transmettront un génome présentant des caractéristiques défavorables au niveau évolutif ou de pathologies génétiques. Avec la présence de certaines espèces non indigènes, il est possible que certaines espèces animales ou végétales ne puissent se développer de manière optimale ou coloniser les habitats auxquels elles sont liées. Ceci ne permettra pas la reconstitution des écosystèmes fonctionnels.

Enfin, la plantation d'espèces exotiques, augmente le risque d'introduction d'espèces exotiques envahissantes. Comme dit précédemment, la prolifération de ces espèces aboutit à une perte de la diversité biologique.

Concernant le présent projet, la palette végétale utilisée pour les aménagements paysagers du site a été définie en se référant à la flore vasculaire de la région réalisée par le Conservatoire Botanique National de Bailleul et s'inscrit dans le respect d'une cohérence territoriale tout en respectant le parti du projet d'aménagement.

Les espaces verts écologiques (bocage et bois, prairies et pâtures, haies) seront aménagés avec des espèces indigènes choisies pour leur valeur écologique auprès de la faune locale. Concernant les aménagements paysagers, une partie de la palette végétale comportera des espèces locales.

AUGMENTATION DU TRAFIC

L'augmentation du trafic routier au niveau local peut induire un risque de collision des véhicules avec la faune locale. La mortalité peut être un effet non négligeable sur la faune, et en particulier sur les oiseaux et l'entomofaune.

Toutefois, **dans le cadre du présent projet**, plusieurs voies ferrées sont déjà présentes à l'Est et exposent déjà la faune locale à un risque de collision. De plus, la majeure partie des voiries aménagées seront des cheminements pour les modes de déplacement doux. Les seules voies de circulation pour les automobiles seront des voiries partagées avec les autres usagers, la limitation de vitesse sera donc diminuée. Les voiries prévues dans le cadre du projet n'entraîneront pas de collision particulière avec la faune.

Nous considérons donc que le risque de collision associé au projet est négligeable (aucun impact/incidence associé).

REJETS ATMOSPHÉRIQUES ET AQUEUX

Le projet pourra, une fois réaménagé, être à l'origine de rejets atmosphériques et aqueux plus ou moins importants, pouvant causer une altération des milieux naturels.

En ce qui concerne les **rejets aqueux**, les eaux pluviales seront gérées à l'aide de noues. Un système de phyto-épuration permettra d'épurer les eaux. Des dispositifs seront également mis en place.

Concernant les **rejets atmosphériques**, ceux-ci pourront être engendrés par un accroissement de la circulation au sein du site. Toutefois, comme vu ci-dessus, nous considérons que **l'augmentation des rejets liés à la circulation des véhicules** au niveau du site **ne sera pas significative.** En effet, le projet vise à encourager les déplacements doux, par la création de liaisons piétonnes notamment, ce qui contribuera à limiter les rejets atmosphériques.

Par conséquent, nous considérons que les rejets atmosphériques et aqueux liés au projet ne sont pas significatifs (aucun impact/incidence associé).

MESURES DE REDUCTION

Compte-tenu des faibles enjeux associés à la friche herbacée, aux fourrés arbustifs et aux bosquets, nous considérons que la compensation associée à la destruction de ces habitats pourra consister en une gestion différenciée des espaces prairiaux nouvellement créés dans le cadre du projet. Une fauche tardive exportatrice sera réalisée sur ces prairies pour limiter l'impact sur la faune. Des haies et des bosquets composés d'espèces indigènes permettront de retrouver des espaces fermés comme ceux actuellement présents sous forme de friche. Ces aménagements vont permettre de recréer ces milieux sur l'emprise du projet. De nouveaux espaces écologiques vont être également être créés avec la création d'un réseau de noues et d'un jardin d'eau. Des pierriers seront mis en place en faveur du Lézard des murailles.

A cette mesure seront associées quelques préconisations générales relatives à la gestion des futurs espaces libres du site : limitation des produits phytosanitaires et lutte contre les espèces exotiques envahissantes.

1) Fauche tardive estivale

L'objectif de la fauche tardive vise à favoriser la biodiversité par la mise en place de méthodes plus respectueuses de l'environnement tout en améliorant les qualités paysagères des espaces concernés.

Cette gestion particulière est préférable à la tonte tant au niveau floristique que faunistique. Un unique fauchage annuel (entre le 1er Septembre et le 15 Octobre) sans girobroyeur et avec exportation permettra aux espèces végétales d'accomplir pleinement leurs cycles.

Ce mode de gestion plus extensif, va permettre l'installation d'une flore moins banale.

L'exportation des produits de fauche qui sera pratiqué évitera un enrichissement du sol, ce qui limitera l'installation de taxons nitrophiles. Cette augmentation de la diversité floristique se répercutera ainsi sur la diversité faunistique en attirant bon nombre de représentants de la faune auxiliaire, notamment les insectes pollinisateurs tels que les lépidoptères et les hyménoptères, mais également d'autres groupes tels que les orthoptères.

Nous préconisons que ce mode de gestion soit suivi le plus largement possible au niveau des espaces prairiaux nouvellement créés sur le site (prairies plantées).

Il sera toutefois possible d'adapter le mode de gestion et de ne maintenir une fauche tardive que sur les zones les moins fréquentées.

Cette mesure pourra être accompagnée de la mise en place de panneaux pédagogiques pour une meilleure acceptation par les riverains.

2) Bocages et bois d'espèces locales

L'objectif de ces bocages et de ces boisements est de favoriser la biodiversité locale. Il s'agit donc de sélectionner des espèces indigènes et présentant un réel intérêt écologique.

Le choix des espèces permettra de privilégier la présence d'écosystèmes locaux. Il s'agit de privilégier des espèces présentes dans les boisements à proximité. Ces espèces auront des fructifications intéressantes (Cornouiller sanguin, Prunellier, Aubépine monogyne, Eglantier, Sorbier des oiseleurs, Sureau noir) notamment pour l'avifaune, les mammifères et certaines espèces d'insectes.

Une gestion annuelle aura lieu tous les ans durant les trois premières années afin de dynamiser le boisement. La gestion sera ensuite bisannuelle lorsque le boisement sera bien implanté.

Des nichoirs et des gîtes seront disposés afin d'offrir un espace de reproduction et de nidification favorable aux oiseaux et aux chauves-souris.

La mise en place de panneaux pédagogiques permettra de sensibiliser les usagers et les riverains sur l'intérêt écologique de ces aménagements.

3) Un réseau de zones humides écologiques

Pour la gestion des eaux pluviales, des noues vont être réalisées aux abords des cheminements. Elles seront complétées par un plan d'eau près des bâtiments.

Afin de favoriser la présence d'un cortège d'espèces de zones humides, il faut réaliser une végétalisation des noues avec des espèces indigènes.

Les pentes d'un côté de la noue seront orientées de manière à avoir une inclinaison inférieure à 30°.

Un curage sera réalisé en cas d'envasement avec une récupération de la matière végétale accumulée au fond des noues. Elle sera laissée sur les bords de la noue afin de laisser les espèces regagner les zones humides.

Une fauche de la roselière et des joncs pourra avoir lieu tous les trois ans afin de maintenir sa dynamique, d'empêcher la colonisation des roseaux sur la noue et garder des espaces d'eau libre.

La mise en place de panneaux pédagogiques permettra de sensibiliser le public à la préservation des zones humides et des espèces inféodées.

4) Mise en place de pierriers

Des pierriers seront disposés sur la zone d'étude à partir de pavés de récupération. Ces pierriers seront disposés sous forme de monticule de taille conséquente pour accueillir des individus de Lézard des murailles. Une gestion sera réalisée en procédant à un arrachage régulier de la végétation qui pourrait coloniser ces pierriers.

5) Lutte contre les espèces exotiques envahissantes

Plusieurs espèces à caractère invasif avéré ont été recensées sur le site d'étude au cours des prospections de terrain : le Buddléia de David (*Buddleja davidii*), la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), le Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) et Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*).

L'arrachage manuel ou mécanique est le moyen le plus utilisé pour l'éradication des espèces invasives. Lorsque les populations sont encore peu étendues, un arrachage soigneux doit être entrepris rapidement (dès la détection) afin d'éliminer la plante.

La lutte par des produits chimiques est à proscrire hormis pour quelques cas exceptionnels.

Pour le Buddléia de David, un arrachage suivi d'un brûlis et/ou le recouvrement par de la terre sur les zones contaminées et remaniées devront permettre de limiter le développement de l'espèce sur le site.

Pour la Renouée du Japon, l'arrachage mécanique de l'ensemble des pieds doit être réalisé en veillant à retirer l'intégralité de l'appareil racinaire. La date d'intervention doit se dérouler entre Janvier et Mai, hors période de fructification de la Renouée du Japon.

Pour le Solidage du Canada, il s'agit de réaliser deux fauches annuelles, la première mi-mai et la seconde mi-août afin de réduire les populations. Les autres espèces vont commencer à coloniser le milieu mais il s'agit d'assurer la régression de l'espèce. Il faut couvrir l'espace fauché à l'aide d'une bâche en plastique noire afin de bloquer la croissance des plantes.

Pour la Vergerette annuelle, l'objectif est d'éliminer les populations sur le site. Il faut donc procéder à une combinaison entre la fauche et l'arrachage. Les populations sont dispersées dans la friche herbacée. Il s'agit donc de procéder à un arrachage fréquent des individus, toutes les 3 à 4 semaines sur une période allant de mai à octobre. Il faut veiller à extraire l'ensemble de l'appareil racinaire.

Pour les espèces exotiques envahissantes, il est impératif de respecter quelques précautions :

- Bien nettoyer les équipements afin d'empêcher la dissémination des graines ;

- Procéder aux actions de lutte avant la période de maturité des graines.

Ces préconisations sont données à titre indicatif en cas de prolifération de ces espèces malgré les mesures prises en phase travaux.

MESURE DE REDUCTION : ADAPTATION DE L'ECLAIRAGE

La pollution lumineuse, générée par l'éclairage nocturne, a des effets négatifs sur plusieurs groupes faunistiques. Elle peut en effet provoquer un certain degré de mortalité chez les oiseaux migrateurs par collision avec des bâtiments trop éclairés la nuit par exemple. La pollution lumineuse est aussi la deuxième cause de mortalité chez les insectes. Attirés par la lumière, les insectes meurent autour de ces sources ou deviennent des proies faciles pour leurs prédateurs.

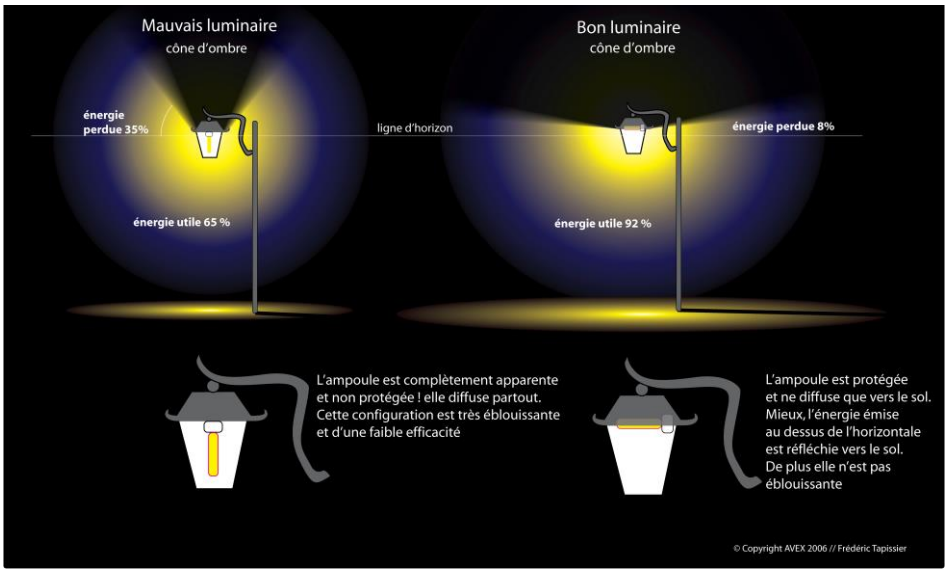
L'objectif serait ici de diminuer les impacts qu'aurait potentiellement la pollution lumineuse sur la faune. Cette mesure concerne à la fois la phase chantier et la phase après chantier, c'est-à-dire lorsque les usagers seront présents dans l'écoquartier.

Lorsque la zone sera fréquentée, certains principes pourraient être appliqués afin de limiter la pollution lumineuse. Pour l'éclairage de nuit, certaines mesures pourraient être prises :

- Toute diffusion de la lumière vers le ciel est à proscrire. Il est alors possible d'équiper les sources de lumières de système permettant le renvoi de la lumière vers le bas.

- La puissance des lampes doit être choisie en fonction des réels besoins. Des systèmes de contrôle peuvent fournir la lumière dès qu'elle semble nécessaire ;

- Les horaires d'éclairage devront être adaptés à l'activité du site. Ainsi, l'éclairage trop tardif (après 23h par exemple) pourra être supprimé, ce qui diminuera de manière significative l'impact de la lumière.



MESURE DE REDUCTION : RESPECT D'UNE CHARTE VEGETALE

Les espèces utilisées seront majoritairement indigènes (naturellement présentes) et adaptées au contexte.

Pour les espèces arbustive et arborescente, une liste est fournie par le CBNBL dans son ouvrage « Guide pour l'utilisation d'arbres et d'arbustes pour la végétalisation ». Cette liste est proposée par territoires phytogéographiques, meilleure façon d'appréhender la distribution des plantes pour proposer des listes d'arbres et d'arbustes possédant les meilleurs critères de naturalité au sein de chacun des territoires.

Pour les plantes herbacées, une liste est fournie par le CBNBL dans son ouvrage « Guide pour l'utilisation de plantes herbacées pour la végétalisation ». Ces listes sont proposées en fonction du type de sol en place (mésophile, humide, en vue d'une gestion type gazon, sols crayeux, sableux, …).

Prairies mésophiles

Cette liste est adaptée dans la grande majorité des cas pour des terrains secs à légèrement humides et à particularités géologiques non ou faiblement exprimées (limons…).

Elle pourra être utilisée au niveau des futurs espaces de prairies plantées.

Pelouse/gazon

Cette liste est adaptée pour les endroits fauchés ou tondus très régulièrement, ou encore subissant un piétinement important (cheminements, parkings, etc.).

Elle pourra être utilisée au niveau des futurs jardins et cheminements piétons du site.

Végétation amphibie

Cette liste est adaptée pour les zones en eau une grande partie de l'année. Il s'agit d'un milieu particulier pour lequel les plantes seront implantées par mottes et non par semis.

Elle pourra être utilisée au niveau des noues et du jardin d'eau.

6. EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN

6.1 EFFETS SUR LA POPULATION ET LE PARC IMMOBILIER

NB : Les effets d'un projet tel que celui étudié sur la population sont diffus et difficilement quantifiables. Ils sont donc à considérer plus comme des tendances que des évolutions certaines.

Les effets d'un projet tel que celui étudié sur la population sont diffus et difficilement quantifiables. Ils sont à considérer plus comme des tendances que des évolutions certaines.

Le projet de réalisation d'entre 380 et 400 logements permettra l'installation d'une nouvelle population et ainsi répondre aux enjeux démographiques de la commune. En prenant comme base un taux d'occupation (nombre d'habitants par résidence principale) de 2.1 (hypothèse haute) et la construction de 108 logements, on obtient un apport potentiel de population d'entre 798 et 840 personnes.

La création d'un nouveau quartier sur le site et la réalisation de 380 à 400 logements participera à un maintien voire une croissance de la population et au développement communal. Cependant, il faut considérer que ces logements seront occupés soit par des ménages habitant d'ores et déjà sur la commune, soit par des ménages venant s'y installer. Ainsi, l'apport de population pour Fourmies ne sera pas strictement de 798 ou 840 personnes.

Grâce à une offre d'habitations diversifiée en termes de typologie mais aussi d'accession, le projet aura un impact positif en créant de la mixité sociale et permettant à chacun de trouver le logement correspondant à ses besoins.

6.2 EFFETS SUR LES ACTIVITES ET L'ECONOMIE

Le projet prévoit la construction de plusieurs bâtiments d'activité (zone artisanale, espace de coworking, cellules de télétravail, production maraichère…). Ces nouvelles activités viendront en complément de celles existant actuellement sur la commune, et l'arrivée d'une nouvelle population va renforcer la fréquentation des commerces et services déjà présents.

Les bâtiments sur la zone du projet n'accueillent désormais plus d'activité.

Le projet aura un impact positif sur les activités de la commune et sur la zone en elle-même.

6.3 EFFETS SUR LES EQUIPEMENTS

Actuellement les équipements communaux répondent aux besoins de la commune. Cependant, avec la création de 380 à 400 logements, on peut estimer qu'environ 80 personnes entre 0 et 14 ans supplémentaires seront présentes (d'après les données de l'INSEE, 20.2% de la population a entre 0 et 14 ans) et la capacité des écoles de la commune et du restaurant scolaire actuel seront insuffisantes. De plus, la commune souhaite regrouper ses établissements scolaires

Le projet prévoit la création de plusieurs équipements : un groupe scolaire regroupant 22 classes, un restaurant scolaire, un centre technique municipal, un espace aquatique, et un espace ludique.

L'ouverture des 22 classes et la création d'un nouveau restaurant scolaire en cuisine centrale permettra de répondre à l'arrivée d'une nouvelle population, le centre technique municipal permettra de continuer à garantir le bon fonctionnement des services de la commune, et les centres aquatiques et ludiques viendront enrichir l'offre de divertissements actuelle.

L'installation de nouveaux résidents sur la commune renforcera la fréquentation des autres équipements actuels et assurera leur pérennité. Les équipements trop vétustes pourront être détruits pour valoriser le foncier.

Les impacts du projet sur les équipements de la commune sont globalement positifs, il n'y a pas de mesure à prévoir.

7. EFFETS SUR LE MILIEU URBAIN

NB : La compatibilité avec les documents d'urbanisme applicable au site fait l'objet d'un chapitre à part entière (cf Titre G 1. « Compatibilité avec les différents documents d'urbanisme opposables »).

7.1 EFFETS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL

Aucun monument historique inscrit ou classé, n'est présent à proximité immédiate du site.

Les effets potentiels concernent la phase travaux : découverte de vestiges archéologiques. La surface du projet étant supérieure à 5 000m², le projet est concerné par des saisines archéologiques.

Aucune mesure particulière n'est à prévoir concernant la sauvegarde et la protection du patrimoine historique.

En cas de découverte archéologique lors du diagnostic préventif, ou lors des travaux, des mesures d'accompagnement ou de sauvegarde pourraient être proposées par le service régional de l'archéologie.

7.2 EFFETS SUR LES CIRCULATIONS ET DEPLACEMENTS

Une étude de trafic a été réalisée par Dynalogic. Elle est présentée en annexe.

7.2.1 Description

Le projet prévoit environ 400 logements et des équipements. Le réseau de voirie qui vient les distribuer se construit autour d'un axe nord-sud, dénommé Cardo pour la présente étude, reprenant la rue des Charbonniers au nord et se prolongeant jusqu'au coude de l'avenue des Bureaux.

Les rues transversales reprennent les rues existantes, à l'exception d'un axe nouveau venant compléter le maillage entre la rue Michel Dubois et l'avenue des Bureaux qui a été dénommé Decumanus pour cette étude.



7.2.2 Flux générés par le projet

Sur la base de ce programme, les flux générés par le projet, calculés à partir des données INSEE et de l'enquête déplacements et accessibilité de la Sambre et Avesnois sont les suivants :

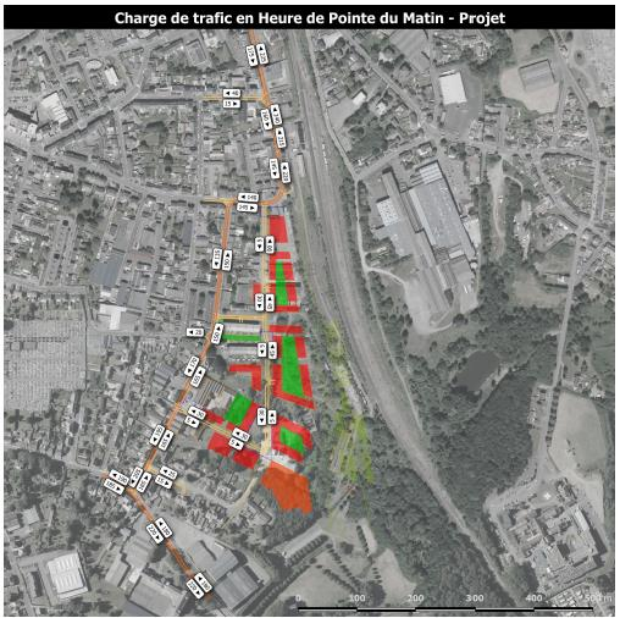
Projet	attirés	produits
hpm	5	140
hps	155	40

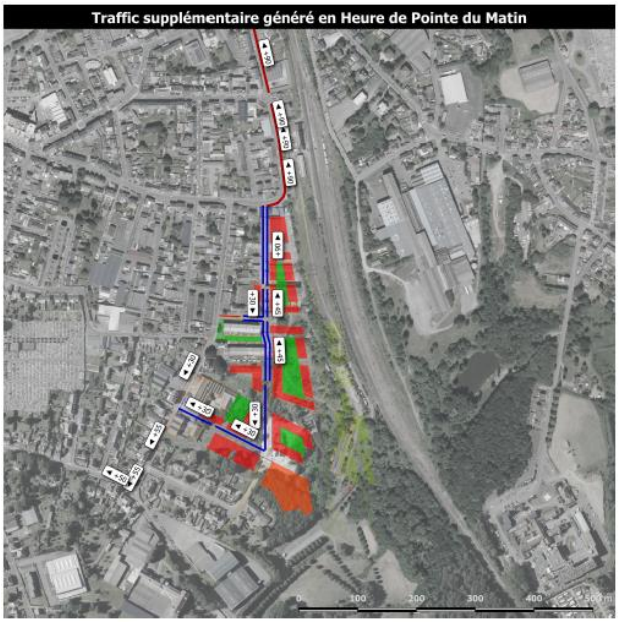
■ Nombre de véhicules générés en U.V.P.

Ces flux ont été distribués avec une matrice construite à partir des données de mobilité de l'INSEE.

7.2.3 Trafics

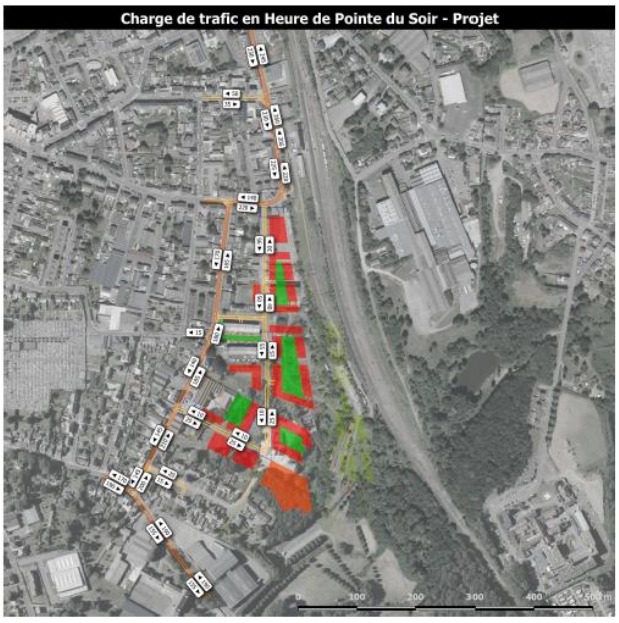
La rue du Général Gouttière comme la rue de Grenoble sont fréquentées par 400 véhicules double-sens en heure de pointe matin. L'essentiel des flux générés par le projet étant distribués vers le Nord, viennent grossir les flux de la rue de Grenoble.

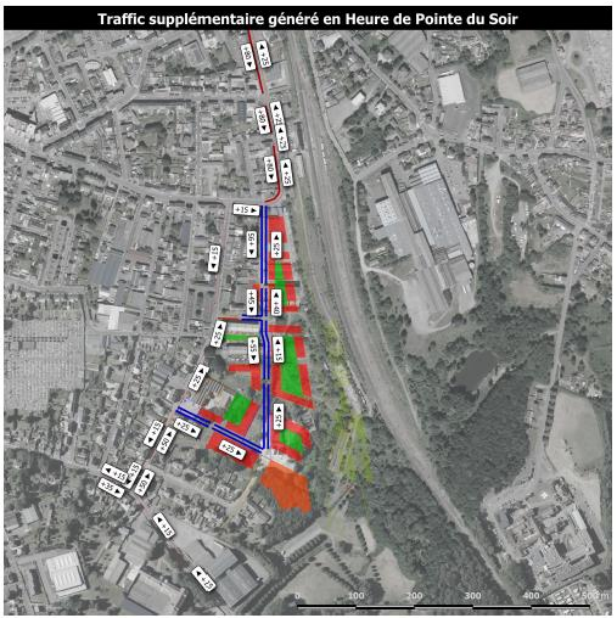




En heure de pointe soir, l'axe le plus fréquenté est toujours la rue de Grenoble avec 475 véhicules double-sens.

Le projet fait grossir les flux orientés vers le sud sur cet axe en heure de pointe soir. Au sud le passage obligé pour les véhicules est la rue de Grenoble : la rue André Wannin et la rue du Général Gouttière supportent donc les véhicules supplémentaires se dirigeant vers le projet depuis le sud.

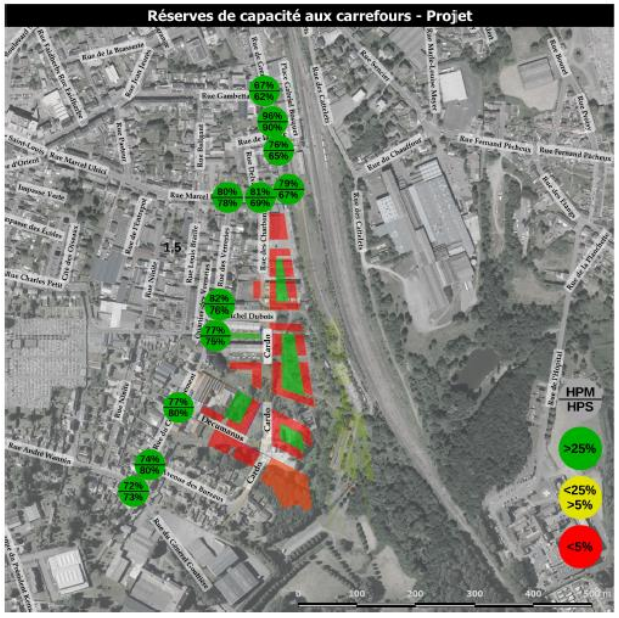


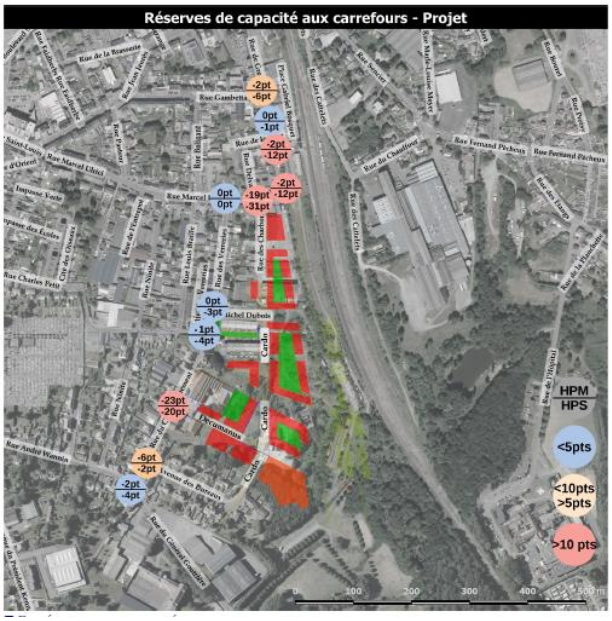


7.2.4 Analyses capacitaires statiques

Les flux principaux du projet étant essentiellement polarisés vers le nord, les carrefours existants les plus impactés sont les carrefours situés sur la rue de Grenoble. Sur la rue de Grenoble, c'est le soir que les pertes de capacités sont les plus importantes. Au Sud, c'est le carrefour avenue des Bureaux X rue du Conditionnement qui a subit les plus grosses pertes de capacité avec 6 points et 2 points de perte, suit ensuite le carrefour rue André Wannin X rue du Conditionnement X rue du Général Gouttière .

Cependant l'ensemble des carrefours reste dans des seuils de capacité très confortables avec une réserve de capacité de 67% en heure de pointe matin et de 62% en heure de pointe soir pour le carrefour rue Gambetta X rue de Grenoble, de 72% et 73% pour le carrefour rue André Wannin X rue du Conditionnement X rue du Général Gouttière . Le projet n'a en résumé qu'un impact limité sur la capacité des carrefours de son environnement. Les nouveaux carrefours sont aussi à des seuils confortables comme en témoigne la carte ci-dessous.





7.2.5 Analyses capacitaires dynamiques

Le réseau reste globalement fluide.

- **Analyses statistiques en HPM**

rue Gambetta/rue de Grenoble	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Grenoble nord	173 uv	161 uv	-	0”	1”	0 m	0 m
Grenoble sud	236 uv	238 uv	-	0”	0”	0 m	1 m
Gambetta	11 uv	11 uv	-	0”	1”	0 m	0 m

rue de Grenoble/rue des Charbonniers/rue Marcel Ulrici	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Grenoble	141 uv	135 uv	-	0”	0”	0 m	0 m
Charbonniers	88 uv	88 uv	-	0”	3”	0 m	0 m
Ulrici	143 uv	146 uv	-	0”	1”	0 m	0 m

rue des Verreries/rue Marcel Ulrici	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Ulrici ouest	58 uv	60 uv	-	0”	1”	0 m	0 m
Ulrici est	138 uv	133 uv	-	0”	1”	0 m	5 m
Verreries	147 uv	148 uv	-	0”	2”	0 m	7 m

rue André Wannin/rue du Conditionnement/rue du Général Gouttière	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Wannin	183 uv	189 uv	-	0”	1”	0 m	0 m
Gouttière	178 uv	176 uv	-	1”	3”	0 m	11 m
Conditionnement	202 uv	208 uv	-	0”	1”	0 m	6 m

- **Analyses statistiques en HPS**

rue Gambetta/rue de Grenoble	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Grenoble nord	228 uv	239 uv	-	0”	2”	0 m	0 m
Grenoble sud	257 uv	242 uv	-	0”	0”	0 m	0 m
Gambetta	32 uv	32 uv	-	0”	1”	0 m	1 m

rue de Grenoble/rue des Charbonniers/rue Marcel Ulrici	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Grenoble	214 uv	226 uv	-	0”	0”	0 m	6 m
Charbonniers	25 uv	21 uv	-	0”	3”	0 m	0 m
Ulrici	217 uv	205 uv	-	0”	0”	0 m	0 m

rue des Verreries/rue Marcel Ulrici	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Ulrici ouest	151 uv	154 uv	-	0”	1”	0 m	6 m
Ulrici est	137 uv	147 uv	-	0”	1”	0 m	3 m
Verreries	163 uv	150 uv	-	1”	3”	0 m	7 m

rue André Wannin/rue du Conditionnement/rue du Général Gouttière	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Wannin	186 uv	182 uv	-	0”	1”	0 m	7 m
Gouttière	188 uv	178 uv	-	1”	3”	0 m	11 m
Conditionnement	144 uv	156 uv	-	0”	1”	0 m	7 m

7.2.6 Recommandations

- **Modes actifs**

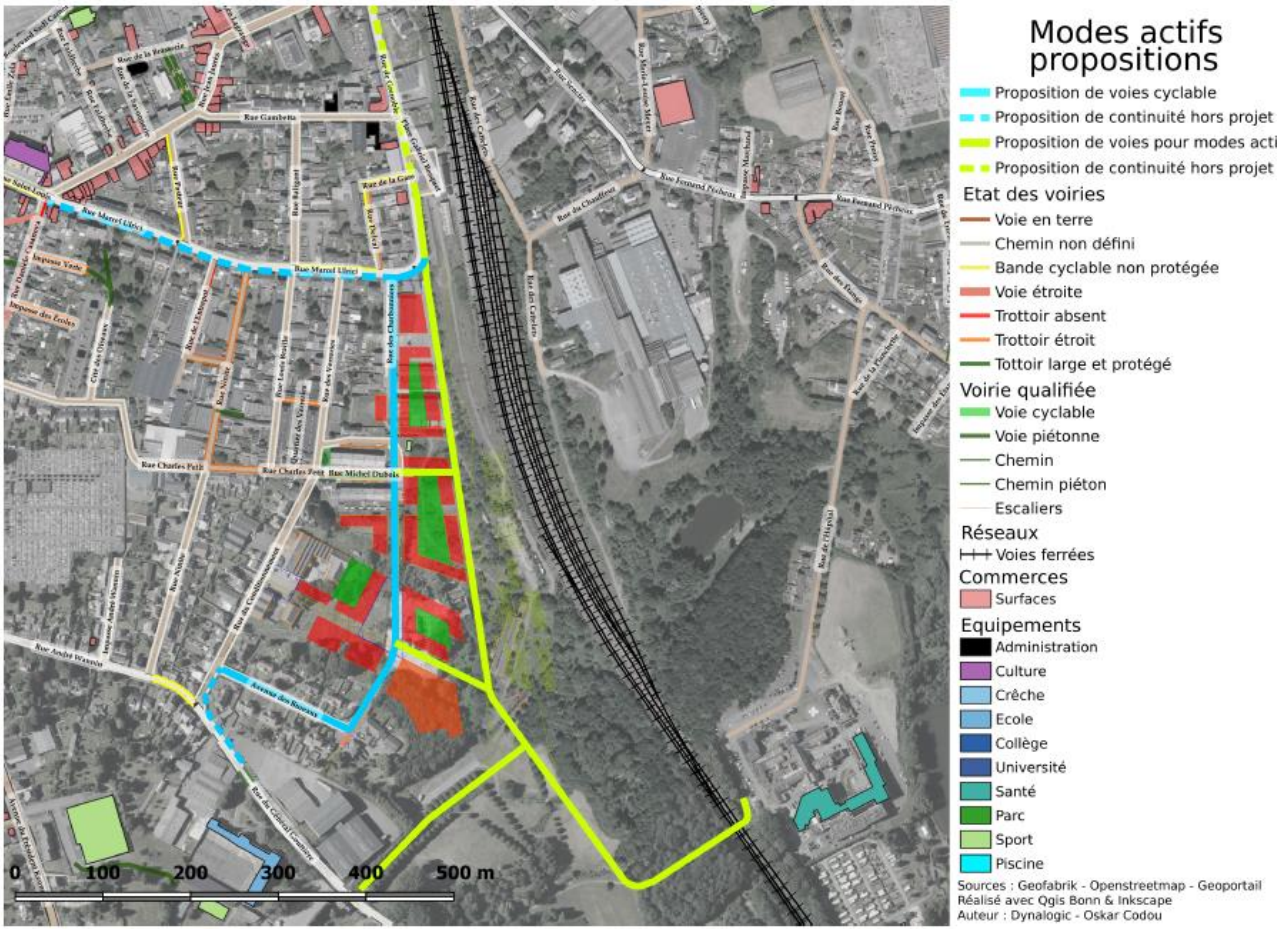
Les proximités du quartier des Verreries avec l'établissement d'enseignement dénommé "Institution Saint-Pierre" et avec l'hôpital sont à faire fructifier pour optimiser les flux à travers le quartier. Il semble judicieux de travailler à un maillage du quartier par les modes actifs partant de la gare pour rejoindre l'institution Saint-Pierre et l'hôpital. Un tel maillage rend aussi les équipements du projet plus accessibles pour tous.

Ce maillage va dans le sens de la modération des charges liées aux déplacements et au stationnement automobile pour les futurs habitants de ce quartier, mais aussi pour la ville, en coûts d'aménagement et d'entretien.

Une piste cyclable bidirectionnelle protégée le long du Cardo, entre trottoir et voirie serait un atout pour ce quartier bien situé et pour les quartiers adjacents (cf. les coupes de principe présentées dans les aménagements de voirie).

Cette piste cyclable gagne à être prolongée avec une piste cyclable bidirectionnelle le long de la rue Marcel Ulrici vers le centre-ville et au sud, le long de la rue du Conditionnement et de la rue du Général Gouttière.

Cette piste cyclable prend une configuration particulière sur la rue de Grenoble, décrite dans la troisième coupe de principe. Cette piste cyclable peut ^être ensuite prolongée au Nord, en direction de l'EuroVéloroute 3.



Un chemin pour modes actifs partagé, bien dessiné à proximité des voies ferrées, vers le passage sous-voies faisant face à l'hôpital faciliterait l'accès à cet équipement majeur pour la ville sans avoir à réaliser des dépenses importantes.

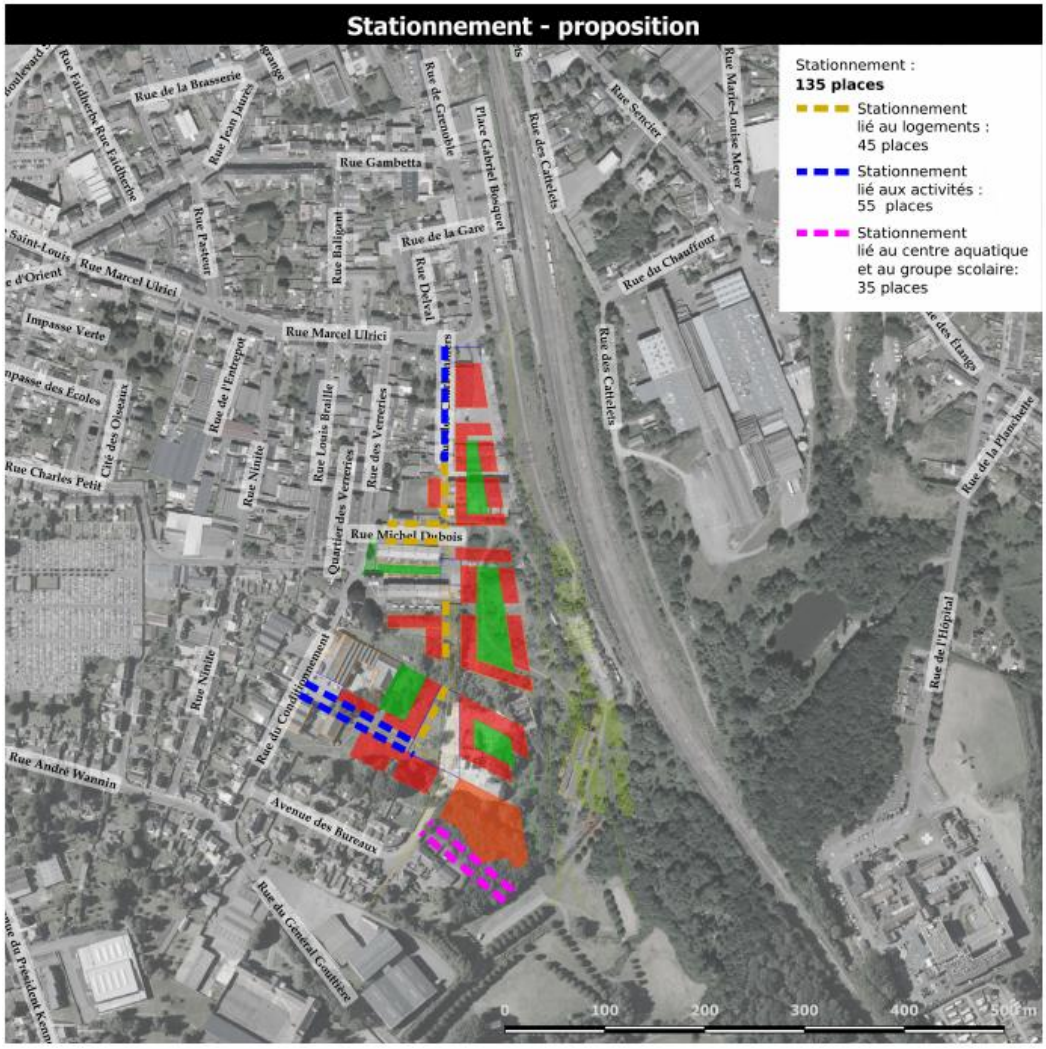
Ce chemin pour modes actifs vient compléter le dispositif à l'est du projet en partant de la rue de Grenoble et se branche sur le Cardo au niveau de la rue Michel Dubois, puis entre l'espace aquatique et le groupe scolaire plus au sud. Cette voie pour mode actifs se raccorde enfin à la rue du Général Gouttière au pieds de l'Institution Saint-Pierre en empruntant la voie existante du parc.

De par sa situation, le projet peut avec un tel maillage articuler les flux en modes actifs entre le centre-ville et les équipements méridionaux sus-cités.



- **<u>Stationnement</u>**

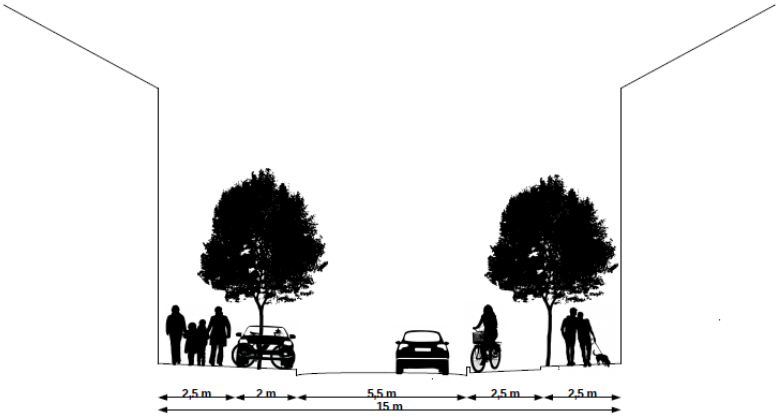
Le stationnement doit pourvoir 135 places publiques dans le quartier, réparties le long du côté ouest du Cardo, de part et d'autre du Decumanus, et de la rue Michel Dubois. Les abords du centre aquatique sont aussi sollicités pour le stationnement lié à ses activités et à la dépose du groupe scolaire.



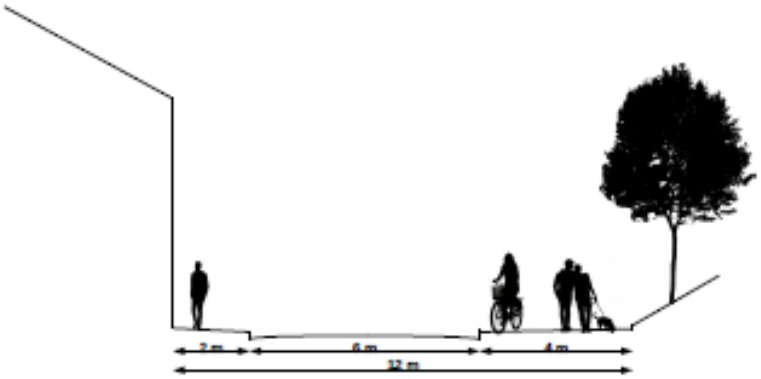
- **Aménagements de voirie**

Les flux en modes actifs étant amenés à se développer, il semble important de renforcer la viabilité de certains chemins (vers l'hôpital), marquer et sécuriser les continuités en modes actifs vers le centre-ville comme vers l'institution Saint-Pierre et l'ouest et le sud de Fourmies. Les équipements crées par le projet y gagneront aussi en accessibilité. Ceci signifie réaliser des passages piétons bien visibles sur les rues de Grenoble, d'Ulrici, des Verreries, du Conditionnement comme du général Gouttière. Il s'agit aussi de marquer les continuités pour modes actifs afin de rendre lisibles des pratiques de mobilité du quotidien renforçant les proximités du quartier avec le centre-ville et les _équipements précédemment mentionnés.

Les coupes de principe qui suivent donnent une idée des aménagements souhaitables pour desservir l'Ecoquartier du site des Verreries et assurer les continuités avec les quartiers adjacents.







7.3 EFFETS SUR LES RESEAUX

Un projet peut intercepter plusieurs réseaux de transport et de distribution importants qu'il faut nécessairement rétablir. Les impacts sur ces réseaux sont directs. Ils peuvent être temporaires durant la durée des travaux (déviation temporaire des canalisations) ou permanents.

La présence de réseaux sur ou à proximité immédiate des terrains voués à être urbanisés facilitera leurs raccordements.

MESURE DE REDUCTION

Toutes les mesures seront prises pour rétablir les réseaux interceptés par le projet dans les fonctions qu'ils assuraient avant l'installation de celui-ci. La définition exacte des mesures à prendre sera effectuée en relation avec les concessionnaires des réseaux.

7.4 EFFETS SUR LES DECHETS

L'ensemble des constructions de la ZAC engendreront des déchets de tous types.

MESURE DE REDUCTION

La collecte des déchets est assurée par la Communauté de Communes Sud Avesnois. Le projet sera conçu de façon à être adapté aux méthodes de ramassage actuelles.

La voirie permettra la circulation des véhicules de ramassage, selon les règles de bonne pratique, qui interdisent la marche arrière et le demi-tour de ces véhicules.

8. EFFETS SUR LA SANTE PUBLIQUE

8.1 EFFETS SUR LA QUALITE DE L'AIR

L'installation de logements, d'équipements et de commerces n'engendre pas directement de pollution atmosphérique autre que celle engendrée par le système de chauffage et le trafic routier supplémentaire généré sur le site (gaz d'échappement et poussières). Les polluants générés par le trafic routier sont de différents types (Dioxyde d'Azote, Composés Organiques Volatiles, Poussières en suspension, Ozone, Benzène, Toluène, Xylène, Monoxyde de Carbone...) et provoquent des effets sur la santé, la végétation, les constructions, le climat... Ces polluants engendrent des effets directs (poussières, Monoxyde de Carbone (Co)...) et indirects (Santé...). Ces effets sont permanents mais leurs importances fluctuent dans le temps (saisons).

En l'état actuel des connaissances sur le sujet, il n'existe aucun modèle ayant l'adhésion de tous pouvant déterminer -à priori- ces effets de manière scientifique.

Les problèmes de santé dus à la pollution atmosphérique peuvent être de deux sortes :

- Les teneurs en polluants ne sont pas élevées mais l'exposition est prolongée ou continue,
- Un épisode de pollution aiguë, avec fortes concentrations en polluants, pendant une courte période.

La voie de contamination par les polluants atmosphériques est variable :

- Par inhalation (voies respiratoires),
- Par contact (conjonctivites – épiderme),
- Par ingestion (voies digestives).

De nombreuses enquêtes ont montré que les maladies respiratoires sont plus fréquentes dans les zones de forte pollution atmosphérique. La population la plus sensible est les enfants en bas âge, les personnes âgées, les asthmatiques et les déficients respiratoires.

Les effets du projet seront essentiellement assimilés aux circulations routières supplémentaires. Les implantations ne seront pas polluantes et les rejets atmosphériques liés aux bâtiments seront négligeables.

MESURE DE REDUCTION

Plusieurs composantes du projet sont de nature à atténuer les éventuels effets de celui-ci :

- La gestion des flux limite la circulation automobile sur le site ;

- La réalisation du projet dans la continuité du tissu urbain permet d'optimiser les déplacements.

- La localisation du projet permet également de valoriser l'utilisation des transports en commun.

- La réalisation de cheminements piétons permet d'inciter la population à renouer avec la marche à pied notamment vers les transports en commun

L'ensemble de ces principes, permettra d'une part de limiter les effets des émissions de polluants et d'autre part d'inciter à une limitation d'utilisation des véhicules polluants sur le site.

8.2 EFFETS SUR LA POLLUTION LUMINEUSE

Le projet sera générateur de plusieurs sources lumineuses :

- L'éclairage propre des logements,
- L'éclairage des équipements et bâtiments divers,
- L'éclairage urbain d'extérieur.

L'éclairage des espaces publics du projet prendra en compte la hiérarchisation des espaces, en termes d'intensité et qualité de l'ambiance lumineuse.

L'éclairage des équipements publics et des bâtiments hors logement sera limité en termes d'intensité et d'horaires de fonctionnement.

Les équipements choisis seront orientés vers le sol.

8.3 EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT OLFACTIF

Les activités qui s'implanteront sur le site ne seront pas de nature à générer des nuisances oflactives.

Le projet n'impacte pas l'environnement olfactif, aucune mesure n'est à prévoir.

8.4 EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT SONORE

Les effets auditifs du bruit sont généralement liés à des expositions fortes et/ou prolongées de type explosions, concerts… Il s'agit également d'un processus cumulatif. Les bruits des transports terrestres ne sont eux pas concernés. En effet, les niveaux rencontrés ne sont pas assez élevés et trop variables pour avoir une conséquence auditive.
Les effets non auditifs du bruit sont de deux sortes :

- perturbations du sommeil qui se traduisent par une moins bonne qualité du sommeil et par une baisse des performances psychomotrices au réveil
- effets psychophysiologiques (bien-être mental et physique).

Le bruit agissant comme un facteur "stressant", il peut entraîner des modifications de l'organisme (Par exemple augmentation de la pression sanguine -changements cardio-vasculaires…).
Pour rappel, la voie ferrée est identifiée comme **voie bruyante de catégorie 1,** ainsi « dans une bande de 300 mètres de part et d'autre de la voie ferrée les constructions à usage d'habitation seront soumises à des normes d'isolation acoustique ».
Le projet sera conforme aux exigences réglementaires et respectera les normes applicables en matière d'isolation acoustique.

En termes d'émissions sonores, le projet accueille certaines activités qui pourraient être source de nuisances en plus de l'impact sonore lié au trafic et à la vie du quartier.

De plus, les équipements techniques (CTA, pompes à chaleur, chaufferie, ventilation…) sont des sources potentiellement bruyantes et peuvent constituer une gêne pour les riverains les plus proches.

Une étude acoustique modélisant le projet et ses impacts pourra être réalisée en phase réalisation.

8.5 EFFETS SUR LE RAYONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE

Actuellement, une antenne relai est présente sur le site du projet. Elle sera déplacée dans le cadre de l'aménagement de la zone

Aucune mesure n'est à prévoir.

9. SYNTHESE DES EFFETS PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE ET MESURES CORRECTIVES ENVISAGEES

P+ : Positif ; N- : Négatif ; T : Temporaire ; P : Permanent ; D : Direct ; I : Indirect ; C : Court ; M : Moyen ; L : Long

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU PHYSIQUE	Topographie et géologie	Mouvements de terre liés au nivellement du terrain et à l'implantation des fondations des bâtiments		x		x	x		x			Vérification des qualités mécaniques des sols ainsi que de leur réelle aptitude à supporter le projet	Faible
	Eaux superficielles	Augmentation des débits de ruissellements vers les exutoires due à l'imperméabilisation des surfaces sur le site Risque de pollution chronique, accidentelle ou saisonnière des eaux de surface, relatif à l'exploitation des voiries du site		x x		x x	x	x		x x		Réalisation de traitement par décantation et filtration des eaux pluviales et régulation des débits Entretien des espaces verts par des moyens mécaniques (produits phytosanitaires proscrits) Mise en place de dispositif en aval des noues afin de favoriser la dépollution Confinement d'une pollution accidentelle par la mise en place de vanne de fermeture en aval des ouvrages d'assainissement Utilisation rationnelle des sels de déverglaçage Réalisation d'un DLE en phase AVP	Faible
	Eaux souterraines et usages de l'eau	Augmentation des rejets d'eaux usées dans le réseau existant		x		x	x				x	Eaux usées envoyées à la station d'épuration la plus proche	Faible
	Climat	Néant											

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU NATUREL	Flore et habitats	Destruction d'habitats		x		x	x		x	x	x	Recréation d'espaces bocagers (prairies + haies), de bosquets et de milieux minéraux Création de noues et d'un jardin d'eau Gestion différenciée Respect d'une charte végétale Suppression des produits phytosanitaires Lutte contre les espèces exotiques envahissantes Mise en place de panneaux pédagogiques	Faible
		Constitution de nouveaux milieux favorables à la diversification de la faune et de la flore	x			x	x		x	x	x		
	Faune	Destruction d'individus		x		x	x		x	x	x	Implantation de nichoirs et de gîtes Adaptation de l'éclairage Mise en place de panneaux pédagogiques	Faible
		Destruction/altération d'habitats		x		x	x		x	x	x		
		Perturbation d'espèces		x		x	x		x	x	x		
	Zonages à proximité	Interception du PNR et d''une ZNIEFF de type II		x		x	x				x	Pas de mesure particulière. Le projet ne remet pas en cause les objectifs de la charte du PNR ni l'état de conservation de la ZNIEFF	Faible
	Paysage	Amélioration du cadre paysager du site	x			x	x				x	Création d'espaces verts Plantations d'essences adaptées aux sols reconstitués, favorisant la biodiversité et nécessitant peu d'entretien Insertion urbaine, architecturale et paysagère des futurs bâtiments et aménagement dans un objectif de développement durable	-

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU HUMAIN	Population	Accroissement de la population perceptible à l'échelle du quartier	x			x	x				x	-	-
	Logements et habitats	Création d'environ 380 à 400 nouveaux logements	x			x	x			x		Nouvelles habitations intégrées dans le tissu bâti existant, tout en préservant un espace tampon et en considérant la topographie des lieux Programmes de logements organisés en îlots ouverts et denses	-
	Activités humaines et équipements publics	Construction de bâtiments d'activités Création de plusieurs équipements Création d'un cadre de vie agréable pour les futurs riverains Apport de population permettant d'augmenter la fréquentation des services et commerces Accueil des nouveaux élèves	x x x x x			x x x x x	x x x	 x x		x x x x x		Création d'équipements permettant de répondre à l'arrivée d'une nouvelle population, de garantir le bon fonctionnement des services de la commune et d'enrichir l'offre de divertissements actuelle Aménagement des espaces publics pour proposer aux futurs habitants des espaces de détente et de respiration Les commerces de la commune et ceux alentours répondent aux besoins des nouveaux habitants Apport de nouveaux élèves absorbé par les équipements existants	Faible

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
MILIEU URBAIN	Urbanisme et foncier	Modification de l'occupation du sol		x		x	x		x			Mise en compatibilité du document d'urbanisme	
	Patrimoine culturel	Néant											
	Circulations et déplacements	Augmentation du volume de trafic sur les axes aux abords du site Risque de conflits aux carrefours de reconnexion sur les axes existants		x x		x x	x x		 x	x		Etude de génération de trafic réalisée afin d'évaluer les impacts sur les réseaux actuels Elle conclut à des niveaux de fonctionnement circulatoire satisfaisants	Faible
	Modes doux et alternatifs	Mise en place de liaisons douces : cheminements piétons, voies cyclables créant une traversée pour les modes doux et connectant le projet au reste de la commune	x			x		x		x		Création de conditions d'un quartier « durable » favorisant les connections à l'intérieur et à l'extérieur du site, les espaces de convivialité et d'échanges Accessibilité assurée aux PMR	Faible
	Réseaux	Raccordement aux réseaux présents à proximité		x		x	x		x			Etude du raccordement à tous les réseaux existants à proximité (EU, AEP, gaz, électricité) réalisée en concertation avec les concessionnaires	Faible
	Déchets	Production de déchets ménagers		x		x		x		x		Mise en place de points d'apport volontaire	Faible
RISQUES	Néant												

Thématiques et Critères		Impacts	Positif / Négatif		Temporalité		Direct / Indirect		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
			P+	N-	T	P	D	I	C	M	L		
SANTE PUBLIQUE	Qualité de l'air	Pollution atmosphérique engendrée par le projet et le trafic routier supplémentaire généré sur le site		x		x		x		x		La gestion des flux limite la circulation automobile sur le site ; La réalisation du projet dans la continuité du tissu urbain permet d'optimiser les déplacements vers le reste de la commune La localisation du projet permet également de valoriser l'utilisation des transports en commun. La réalisation de cheminements piétons permet d'inciter la population à renouer avec la marche à pied notamment vers les transports en commun La mise en place de multiples espaces verts, aux fonctions différentes et avec des plantations abondantes, favorisera le renouvellement de l'air.	Faible
	Environnement sonore	Trafic supplémentaire engendre une augmentation des niveaux de bruit correspondants Augmentation des niveaux de bruit en façade des bâtiments existants Bruits de voisinage potentiels liés aux installations et activités propres au projet		x x x		x x x	 x	x x 		x x x		Etude acoustique modélisant le projet et ses impacts sera réalisée en phase réalisation de ZAC	Faible
	Pollution de l'eau	Risque de contamination des eaux souterraines (polluants vers la nappe)		x		x		x		x		Mise en place d'un dispositif de rétention et de traitement des eaux pluviales ainsi que d'un réseau d'assainissement des eaux usées (y compris traitement des hydrocarbures) La nature des sols en place peu perméables joue un rôle protecteur	Faible
	Pollution lumineuse	Augmentation des sources lumineuses		x		x	x			x		Hiérarchisation des espaces en termes d'intensité lumineuse Eclairage orienté vers le sol.	Faible

10. ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS ENTRE EUX

Dans la partie « état initial », des interrelations entre différents milieux ont été mises en évidence.

L'objet de ce chapitre est d'exposer les impacts du projet sur les interrelations existantes entre les milieux et la synergie entre les différents impacts.

10.1 ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE

- **Effets du projet sur le milieu physique interagissant sur le milieu naturel**

L'impact du projet sur le climat est négligeable. L'impact du projet sur le milieu naturel dû à la modification du climat est par conséquent nul.

Aucune modification de la topographie ne sera réalisée donc aucun impact sur le paysage ne sera observé.

Le projet n'est pas de nature à modifier les horizons superficiels du sol. Les caractéristiques des sols en place n'auront pas d'impact sur le milieu naturel.

La gestion des eaux pluviales sera prévue de manière à n'avoir aucun impact direct sur le milieu naturel.

- **Effets du projet sur le milieu physique interagissant sur le milieu humain**

Si la perméabilité du sol le permet, les eaux pluviales seront infiltrées. Si non, une rétention sera mise en place avant rejet à débit régulé admissible par le réseau en aval.

L'impact de la pollution chronique, accidentelle et saisonnière du projet sur la contamination des eaux est faible. Le projet prévoit le traitement des eaux pluviales. Le projet est situé en dehors de périmètre de protection de captage en eau potable.

Les eaux usées du projet seront envoyées à la station d'épuration de Ghyvelde qui est capable d'absorber les débits supplémentaires générés par le projet d'habitats.

10.2 ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL

- **Effets du projet sur le milieu naturel interagissant sur le milieu physique**

Compte tenu de la nature des impacts identifiés sur le milieu naturel, ceux-ci n'auront pas d'impact sur le milieu physique.

- **Effets du projet sur le milieu naturel interagissant sur le milieu humain**

Le traitement paysager du site aura un impact positif sur le cadre de vie des futurs habitants et du voisinage.

10.3 ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN

- **Effets du projet sur le milieu humain interagissant sur le milieu physique**

Les futures constructions seront réalisées en tenant compte de la topographie du site, des bâtiments existants aux alentours et de l'exposition au soleil.

Le risque contamination des eaux par la pollution chronique, accidentelle et saisonnière du projet est faible. Le projet prévoit le traitement des eaux pluviales via des dispositifs adéquats.

- **Effets du projet sur le milieu humain interagissant sur le milieu naturel**

Le projet prévoit une amélioration des espaces naturels actuellement en friche, qui seront remplacés par différents types de milieux, susceptibles d'accueillir de nouvelles espèces animales et végétales.

Titre E. MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE

1. SUIVI DE CHANTIER

Le Maitre d'Ouvrage inscrira la réalisation des travaux dans le cadre d'un « chantier propre » ou « chantier vert ». La charte « chantier propre » sera incluse dans le DCE de chaque opération d'aménagement ou de construction et abordera au minima les thèmes présentés dans l'étude d'impact. Chaque entreprise devra désigner un responsable « chantier vert » qui rédigera un rapport de bilan de l'application de la charte à la livraison de chaque opération.

Le suivi du chantier, pour chaque phase de travaux et chaque opération d'aménagement, sera réalisé par le maitre d'œuvre via le responsable « chantier vert » :

- Une visite / réunion avant le début des travaux afin de rappeler les préconisations et mesures actées dans l'étude d'impact du projet ;
- Une visite à la mi étape des travaux, afin de rendre compte de la prise en compte de ces mesures environnementales ;
- Une visite de fin de chantier, afin d'établir un bilan et de constituer l'état initial du site nouvellement aménagé.

A chacune de ces étapes seront suivis :

- La réalisation des plantations,
- Les dispositifs de régulation et de traitement des eaux pluviales, par repérage visuel, l'objectif étant de contrôler que les dispositifs sont bien fonctionnels,
- La gestion des déchets de chantier et des terres excavées,
- Les gênes occasionnées sur les riverains pendant la durée du chantier (pour les thématiques déplacements, perturbation des réseaux, bruit et air)
- Le respect de la limitation stricte du chantier aux emprises du projet

En cas de besoin, le maitre d'œuvre pourra proposer des actions d'améliorations réalisables et compatibles avec le chantier en cours.

Concernant particulièrement le bruit du chantier, le projet est implanté en tissu périurbain. Les nuisances sonores générées par le chantier sont susceptibles de porter atteinte à la tranquillité des riverains, et doivent donc être maitrisées.

Dans ce contexte, il y a lieu de se référer au décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinages,

Selon le décret du 31 aout 2006, les bruits de chantier doivent respecter le critère d'émergence réglementaire de 3 dB(A) en période diurne et de 5 dB(A) en période nocturne. Le critère d'émergence spectrale s'applique également.

2. SUIVI A MOYEN ET LONG TERME

Pour chaque phase d'aménagement, le Maitre d'Ouvrage procédera à une campagne de suivi des mesures de réduction d'impacts afin de rendre compte de leur évolution, sur la base du constat réalisé à la fin des travaux, de leur pérennité et de leur efficacité. A ce titre, seront suivis :

- Les plantations réalisées pour savoir si elles jouent le rôle paysager escompté, avec comparaison des prises de vue à réception des travaux, 2 ans, 5 ans et 10 ans après les travaux pour suivre l'évolution,
- Les dispositifs de régulation et de traitement des eaux pluviales ; l'objectif étant de contrôler que les dispositifs soient bien fonctionnels et que, par conséquent, le milieu récepteur ne présente pas de désordre hydro-écologique :
    - Repérage visuel des ouvrages et des points de rejet une fois par trimestre,
    - Entretien des bassins
    - Vérification de la maintenance des équipements (vanne de sectionnement, orifice calibré…).
- La non introduction d'espèces invasives (comptes rendus de visites de terrain),
- L'apparition éventuelle des espèces exotiques envahissantes, et leur éradication le cas échéant,
- L'étanchéité des réseaux par un organisme certifié.

Un bilan de ce suivi sera réalisé et transmis à l'Autorité Environnementale, permettant de rendre compte de la pérennité et de l'efficacité des mesures mises en œuvre.

L'expérience pourra être renouvelée 5 ans après la fin des travaux, notamment afin d'établir un retour d'expérience des moyens mis en œuvre pour assurer et valoriser l'environnement de ce territoire.

Pour les mesures de la qualité des eaux pluviales, celles-ci seront effectuées 1 an après l'aménagement du site puis tous les 2 ans.

Titre F. ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Conformément au décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, cette partie consiste à tenir compte « *du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*

- *ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

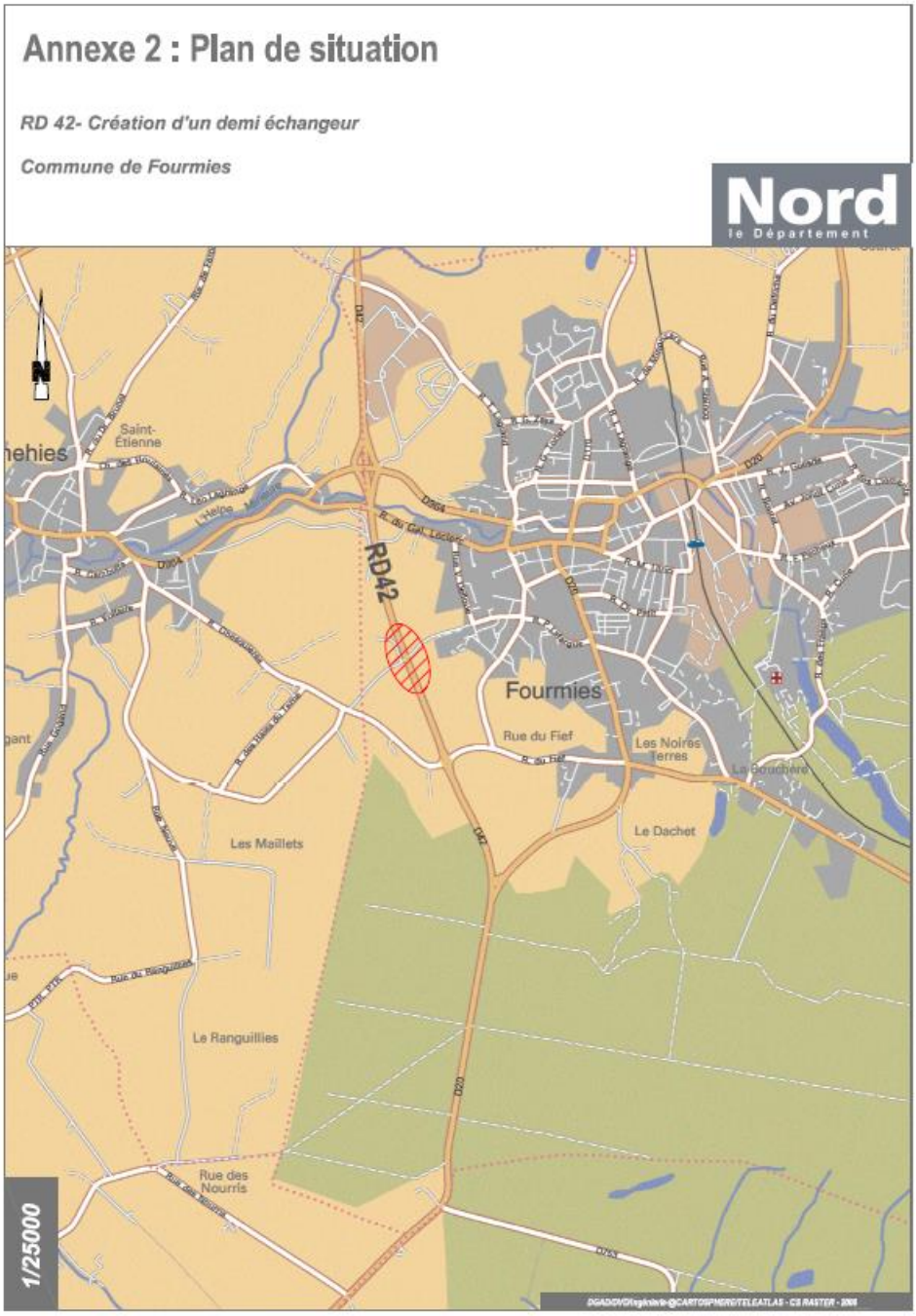
Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

D'après le site de la DREAL Hauts-de-France et les avis publiés, 2 projets sont connus sur la commune de Fourmies à savoir :

- **La création d'un crématorium**



- **La création de 2 bretelles routières sur la RD42**



Ces 2 projets sont éloignés du site des Verreries, aucun impact cumulé n'est attendu.

Titre G. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DIFFERENTS DOCUMENTS D'URBANISME OPPOSABLES

Le Décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements précise que l'étude d'impact doit présenter « Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17 ».

1. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME OPPOSABLES

1.1 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)

Prescriptions du DOO		Cohérence du projet
Titre 1	Gérer l'espace de manière économe en maitrisant le développement de l'urbanisation et utiliser prioritairement les espaces déjà considérés comme artificialisés.	Le projet s'implante sur une friche ferroviaire
Titre 2	Développer l'urbanisation en liaison directe avec la centralité présente sur le territoire et en priorité au sein de l'enveloppe urbaine principale.	Le projet s'implante en bordure directe du cœur de la commune et d'une de ses zones résidentielles
	La centralité des villages, bourgs et villes devra être confortée par l'implantation privilégiée des équipements publics (à l'exception toutefois des équipements générant des nuisances).	Le projet comprend la création d'un ensemble sportif qui viendra conforter le centre de la commune
	Réaliser au minimum 2/3 des logements nécessaires à la croissance de la population dans l'enveloppe urbaine principale	Le projet comprend des opérations qui seront une prolongation de l'offre résidentielle du centre de la commune
	Inscrire les zones d'extension urbaine préférentiellement au contact direct de l'enveloppe urbaine principale existante (système radioconcentrique au plus près du noyau central…).	Le projet s'implante sur une dent creuse qui vient « clore » le Sud du cœur urbanisé de la commune
	Privilégier les formes d'urbanisation en fonction de la morphologie des lieux, adaptées aux communes rurales ou urbaines	Une réflexion sur la cohérence architecturale avec le patrimoine communal est comprise dans le projet
	Développer, à l'aide des outils mis à disposition dans les PLU, PLUi ou PLH la diversité des produits pour répondre à l'ensemble des besoins déterminés dans les diagnostics	La programmation en logement répond à des enjeux de mixité et de diversité sociale (opérations en accession, logements sociaux…),
	Les opérations d'aménagement devront contribuer à la mixité sociale de l'habitat et à l'atteinte d'objectifs de productions de logements locatifs sociaux	
	Chercher à développer des produits en accession afin de maintenir une population aux revenus intermédiaires sur le territoire	
	Favoriser le maintien, le redéploiement et la création d'activités d'artisanat, de commerces et de services au sein du tissu urbain mixte en intégrant dans le règlement des PLU, ZAC et opérations d'aménagement la mixité de fonction dans toutes les zones urbaines à vocation principale d'habitat	Le projet assure une mixité des usages sur la ZAC en intégrant des espaces de commerces, de services qui seront bien reliés au reste de la ville
	Favoriser plus particulièrement à proximité des pôles-gares les implantations commerciales ainsi que les activités de services et les activités artisanales non nuisantes	Le projet vient renforcer la polarité du pôle Gare en le connectant avec de nouvelles constructions aux usages variés
	Privilégier l'implantation de surfaces commerciales, d'artisanat et de services aux populations dans les centres-villes	Le projet s'implante en bordure directe du centre-ville

	Favoriser une densité de construction (s'appliquant à la partie des terrains non traités en espaces paysagers ou végétalisés) dans les nouveaux développements commerciaux	L'aménagement de la zone est pensé de manière à favoriser les déplacements doux, tout en garantissant l'accessibilité aux véhicules. La densité du projet respecte l'existant alentour.
	Etudier dans le cadre de nouveaux développements commerciaux la mise en œuvre de cheminements doux internes, aménagés de manière sécurisée et différenciée, en lien avec les quartiers riverains, les itinéraires cyclables existants, et les points d'arrêts de transport en commun existants	
	Étudier, dans le cadre de nouveaux développements commerciaux l'accessibilité en transport en commun régulier et la définition de règles de stationnement	
Titre 4	Pérenniser et développer dans les pôles supérieurs, qu'ils soient majeurs ou secondaires, les fonctions de service qui ont un rayonnement à l'échelle de l'arrondissement : santé, enseignement et recherche, culture, équipement sportif d'envergure	Les nouveaux équipements prévus renforcent le rayonnement de la ville en tant que pôle de services, sportif et d'innovations
Titre 5	Prendre en compte le renforcement des pôles gare dans les projets d'aménagement	Le pôle gare est au cœur des réflexions d'aménagement du projet, qui a vocation à le renforcer en l'entourant d'une nouvelle offre en services
	Favoriser plus particulièrement à proximité des pôles-gares les implantations commerciales ainsi que les activités de services et les activités artisanales non nuisantes	
	Localiser les grands équipements qu'il reste à créer en priorité à proximité des axes lourds de transport collectif et accompagner les projets de dessertes piétons et vélos depuis les principaux secteurs d'habitat	Les liaisons avec les quartiers alentour, l'accessibilité aux transports en commun et l'incitation aux déplacements doux font partie des engagements majeurs du projet
	Intégrer des obligations de réalisation de stationnement vélos, et notamment dans les bâtiments neufs à usage principal d'habitation et dans les bâtiments neufs à usage principal de bureaux	
Titre 6	Intégrer les opérations d'urbanisation dans leur environnement sans créer de discontinuités morphologiques et en respectant les éléments naturels ou urbains dans lesquelles elles s'insèrent	L'insertion paysagère et architecturale du projet est l'une des composantes majeures du parti pris d'aménagement
	Lors de toute opération nouvelle de plus de 0,5 hectare de foncier la collectivité veillera à ce que l'opération : - conforte ou reconstitue par voie de compensation, s'il y a lieu, la trame bocagère, - inscrive préférentiellement un tamponnement des eaux pluviales traité en espace vert, plutôt qu'en bassin profond, - propose une diversité de taille de parcelles afin de permettre une réelle diversité de l'habitat (mixité sociale, mixité typologique…), - oriente et organise la trame viaire de manière à pleinement intégrer le nouveau quartier au bâti environnant et à orienter les façades dans un souci d'économie d'énergie	Les espaces verts impactés par le projet seront compensés, Le découpage parcellaire est pensé de manière à diversifier les constructions, La trame viaire est pensée en lien direct avec l'existant
Titre 7	Préserver les secteurs reconnus de biodiversité remarquable notamment en évitant l'artificialisation des cœurs de nature humides et aquatiques, forestiers et calcicoles	Les secteurs naturels remarquables ont été identifiés et ne seront pas impactés par le projet
	Mettre en œuvre la trame verte et bleue d'arrondissement	La ZAC respectera les directives de la TVB du Nord Pas de Calais
	Préserver et économiser la ressource en eau potable	La ressource en EP ne sera pas impactée par le projet
	Garantir la réduction des apports ponctuels de polluants dans les milieux naturels	Aucun apport de polluant n'est prévu dans le projet
	Maitriser et collecter les eaux pluviales	La gestion des EP sur la ZAC sera réfléchie en fonction de la capacité d'infiltration du sol et des réglementations locales.
	Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement	L'ensemble des risques liés à l'implantation du projet sont pris en compte
	Veiller a la sécurité des personnes et des biens en matière de risques technologiques, de transport de matières dangereuses et de défense incendie	
	Prévenir la pollution des sols et mettre en place une politique de recyclage des sols pollués ou dégradés existants	Des études de sol ont été menées pour pré-évaluer l'état de pollution du sol. Elles seront approfondies en phase réalisation.
	Diminuer l'exposition des populations aux nuisances sonores : A l'échelle des documents d'urbanisme locaux ou intercommunaux, faire figurer les axes de transports bruyants ainsi que la largeur minimale des secteurs affectés par le bruit afin de faire appliquer les dispositions d'isolement acoustiques prévus par les textes réglementaires et les dispositions du plan de prévention du bruit dans l'environnement approuvé	L'impact de la voie ferrée est pris en compte dans l'aménagement de la zone

Le projet de la ZAC est donc compatible avec les prescriptions du SCoT Sambre Avesnois

1.2 COMPATIBILITE AVEC LE PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU)

Le projet n'est actuellement pas compatible avec le PLU de la commune de Fourmies, le zonage n'étant pas adapté à la typologie des constructions prévues (par exemple la zone UE qui est la principale sur le périmètre du projet n'autorise pas les logement).

Etant donné que le PADD du PLU est néanmoins compatible (la zone est identifiée comme l'un des espaces en friche à requalifier en logements). C'est donc une procédure de modification qui est prévue afin d'adapter le zonage actuel.

2. COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES MENTIONNES A L'ARTICLE R.122-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

2.1 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

La commune de Fourmies est concernée par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.) du bassin Artois-Picardie. Ce document, courant sur la période 2016-2021, a été adopté par le comité du bassin le 16 octobre 2015. Il se décompose en différentes orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau, classées selon les principaux enjeux identifiés à l'issue de l'état des lieux sur le bassin et auxquels elles répondent.

N°	ENJEUX / ORIENTATIONS / DISPOSITIONS	PROJET
A : MAINTENIR ET AMELIORER LA BIODIVERSITE DES MILIEUX AQUATIQUES		
A-1	**Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux**	
A-1.1	Adapter les rejets à l'objectif de bon état	Les réseaux seront dimensionnés et conçus de manière à respecter les dispositions réglementaires relatives à l'assainissement, et à garantir le bon fonctionnement de l'évacuation des eaux.
A-1.2	Améliorer l'assainissement non collectif	
A-1.3	Améliorer les réseaux de collecte	
A-2	**Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbanisé par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles)**	
A-2.1	Gérer les eaux pluviales	La gestion des eaux pluviales sera conçue selon les possibilités d'infiltration du sol et des réglementations locales
A-7	**Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité**	
A-7.1	Privilégier le génie écologique lors de la restauration et l'entretien des milieux aquatiques	Le projet n'impacte pas de milieu aquatique.
A-7.2	Limiter la prolifération d'espèces invasives	Le traitement paysager comprend un volet relatif au choix des espèces.
A-9	**Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité**	
A-9.1	Eviter l'implantation d'habitations légères de loisirs dans le lit majeur des cours d'eau	Le projet n'intercepte pas de zone humide ou de cours d'eau.
A-9.5	Gérer les zones humides	

A-11	**Promouvoir les actions, à la source de réduction ou de suppression des rejets de micropolluants**	
A-11.1	Adapter les rejets de polluants aux objectifs de qualité du milieu naturel	Toute pollution sera évitée par la mise en place de dispositifs de filtrage avant rejet au réseau.
A-11.3	Eviter d'utiliser des produits toxiques	
B : GARANTIR UNE EAU POTABLE EN QUALITE ET EN QUANTITE SATISFAISANTE		
B-1	**Poursuivre la reconquête de la qualité des captages et préserver la ressource en eau dans les zones à enjeu eau potable définies dans le SDAGE**	
B-1.1	Préserver les aires d'alimentation des captages	Le projet n'intercepte pas de zone liée au captage en eau potable.
B-1.3	Mieux connaître les aires d'alimentation des captages pour mieux agir	
B-3	**Inciter aux économies d'eau**	
B-3.1	Adopter des ressources alternatives à l'eau potable quand cela est possible	Dans le cadre de la démarche rev3, les constructions seront conçues de manière à minimiser le recours à l'eau potable
B-5	**Rechercher et réparer les fuites dans les réseaux d'eau potable**	
B-5.1	Limiter les pertes d'eau dans les réseaux de distribution	La qualité des réseaux neufs sera vérifiée afin de limiter les pertes en eau.
C : S'APPUYER SUR LE FONCTIONNEMENT NATUREL DES MILIEUX POUR PREVENIR ET LIMITER LES EFFETS NEGATIFS DES INONDATIONS		
C-2	**Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols et coulées de boues**	**Les mesures nécessaires seront prises afin de tenir compte de la sensibilité aux inondations.**
C-3	**Privilégier le fonctionnement naturel des bassins versants**	

Le projet respecte les orientations du SDAGE Artois Picardie

2.2 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX DE LA SAMBRE

Fourmies est concerné par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Sambre qui a été approuvé le 21 Septembre 2012 par arrêté préfectoral.

Le périmètre du SAGE s'étale sur 1 254 km² et concerne 122 communes du Nord et de l'Aisne.

Les enjeux du SAGE de la Sambre sont :

- **Reconquérir la qualité de l'eau :** Les dispositifs nécessaires seront mis en place au sein du projet de la ZAC afin de ne pas impacter la ressource en eau.

- **Préserver les milieux aquatiques :** Le projet n'intercepte aucune zone humide ou composante aquatique.

- **Maîtriser les risques d'inondation et d'érosion :** Le risque inondation lié à la présence d'une nappe sub-affleurante est pris en compte dans le projet.

- **Préserver la ressource en eau :** Le projet intégrera les mesures nécessaires afin de ne pas impacter la ressource en eau (présence de nappes). Il n'intercepte pas de captage en eau potable.

Le projet est compatible avec les objectifs et enjeux du SAGE de la Sambre

2.3 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT DE L'AIR ET DE L'ENERGIE (SRCAE)

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie a été approuvé par arrêté du préfet de région en date du 20 novembre 2012.

ENJEUX DU SRCAE	COMPATIBILITE AVEC LE PROJET
Freiner l'étalement urbain	**Compatible** Le projet s'intègre dans le tissu urbain existant.
Densifier autour des transports en commun	**Compatible** Le projet inclut un pôle gare, assurant la desserte en transport en commun pour les futurs habitants vers les communes alentours. Cette proximité favorisera l'utilisation des transports en commun et donc limitera de fait l'usage de la voiture
Optimiser l'offre en transports en commun	
Limiter l'usage de la voiture	
Faire progresser la mixité fonctionnelle	**Compatible** Le projet répond au contexte social de la commune. Il existe sur le territoire un manque en termes d'offre de logement, d'équipements publics, d'artisanat et de services.
Développer les modes doux	**Compatible** Le projet prévoit de créer les conditions d'un quartier « durable » en favorisant les connections à l'intérieur et à l'extérieur du site, les espaces de convivialité et d'échanges. Les liaisons douces inter-quartier sont prévues.
Favoriser l'indépendance aux énergies fossiles	**Compatible** Une étude des potentiels en énergie renouvelable évaluant l'intérêt et la possibilité de mettre en place un mix énergétique afin de couvrir les besoins a été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact.
Développer les réseaux de chaleur	

Le projet est compatible avec les objectifs du SRCAE.

2.4 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique - Trame Verte et Bleue (SRCE-TVB) du Nord-Pas-de-Calais a été arrêté par le préfet de région le 16 juillet 2014, après son approbation par le Conseil régional le 4 juillet 2014.

Le projet n'est pas concerné par le SRCE, aucun corridor écologique, ni réservoir de biodiversité et espace naturel relais n'est présent sur la zone ou à proximité direct.

2.5 COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS, PROGRAMMES ET AUTRES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SOUMIS A EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 AU TITRE DE L'ARTICLE L. 414-4 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT A L'EXCEPTION DE CEUX MENTIONNES AU II DE L'ARTICLE L. 122-4 MEME DU CODE

Les incidences sur les espèces communautaires et sur les sites NATURA 2000 peuvent être de plusieurs ordres. Nous devons donc évaluer si le projet :

- Peut retarder ou interrompre la progression des objectifs de conservation ;
- Peut déranger les facteurs qui permettent le maintien du site dans des conditions favorables ;
- Interfère avec l'équilibre, la distribution et la densité des espèces clés ;
- Peut changer les éléments de définition vitaux qui définissent la manière dont le site fonctionne en tant qu'écosystème ;
- Peut changer la dynamique des relations (sol/eau, plantes/animaux…) ;
- Interfère avec les changements naturels prédits ou attendus sur le site ;
- Réduit la surface d'habitats clés ;
- Réduit la population d'espèces clés ;
- Réduit la diversité du site ;
- Change l'équilibre entre les espèces ;
- Engendre des dérangements qui pourront affecter la taille des populations, leur densité ;
- Entraîne une fragmentation des habitats, des populations ;
- Entraîne des pertes ou une réduction d'éléments clés.

Après analyse de tous ces points, nous concluons si le projet à une incidence notable ou non sur chaque population d'espèces et sur le site NATURA.

Evaluation des incidences sur le site Natura 2000 ZPS FR3112001 « Forêt, bocage, étangs de Thiérache »

Rappelons que ce site Natura 2000 est constitué de plusieurs entités dont la plus proche se situe à 0.8 km de la zone d'étude.

- *Evaluation des incidences vis-à-vis des oiseaux de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » (79/409/CEE)*

23 espèces de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » peuvent être observées sur le site Natura 2000 et ont conduit à sa désignation en tant que ZPS.

Aucune de ces espèces n'a été observée sur la zone d'étude lors des prospections de terrain, et ne sera donc pas détruite dans le cadre du présent projet.

De plus, les nuisances susceptibles d'être générées lors de l'aménagement puis de l'utilisation du site peuvent être considérées comme négligeables, compte-tenu de la nature du projet et de l'éloignement du site Natura 2000 (entité la plus proche à 0.8 km environ).

Les incidences directes et permanentes de destruction d'individus et de perturbation d'espèces peuvent donc être considérées comme nulles vis-à-vis de ces espèces.

Aucun habitat favorable à ces espèces n'est présent sur la zone d'étude ou à proximité immédiate, et ne sera donc directement détruit par les dégagements d'emprises et les terrassements engendrés par le projet.

De plus, les modifications des composantes environnantes susceptibles d'altérer les habitats de ces espèces générées lors de l'aménagement puis de l'utilisation du site peuvent être considérées comme négligeables compte-tenu de la nature du projet et de l'éloignement du site Natura 2000 (entité la plus proche à 0.8 km environ).

Les incidences directes et permanentes de destruction et d'altération des habitats peuvent donc être considérées comme nulles vis-à-vis de ces espèces.

Les incidences du projet sur les oiseaux de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » du site Natura 2000 ZPS FR3112001 « Forêt, bocage, étangs de Thiérache » sont donc considérées comme non significatives.

Le projet ne porte donc pas atteinte à l'état de conservation des espèces de la ZPS. L'incidence du projet sur le site Natura 2000 ZPS FR3112001 « Forêt, bocage, étangs de Thiérache »

Evaluation des incidences sur le site Natura 2000 ZSC FR3100511 « Forêts, bois, étangs et bocage herbager de la Fagne et du Plateau d'Anor »

Rappelons que ce site Natura 2000 est constitué de plusieurs entités dont la plus proche se situe à 1.7 km de la zone d'étude.

- *Evaluation des incidences vis-à-vis des habitats de l'Annexe I de la Directive « Habitats/Faune/Flore » (92/43/CEE)*

16 habitats communautaires sont recensés sur l'ensemble du site Natura 2000.

Nous considérons que le risque de destruction ou d'altération des habitats du site Natura 2000 est nul compte tenu de l'éloignement de ce dernier (1.7 km environ) et de la nature du projet.

Les incidences du projet sur les habitats de l'Annexe I de la Directive « Habitats/Faune/Flore » du site Natura 2000 ZSC FR3100511 « Forêts, bois, étangs et bocage herbager de la Fagne et du Plateau d'Anor » sont donc considérées comme non significatives.

- *Evaluation des incidences vis-à-vis des espèces de l'Annexe II de la Directive « Habitats/Faune/Flore » (92/43/CEE)*

12 espèces de l'Annexe II de la Directive « Habitats/Faune/Flore » sont recensées sur le site Natura 2000 dont 2 chiroptères, 1 amphibien, 5 poissons et 4 invertébrés.

Ces espèces n'ont pas été observées sur la zone d'étude lors des prospections de terrain, et ne seront donc pas détruites dans le cadre du présent projet.

Par ailleurs, compte-tenu de la nature du projet et de la distance séparant la zone d'étude du site Natura 2000, les risques de perturbation des espèces sont nuls.

Les incidences directes et permanentes de destruction d'individus et de perturbation d'espèces peuvent donc être considérées comme nulles vis-à-vis de ces espèces.

Aucun habitat favorable à ces espèces n'est présent sur la zone d'étude, et ne sera donc directement détruit par les dégagements d'emprises et les terrassements engendrés par le projet.

De plus, les modifications des composantes environnantes susceptibles d'altérer les habitats de ces espèces lors de l'aménagement puis de l'utilisation du site peuvent être considérées comme négligeables compte-tenu de la nature du projet et de l'éloignement du site Natura 2000 (1.7 km environ).

Les incidences directes et permanentes de destruction et d'altération des habitats peuvent donc être considérées comme nulles vis-à-vis de ces espèces.

Les incidences du projet sur les espèces de l'Annexe II de la Directive « Habitats/Faune/Flore » du site Natura 2000 ZSC FR3100511 « Forêts, bois, étangs et bocage herbager de la Fagne et du Plateau d'Anor » sont donc considérées comme non significatives.

Le projet ne porte donc pas atteinte à l'état de conservation des habitats et espèces du site Natura 2000. L'incidence du projet sur le site Natura 2000 ZSC FR3100511 « Forêts, bois, étangs et bocage herbager de la Fagne et du Plateau d'Anor » n'est donc pas significative.

Evaluation des incidences sur le site Natura 2000 ZPS FR2212004 « Forêts de Thiérache : Hirson et Saint-Michel »

Rappelons que ce site Natura 2000 est situé à 2.8 km de la zone d'étude.

- *Evaluation des incidences vis-à-vis des oiseaux de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » (79/409/CEE)*

11 espèces de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » peuvent être observées sur le site Natura 2000 et ont conduit à sa désignation en tant que ZPS.

Aucune de ces espèces n'a été observée sur la zone d'étude lors des prospections de terrain, et ne sera donc pas détruite dans le cadre du présent projet.

De plus, les nuisances susceptibles d'être générées lors de l'aménagement puis de l'utilisation du site peuvent être considérées comme négligeables, compte-tenu de la nature du projet et de l'éloignement du site Natura 2000 (2.8 km environ).

Les incidences directes et permanentes de destruction d'individus et de perturbation d'espèces peuvent donc être considérées comme nulles vis-à-vis de ces espèces.

Aucun habitat favorable à ces espèces n'est présent sur la zone d'étude ou à proximité immédiate, et ne sera donc directement détruit par les dégagements d'emprises et les terrassements engendrés par le projet.

De plus, les modifications des composantes environnantes susceptibles d'altérer les habitats de ces espèces générées lors de l'aménagement puis de l'utilisation du site peuvent être considérées comme négligeables compte-tenu de la nature du projet et de l'éloignement du site Natura 2000 (2.8 km environ).

Les incidences directes et permanentes de destruction et d'altération des habitats peuvent donc être considérées comme nulles vis-à-vis de ces espèces.

Les incidences du projet sur les oiseaux de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » du site Natura 2000 ZPS FR2212004 « Forêts de Thiérache : Hirson et Saint-Michel » sont donc considérées comme non significatives.

Le projet ne porte donc pas atteinte à l'état de conservation des espèces de la ZPS. L'incidence du projet sur le site Natura 2000 ZPS FR2212004 « Forêts de Thiérache : Hirson et Saint-Michel » n'est donc pas significative.

Evaluation des incidences sur le site Natura 2000 ZSC FR2200386 « Massif forestier d'Hirson »

Rappelons que ce site Natura 2000 est constitué de plusieurs entités dont la plus proche se situe à environ 5.6 km de la zone d'étude.

- *Evaluation des incidences vis-à-vis des habitats de l'Annexe I de la Directive « Habitats/Faune/Flore » (92/43/CEE)*

12 habitats communautaires sont recensés sur l'ensemble du site Natura 2000.

Nous considérons que le risque de destruction ou d'altération des habitats du site Natura 2000 est nul compte tenu de l'éloignement de ce dernier (5.6 km environ) et de la nature du projet.

Les incidences du projet sur les habitats de l'Annexe I de la Directive « Habitats/Faune/Flore » du site Natura 2000 ZSC FR2200386 « Massif forestier d'Hirson » sont donc considérées comme non significatives.

- *Evaluation des incidences vis-à-vis des espèces de l'Annexe II de la Directive « Habitats/Faune/Flore » (92/43/CEE)*

7 espèces de l'Annexe II de la Directive « Habitats/Faune/Flore » sont recensées sur le site Natura 2000 dont 1 chiroptère, 1 mammifère, 2 poissons et 3 invertébrés.

Ces espèces n'ont pas été observées sur la zone d'étude lors des prospections de terrain, et ne seront donc pas détruites dans le cadre du présent projet.

Par ailleurs, compte-tenu de la nature du projet et de la distance séparant la zone d'étude du site Natura 2000, les risques de perturbation des espèces sont nuls.

Les incidences directes et permanentes de destruction d'individus et de perturbation d'espèces peuvent donc être considérées comme nulles vis-à-vis de ces espèces.

Aucun habitat favorable à ces espèces n'est présent sur la zone d'étude, et ne sera donc directement détruit par les dégagements d'emprises et les terrassements engendrés par le projet.

De plus, les modifications des composantes environnantes susceptibles d'altérer les habitats de ces espèces lors de l'aménagement puis de l'utilisation du site peuvent être considérées comme négligeables compte-tenu de la nature du projet et de l'éloignement du site Natura 2000 (5.6 km environ).

Les incidences directes et permanentes de destruction et d'altération des habitats peuvent donc être considérées comme nulles vis-à-vis de ces espèces.

Les incidences du projet sur les espèces de l'Annexe II de la Directive « Habitats/Faune/Flore » du site Natura 2000 ZSC FR2200386 « Massif forestier d'Hirson » sont donc considérées comme non significatives.

Le projet ne porte donc pas atteinte à l'état de conservation des habitats et espèces du site Natura 2000. L'incidence du projet sur le site Natura 2000 ZSC FR2200386 « Massif forestier d'Hirson » n'est donc pas significative.

Titre H. EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

L'étude d'impact devra présenter un « scénario de référence » et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

Le décret n°2016-1110 du 1 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, précise que l'étude d'impact doit comprendre « *Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée « scénario de référence », et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».*

Le scénario référence est ici établi sur la base des éléments de synthèse de l'état initial et des enjeux définis.

THEMATIQUE	CONTEXTE ET / OU SENSIBILITES OBSERVES	ENJEUX	EVOLUTION SANS LE PROJET	EVOLUTION AVEC LE PROJET
Topographie	L'altitude des terrains de la zone de projet varie entre 200 et 210m, il sera nécessaire de tenir compte de cette variation faible mais non négligeable dans le projet.	**Modéré**	Néant	La topographie ne sera que très peu modifiée suite aux terrassements pour permettre l'implantation du projet
Géologie	Les terrains du projet ont une perméabilité modérée.	**Modéré**	Néant	Néant. Mise en place d'une gestion des eaux pluviales adaptée aux résultats des études de sol et conforme aux prescriptions habituelles de la Police de l'Eau du Nord
Hydrogéologie	L'emprise du projet intercepte deux masses d'eau souterraines (Calcaires de l'Avesnois et Bordure du Hainaut). Les deux nappes présentent un bon état quantitatif, mais seule la nappe des Calcaires de l'Avesnois est en bon état chimique. L'objectif est de revenir à un bon état chimique pour la nappe de la Bordure du Hainaut d'ici 2027. La vulnérabilité de la nappe varie de faible à très forte.	**Modéré**	Evolution naturelle des nappes	Création d'espaces verts, limitation des emprises des voies afin de limiter les superficies imperméabilisées. Mise en place d'une gestion des eaux pluviales avant rejet au réseau à débit limité si le sol est défavorable à l'infiltration.
Usages de l'eau	Le projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de captage en eau potable. L'assainissement est assuré par le SIAFW.	**Faible**	Pas de prélèvement d'eau potable	Prélèvement d'eau potable plus conséquent

THEMATIQUE	CONTEXTE ET / OU SENSIBILITES OBSERVES	ENJEUX	EVOLUTION SANS LE PROJET	EVOLUTION AVEC LE PROJET
Hydrographie	Le site est bordé au Sud par un cours d'eau (rivière La Planchette) mais ne l'intercepte pas. Le site est couvert par la SDAGE Artois Picardie et le SAGE de la Sambre Le site d'étude n'intercepte pas les zones humides repérées au SDAGE. La commune est classée zone vulnérable à la pollution par les nitrates.	**Faible**	Evolution naturelle du milieu, des nappes et des cours d'eau	Pas de modification des nappes ou cours d'eau existants. Création d'espaces verts et limitation des emprises des voies afin de limiter les surfaces imperméabilisées. Entretien mécanique des espaces verts pour limiter le recours aux produits phytosanitaires. Mise en place d'une gestion des eaux pluviales adaptée aux résultats des études de sol et conforme aux prescriptions habituelles de la Police de l'Eau du Nord
Climat	La pluviométrie moyenne interannuelle est de l'ordre de 600 mm/an. Les vents sont relativement forts de secteur Sud/ Sud-Ouest.	**Faible**	Evolution globale du climat	Evolution globale du climat, la contribution du projet à l'évolution global du climat est négligeable et non quantifiable
Synthèse bibliographique des zonages existants	Site compris dans le Parc Naturel Régional de l'Avesnois Site concerné par la ZNIEFF de type II « Le Plateau d'Anor et la vallée de l'Helpe Mineure en amont d'Etrœungt » Site proche de sites Natura 2000	**Modéré**	Néant	Néant

THEMATIQUE	CONTEXTE ET / OU SENSIBILITES OBSERVES	ENJEUX	EVOLUTION SANS LE PROJET	EVOLUTION AVEC LE PROJET
Flore et habitat	Les habitats présents sur la zone d'étude sont pour la plupart des habitats influencés par les activités humaines actuelles ou anciennes (espaces verts entretenus, pelouses de parc, plantations d'arbres, gare ferroviaire et parkings, etc.) avec peu d'intérêt floristique. D'autres habitats présentant un intérêt écologique plus élevé sont dans un état dégradé. La diversité et la rareté des espèces sont donc limitées. La friche herbacée constitue la zone la plus riche écologiquement avec un cortège floristique riche. Cet habitat est cependant menacé par la fermeture du milieu avec la présence de fourrés arbustifs à proximité. Aucun taxon n'est considéré comme protégé ou patrimonial au niveau régional. Une seule espèce présente un certain intérêt écologique, la Potentille argentée (*Potentilla argentea*) assez rare en Nord – Pas-de-Calais. 4 espèces exotiques envahissantes sont présentes sur différents habitats de la zone d'étude.	**Modéré**	La végétation continuera sa dynamique. Les fourrés arbustifs et les espèces exotiques envahissantes coloniseront l'intégralité du site qui se fermera complètement. Le site présentera encore moins d'intérêt floristique.	Recréation d'habitats actuellement présents sur la zone Création de nouveaux habitats écologiques Gestion différenciée Mise en place de panneaux pédagogiques
Faune	20 espèces protégées sont présentes sur l'aire d'étude, principalement liées aux boisements et fourrés arbustifs sur le site. 19 sont susceptibles de nicher sur l'aire d'étude. Notons que les bâtiments industriels anciens du site sont également utilisés pour la nidification d'une espèce protégée. Aucune espèce d'amphibien n'a été recensée sur la zone d'étude. De plus, l'absence de zone humide sur la zone d'étude n'est pas propice à l'accueil des amphibiens. Une espèce reptile a été observée sur la zone d'étude. Il s 'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Seuls quelques individus ont été observés. La population de lézard se situe au niveau de la voie ferrée hors zone d'étude. 15 espèces d'insectes ont été recensées sur la zone d'étude. Aucune espèce ne bénéficie d'un statut de protection. Deux espèces bénéficient d'un statut de rareté modéré « Assez rare » : le Demi-argus (*Cyaniris semiargus*) et le Piéride de la moutarde (*Leptidea sinapis*). Aucune espèce de mammifère n'a été contactée sur la zone d'étude. La zone d'étude ne présente aucun gîte à chauves-souris.	**Modéré**	La fermeture du milieu sera moins propice à l'accueil de la faune. En effet, le site ne sera plus favorable à l'accueil des reptiles et des insectes. Seuls les oiseaux seront toujours présents sur la zone.	Diversification des habitats propices à l'accueil d'une faune plus riche et plus variée Implantation de nichoirs et de gîtes Adaptation de l'éclairage Mise en place de panneaux pédagogiques

THEMATIQUE	CONTEXTE ET / OU SENSIBILITES OBSERVES	ENJEUX	EVOLUTION SANS LE PROJET	EVOLUTION AVEC LE PROJET
Paysage	Site inscrit en milieu urbanisé à proximité de voies ferrées qui limitent les vues sur le grand paysage. Site présente dans sa partie Sud des caractéristiques paysagères typiques de l'Avesnois à préserver et à valoriser.	**Modéré**	Le paysage restera une friche ferroviaire	Amélioration du cadre paysager du site
Démographie	12 340 habitants ont été recensés à FOURMIES en 2014. La population est vieillissante. Le nombre de personnes par ménage est en baisse	**Modéré**	Ne pas réaliser les logements prévus risque d'impacter l'évolution démographique et ne permettra pas le maintien de la population résidente. De plus la commune ne pourra pas répondre aux besoins des ménages résidents ce qui à terme pourrait entrainer un phénomène de migration de population vers les communes voisines.	Le projet aura un impact positif direct sur la démographie et le parc immobilier avec la réalisation de 380 à 400 logements de typologie variée
Logements et mécanismes de consommation du parc	311 à 601 logements seront nécessaires d'ici 2025 pour permettre le maintien uniquement de la population résidente de 2015 il est nécessaire aujourd'hui de proposer une nouvelle offre en logement plus récente et diversifiée, adaptée à la demande actuelle.	**Fort**		
Activité et emploi	L'accueil d'une nouvelle population est à mettre en parallèle avec la création de nouveaux emplois. Le taux de chômage est passé de 27,2 % en 2009 à 31,2 % en 2014	**Modéré**	Evolution globale du chômage sur la commune	Création de nouveaux emplois en phase chantier et en exploitation, renforcement de la fréquentation des enseignes actuelles
Equipements	L'accueil d'une population nouvelle viendra renforcer la fréquentation des équipements communaux et ainsi les conforter. Une nouvelle offre sera également proposée dans le cadre du projet, pour venir compléter les équipements existants (notamment en termes d'équipements scolaires).	**Fort**	Ne pas réaliser les logements pourrait entrainer un manque de renouvellement de la fréquentation des écoles et autres équipements publics.	Renouvellement de la population et création d'équipements publics neufs qui pourront permettre d'optimiser le foncier
Prescription d'urbanisme	Le contexte réglementaire exprime des objectifs relatifs à l'habitat, à la qualité des aménagements et des constructions. Une modification du PLU de la commune est prévue, afin d'intégrer les activités et constructions prévues dans le projet.	**Fort**	Pas de modification des documents d'urbanisme, le zonage resterait	Procédure de modification du PLU à prévoir.
Patrimoine culturel	Le site du projet est localisé en dehors de tout périmètre de protection d'un monument historique. Aucune zone sensible à l'archéologie n'a été mise en évidence aux abords du site.	**Faible**	Néant	Néant

THEMATIQUE	CONTEXTE ET / OU SENSIBILITES OBSERVES	ENJEUX	EVOLUTION SANS LE PROJET	EVOLUTION AVEC LE PROJET
Circulation et déplacements	Le site bénéficie d'une bonne accessibilité routière et d'un réseau viaire organisé. Il bénéficie de la proximité de la gare. En situation actuelle, le secteur présente une circulation fluide aux heures de pointe matin et soir. La rue du Général Gouttière est l'axe le plus chargé du secteur. Les carrefours étudiés ont des réserves de capacité confortables	**Modéré**	Aucune augmentation de trafic sur les rues adjacentes et absence de nouvelles intersections éventuellement source de conflit ou d'insécurité. Pas de continuité de liaison douce aménagée	Le réseau de voirie mis en place sur le projet permet de sécuriser les usagers du futur quartier, aussi bien piétons, que cycles ou voitures. Les différents accès permettront de répartir les flux. La desserte des transports en commun est présente à proximité du site, le projet prévoit un maillage de liaisons douces permettant l'accès à cette desserte
Réseaux	L'ensemble des réseaux est présent aux abords du site, des travaux de raccordement seront éventuellement à prévoir pour prolonger certains d'entre eux	**Faible**	Néant	Le site sera entièrement desservi par les réseaux : eau, gaz, électricité, Telecom…
Déchets	La gestion des déchets est assurée par la Communauté de Communes Sud Avesnois	**Faible**	Néant	L'apport d'une nouvelle population va générer une augmentation des déchets ménagers et une modification du circuit d'enlèvement.
Risques sismiques	Fourmies se situe en zone de sismicité faible.	**Faible**	Néant	Le projet tient compte du risque sismique
Risques de mouvement de terrain	Le site du projet est situé sur une zone à faible risque concernant les mouvements de terrain. Le périmètre du site du projet est situé en zone d'aléa faible à nul pour le « retrait et gonflement des argiles ».	**Faible**	Néant	Le projet tient compte du risque retrait gonflement des argiles
Risques inondations	Le site du projet est situé en dehors de toutes surfaces inondables. La sensibilité de la zone d'étude au risque d'inondation par remontée de nappe varie en fonction des secteurs de très faible à nappe sub-affleurante.	**Modéré**	Néant	Le projet tient compte du risque très élevé lié à la nappe sub affleurante
Risques technologiques	Aucune activité ICPE ne se situe sur le site du projet. Le site n'est pas recensé comme un site pollué d'après les données BASOL. Les données BASIAS recensent 7 sites industriels sur le site du projet. L'étude de la pollution des sols devra être approfondie par des sondages complémentaires.	**Fort**	Maintien du niveau de pollution des sols actuel (non évalué précisément)	Traitement de la pollution des sols avant aménagement de la zone

THEMATIQUE	CONTEXTE ET / OU SENSIBILITES OBSERVES	ENJEUX	EVOLUTION SANS LE PROJET	EVOLUTION AVEC LE PROJET
Qualité de l'air	Les résultats des mesures de polluants selon Atmo Nord – Pas-de-Calais sur les stations de Cartignies et Maubeuge indiquent une qualité d'air satisfaisante. Des sites susceptibles de recevoir du public sensible (les moins de 14 ans et les plus de 60 ans) sont présents à proximité du projet.	**Modéré**	L'absence de projet permettra d'éviter les rejets atmosphériques liés au trafic et aux systèmes de chauffage	La réalisation du projet n'engendre pas directement de pollution atmosphérique autre que celle engendrée par le système de chauffage et le trafic routier supplémentaire.
Emissions odorantes	Aucune odeur particulière ni activité émettant des odeurs n'a été ressentie ou identifiée sur ou à proximité du site.	**Faible**	Néant	Néant
Environnement sonore	Le site est situé à proximité directe d'une voie bruyante de niveau 1.	**Fort**	Environnement du site non modifié	Le projet n'apporte pas d'activité source de nuisance. Seul le trafic et la vie du quartier engendreront des nuisances.
Emissions lumineuses	Le site est concerné par une pollution lumineuse modérée.	**Faible**	Le site restera concerné par une pollution lumineuse modérée	Mise en place d'un éclairage adapté orienté vers le sol et d'une réflexion concernant les horaires d'éclairage
Rayonnement électromagnétique	Plusieurs émetteurs sont présents sur le site du projet.	**Fort**	Présence d'une antenne relai sur le site	Retrait de l'antenne avant aménagement de la zone

Titre I. METHODOLOGIE ET PRESENTATION DES AUTEURS DE L'ETUDE

Ce chapitre, prescrit par le décret du 25 février 1993 relatif aux études d'impact, porte sur l'analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement.

Pour apprécier les effets sur l'environnement du projet le bureau d'études **DIAGOBAT** s'est basé sur les méthodes d'évaluation préconisées par le Ministère de l'Environnement.

1. METHODOLOGIE GENERALE

La démarche adoptée pour la réalisation de l'étude et l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement est la suivante :

⇒ Une description du projet, du contexte dans lequel il s'insère, des modalités de réalisation et des différentes solutions envisagées ayant conduit au choix du projet retenu. Le descriptif de l'opération s'est basé sur les documents transmis par Atelier 9.81 ;

⇒ Une analyse de l'état initial du site basée sur une étude du terrain avec visites sur place et exploitation de l'ensemble des données qui ont été remises au bureau d'études par les différents services concernés par le projet. Cette analyse s'effectue de façon thématique (milieu humain, milieu physique, milieu naturel, etc.). La partie initiale se termine par une synthèse des informations permettant de dégager les différents enjeux du site ainsi que leur importance.

⇒ Evaluation des impacts sur l'environnement du projet, tant positifs que négatifs, temporaires, permanents, directs ou indirects. Cette évaluation se base lorsque cela est possible sur des méthodes officielles mais également sur l'expérience acquise par les auteurs permettant ainsi de déduire certains résultats par analogie. A l'image de l'état initial cette évaluation est également réalisée de façon thématique

⇒ Si le projet montre des impacts sur son environnement, la présentation des mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser l'impact est présentée à la suite avec quand cela est possible les modalités de suivi mises en place.

2. METHODOLOGIE PARTICULIERE

Pour chacun des thèmes abordés dans l'étude, la méthodologie et les sources utilisées ont été les suivantes :

→ PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET

- Fond IGN 25000ème et photo aérienne Géoportail
- Visite sur terrain
- Plan masse

→ EFAE

- Rappel des enjeux énergétiques spécifiques au projet
- Détermination des potentiels énergétiques à l'échelle du quartier et de son environnement proche
- Détermination des besoins énergétiques du futur écoquartier
- Proposition de scénarios énergétiques adaptés au site

→ MILIEU PHYSIQUE

- La topographie du site a été faite à partir de la carte IGN 25000.
- Le contexte géologique à partir site info terre du BRGM http://infoterre.brgm.fr/
- L'hydrogéologie et l'hydrographie ont été appréhendées à partir du site de la DREAL pour la vulnérabilité de la ressource en eau http://www.nord-pas-de-calais.ecologie.gouv.fr/, du SDAGE Artois-Picardie 2016-2021 et du SAGE du Delta de l'Aa. La carte des captages en eau potable de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie a confirmé l'absence de captage d'eau potable à proximité du site

→ *MILIEU NATUREL*

- Le site internet de Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Hauts-de-France (DREAL), http://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/, a été consulté sur l'intérêt écologique des terrains et notamment sur la présence éventuelle de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique - Faunistique et Floristique (ZNIEFF) – Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) - site Natura 2000 ou toute autre protection au titre de la Loi de 1976 relative à la protection de la nature.
- L'analyse des composantes biologiques (faune et flore) du site a été réalisée à partir d'investigations de terrain réalisées par les écologues du bureau d'étude DIAGOBAT.

→ *LE MILIEU HUMAIN*

- Les données de l'Institut National de Statistiques et Etudes Economiques (INSEE) ont servi à établir le contexte la sociodémographique de la commune (http://www.insee.fr/fr/).

→ *LE MILIEU URBAIN*

- Le recensement et l'analyse des documents d'urbanisme relatifs aux terrains de l'opération (SCOT, PLU) ont permis d'appréhender le projet du point de vue réglementaire et de s'assurer de sa compatibilité avec les prescriptions édictées.
- La base de données internet MERIMEE du Ministère de la Culture (http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/) a permis de rechercher les éventuels Monuments Historiques concernés par le projet. De même que les servitudes et obligations diverses communales qui ont confirmé également l'absence de zone archéologique sensible (http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/344/Urbanisme_DDTM59.map)
- L'étude de trafic a été réalisée par Dynalogic

→ *QUALITE DE L'AIR ET CLIMAT*

- Prise en compte du Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE), du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)
- Le volet air s'est basé sur les données d'ATMO

→ *RISQUES*

- Le site http://installationsclassees.ecologie.gouv.fr/ nous a renseigné sur l'absence d'établissements à risque SEVESO ou relevant de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) au droit de l'opération.
- La pollution éventuelle des sols a été appréhendée à partir de l'inventaire national BASOL du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et de l'inventaire BASIAS du BRGM (http://basol.developpement-durable.gouv.fr/ et http://basias.brgm.fr/), puis par une étude réalisée par FONDASOL
- Le site Géorisque http://www.georisques.gouv.fr/ nous informe des différents risques existants sur le territoire communal et de l'existence ou non de Plan de Prévention des Risques

→ *NUISANCES*

- Prise en compte des cartes de bruit sur le secteur et du classement des voies bruyantes.

3. DIFFICULTES RENCONTREES

Aucune difficulté rencontrée concernant cette étude.

4. PRESENTATION DES AUTEURS

La présente étude d'impact a été réalisée par le bureau d'étude DIAGOBAT

Diagobat ENVIRONNEMENT

Titre J. ANNEXES

Annexe 1 : Etude de caractérisation de zone humide

Annexe 2 : Etude de trafic et de circulation

Annexe 3 : Etude géotechnique G1 PGC

Annexe 4 : Diagnostic environnemental des sols

Annexe 5 : Référentiel REV 3

PROJET D'AMENAGEMENT IMMOBILIER

Site des Verreries à Fourmies (59)

Étude de caractérisation de zone humide

Rapport final – version 01

Groupe auddicé

Dossier 17040012
31/07/2017

réalisé par

airele

Airele
ZAC du Chevalement
5 rue des Molettes
59286 Roost-Warendin
03 27 97 36 39

Projet d'aménagement immobilier

Site des Verreries à Fourmies (59)

Étude de caractérisation de zone humide

Rapport final – version 01

Commune de Fourmies

Version	Date	Description
Rapport final – version 01	31/07/2017	Étude complète

	Nom - Fonction	Date	Signature
Rédaction	MOREL Jean-Benoît – Ingénieur écologue	27/07/2017	
Validation	VALET Nicolas – Responsable du service Biodiversité	28/07/2017	

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1. CONTEXTE DE L'ETUDE 4
1.1 Environnement général 5
1.2 Situation par rapport aux zones à dominantes humides 5
1.3 Objectifs de l'étude 6
CHAPITRE 2. METHODOLOGIE ET RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN 7
2.1 Méthodologie d'étude 8
2.1.1 Sondages pédologiques 8
2.1.2 Étude flore / habitat 10
2.2 Résultats des investigations 11
2.2.1 Sondages pédologiques 11
2.2.2 Etude flore / habitat 16
CHAPITRE 3. CONCLUSION 29
3.1 Critère pédologique 30
3.2 Critère flore / habitat 30
ANNEXES 32
Annexe 1 – Arrêté du 24 juin 2008 33
Annexe 2 – Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 34

LISTE DES CARTES

Carte 1. Localisation du site d'étude (extrait Géoportail) 5
Carte 2. Situation par rapport aux zones à dominantes humides 6
Carte 3. Localisation des sondages pédologiques 9

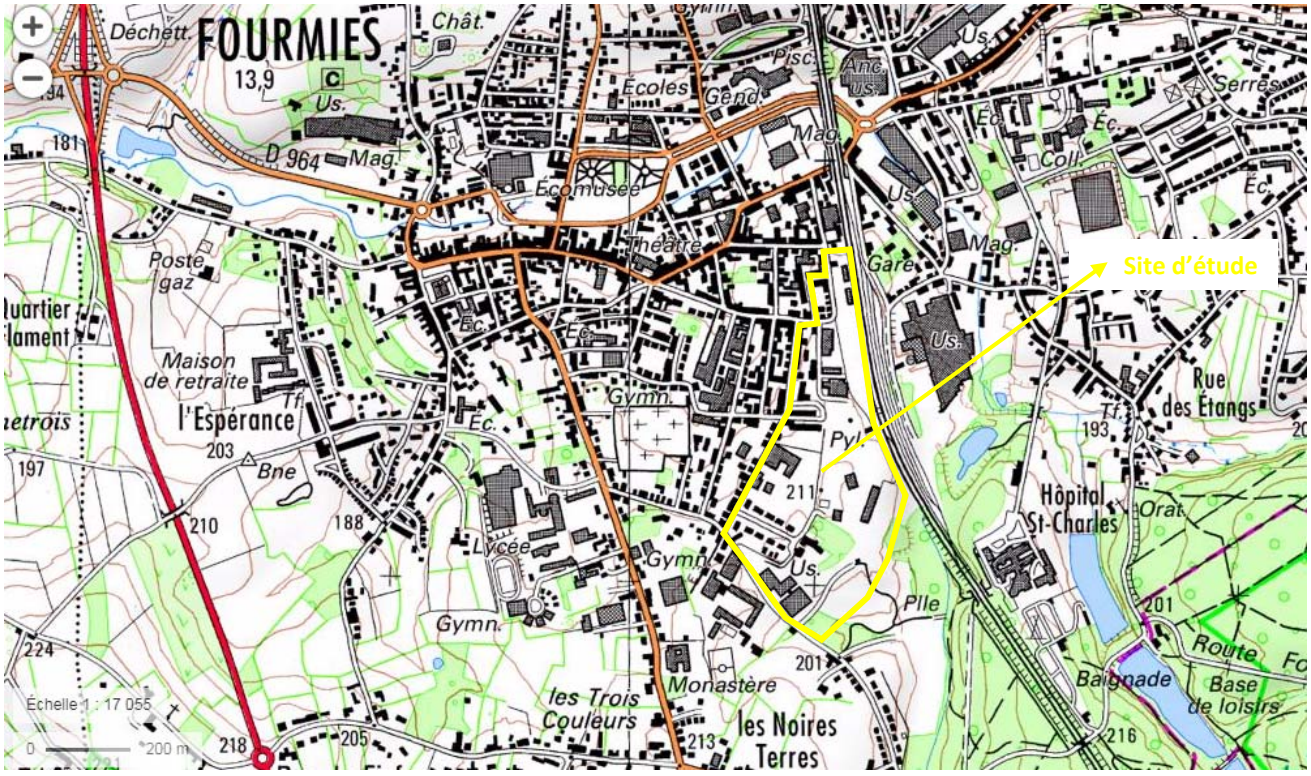
CHAPITRE 1. CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 Environnement général

Le site à étudier se situe sur la commune de Fourmies dans le département du Nord et concerne une surface d'environ 20 ha.

Ce site est concerné par un projet d'éco-quartier (Eco-quartier du site des Verreries) inscrit dans la démarche REV3 TRI pour le développement du centre-ville de Fourmies.

Le site se compose de différents sous-ensemble hétérogènes (friches industrielles, friches ferroviaires, espaces verts, zones pavillonnaires, activités économiques…). Le périmètre de travail englobe ces différents sous-ensembles afin de concevoir un ensemble urbain recomposé et relié aux quartiers environnants.

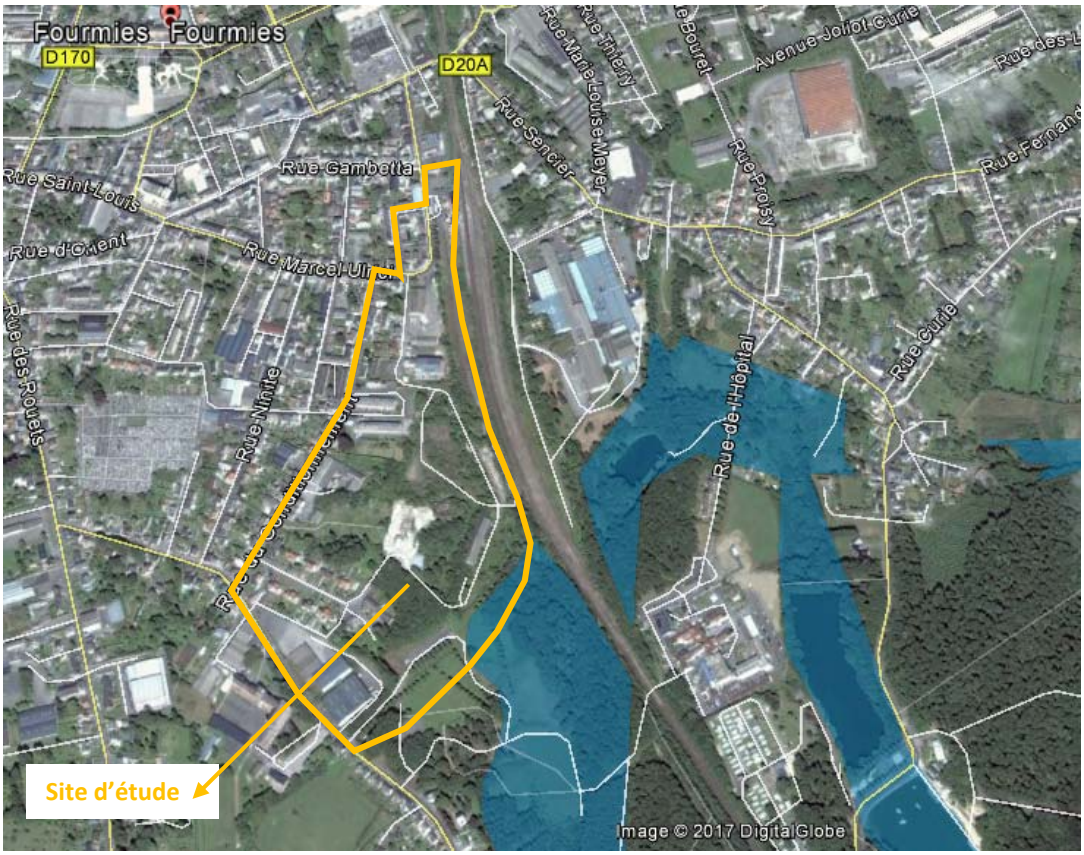


Carte 1. Localisation du site d'étude (extrait Géoportail)

1.2 Situation par rapport aux zones à dominantes humides

Dans le cadre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Artois-Picardie, ont été répertoriées les enveloppes des zones à dominante humide cartographiées au 25 000ème.

Ce recensement n'a pas de portée réglementaire directe sur le territoire ainsi délimité. Il permet néanmoins de signaler la présence potentielle d'une zone humide.



Carte 2. Situation par rapport aux zones à dominantes humides

La zone d'étude empiète sur un secteur identifié comme « zone à dominante humide » dans le SDAGE Artois-Picardie.

1.3 Objectifs de l'étude

Le présent document a pour objet de définir le caractère humide ou non du site concerné, au regard des critères de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié relatif à la définition des zones humides.

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens de cet arrêté dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- Critère « végétation » qui, si elle existe, est caractérisée :
  - soit par la dominance d'espèces indicatrices de zones humides (listées en annexe de cet arrêté et déterminées selon la méthodologie préconisée) ;
  - soit par des communautés d'espèces végétales («habitats»), caractéristiques de zones humides (également listées en annexe de cet arrêté) ;
- Critère « sol » : sols correspondant à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant en annexe de cet arrêté et identifiés selon la méthode préconisée.

CHAPITRE 2. METHODOLOGIE ET RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN

2.1 Méthodologie d'étude

2.1.1 Sondages pédologiques

Le critère pédologique destiné à définir une zone humide doit être évalué par la réalisation de sondages pédologiques à la tarière à main ou autre moyen approprié, répartis sur l'ensemble du secteur d'étude. Ces sondages permettent d'extraire des carottes de sol qui sont ensuite examinées.

La présente expertise fait référence à la liste des types de sols, donnée en annexe 1.1.1. de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 qui suit la nomenclature des sols reconnue actuellement en France, c'est-à-dire celle du *Référentiel pédologique de l'Association Française pour l'Etude des Sols* (D. BAIZE et M.C. GIRARD, 1995 et 2008).

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou d'horizons réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- ou d'horizons rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou d'horizons rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et d'horizons réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

NB : un horizon est qualifié de rédoxique dès lors qu'il présente des traits rédoxiques supérieurs à 5% de recouvrement.

Si l'une de ces caractéristiques est présente, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation.

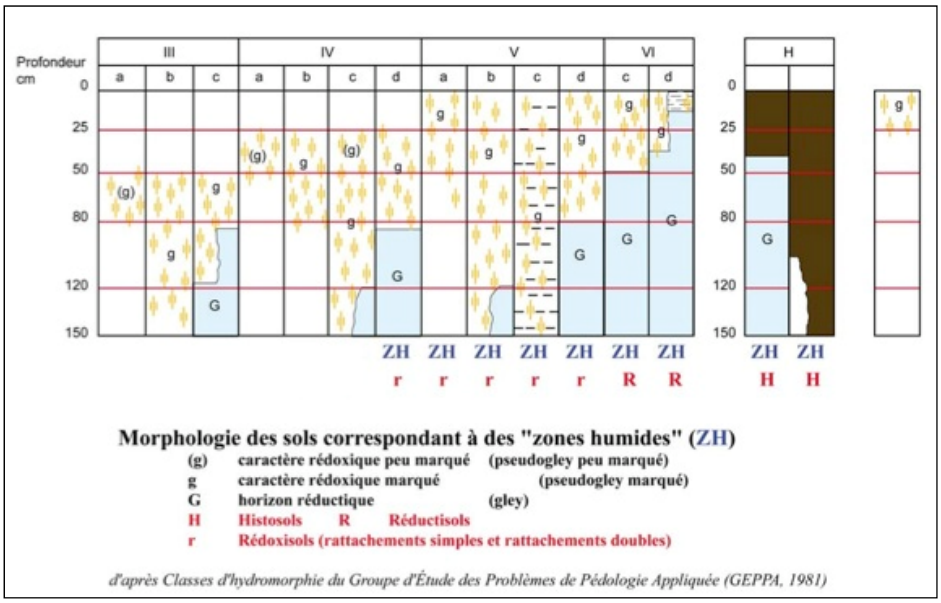
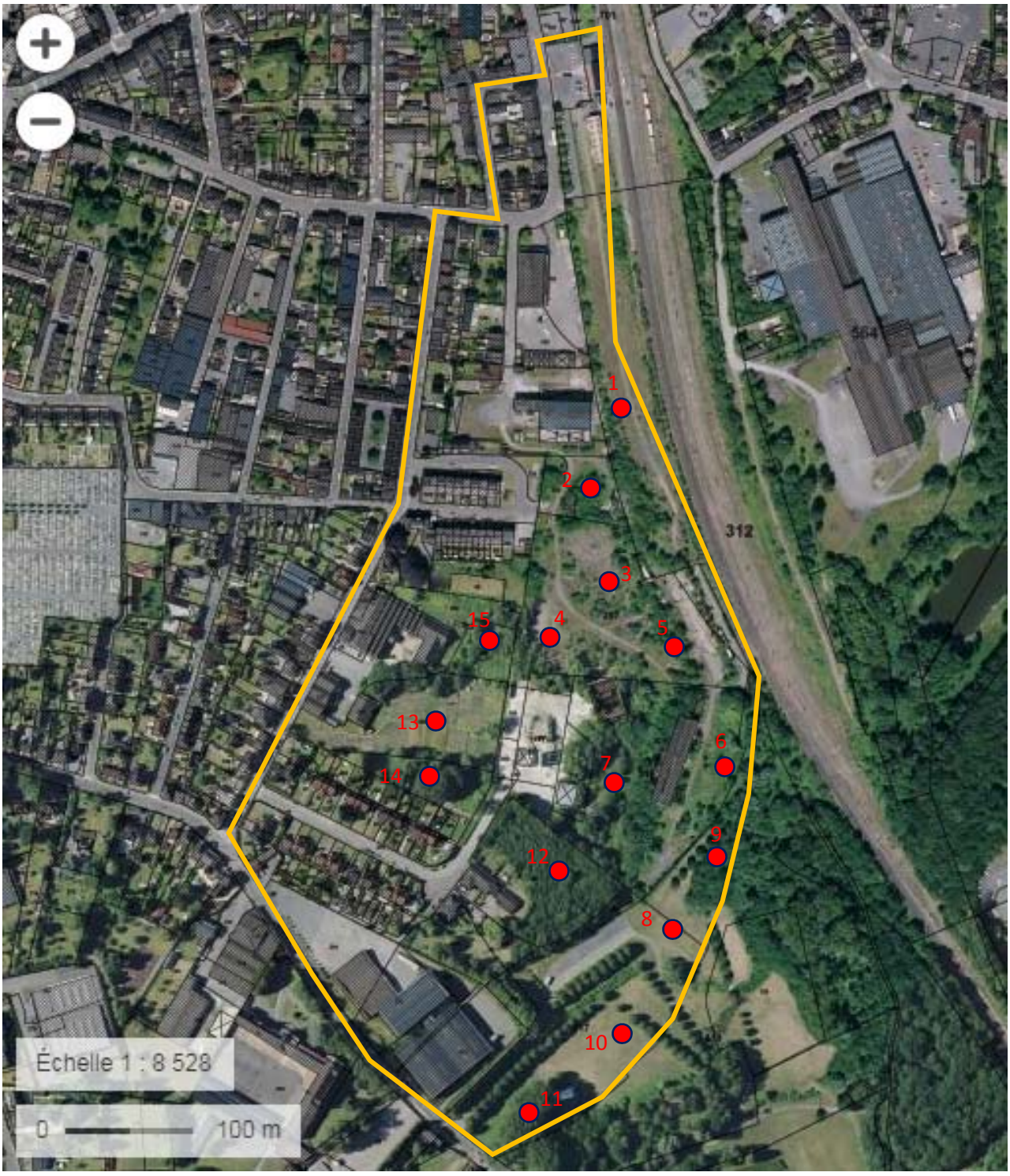


Figure 1. Illustration des caractéristiques des sols de zones humides

Les sondages à la tarière ont été réalisés le 24 juillet 2017 afin de répondre aux modalités énoncées à l'annexe 1 de l'Arrêté du 24 juin 2008. La prospection des sols a consisté en la réalisation de **15 sondages** à la tarière manuelle jusqu'à une profondeur de 1,20 m.

Ces sondages permettent de donner des indications sur l'hydromorphie, c'est à dire sur l'état d'asphyxie plus ou moins important engendré par la présence d'eau.

Les sondages ont été géographiquement localisés selon la figure ci-dessous :



Carte 3. Localisation des sondages pédologiques

NB : Une importante surface du site d'étude est occupée par des zones imperméabilisées et/ou artificialisées. Les sondages ont été positionnés au sein des secteurs présentant une végétation naturelle ou semi-naturelle.

2.1.2 Étude flore / habitat

La méthodologie employée est celle définie dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié relatif à la délimitation des zones humides.

Dans un premier temps, les différents habitats sont caractérisés et rapportés au code Corine Biotope. L'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 fixe la liste des habitats caractéristiques de zones humides (notés H. dans l'annexe 2.2) ou en partie caractéristique de zones humides (notés p. dans l'annexe 2.2). Concernant les habitats en partie caractéristique de zones humides, un examen précis de la végétation doit être réalisé.

Concernant les habitats en partie caractéristique de zone humide, sur chaque placette globalement homogène du point de vue de la végétation, le pourcentage de recouvrement des espèces a été estimé de manière visuelle, par ordre décroissant. A partir de cette liste a été déterminée la liste des espèces dominantes (espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulé permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la végétation, et espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %).

Le caractère hygrophile de ces espèces dominantes a ensuite été examiné (sur la base de la liste des espèces indicatrices de zones humides figurant en annexe du même arrêté), afin de déterminer si la végétation peut être qualifiée d'hygrophile (cas si au moins la moitié des espèces dominantes sont indicatrices de zones humides).

L'étude floristique a été réalisée en juillet 2017. Cette période est propice pour un inventaire de la flore et une caractérisation des habitats.

2.2 Résultats des investigations

2.2.1 Sondages pédologiques

Profil n°1	
Profondeur	**Caractéristiques**
0 – 15 cm	Horizon limono-sableux + ballast Absence d'horizons rédoxique ou réductique. 
15 cm	Refus de sondage (ballast).
Conclusion : Zone de remblais (ancienne voie ferrée). Critère pédologique non adapté. **Zone de remblais. Il est préférable de se référer au critère flore / habitat.**	

Profil n°2	
Profondeur	**Caractéristiques**
0 – 80 cm	Horizon sablo-limoneux + quelques gravats. Absence d'horizons rédoxique ou réductique. 
80 cm	Refus de sondage (gravats).
<u>Conclusion</u> : Zone de remblais. Critère pédologique non adapté. (Sol sans horizon rédoxique ou réductique jusque 80 cm → classe de sol < III → Sol non caractéristique de zone humide) **Zone de remblais. Il est préférable de se référer au critère flore / habitat.**	

Profils n°3, 4, 5, 6	
Profondeur	**Caractéristiques**
0 – cm	Sol constitué de gravats compacts. Impossibilité de réaliser un sondage à la tarière manuelle. 
<u>Conclusion</u> : Zone de remblais. Critère pédologique non adapté. **Zone de remblais. Il est préférable de se référer au critère flore / habitat.**	

<table>
<tr><th colspan="2">Profils n°7, 8, 9, 10, 11, 12, 15</th></tr>
<tr><th>Profondeur</th><th>Caractéristiques</th></tr>
<tr><td>0 – 15/25 cm</td><td>Horizon limoneux + gravats.
Absence d'horizons rédoxique ou réductique.
 
  </td></tr>
<tr><td>15/25 cm</td><td>Refus de sondage (gravats).</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Conclusion</u> : Zone de remblais. Critère pédologique non adapté.

Zone de remblais. Il est préférable de se référer au critère flore / habitat.</td></tr>
</table>

Profils n°13, 14	
Profondeur	**Caractéristiques**
0 – 30 cm	Horizon limoneux + quelques gravats. Absence d'horizons rédoxique ou réductique. 
30 – 50 cm	Horizon limoneux + nombreux gravats. Absence d'horizons rédoxique ou réductique 
50 cm	Refus de sondage (gravats).

Conclusion : Zone de remblais. Critère pédologique non adapté.

(Sol sans horizon rédoxique ou réductique jusque 50 cm → classe de sol III ou < III → Sol non caractéristique de zone humide)

Zone de remblais. Il est préférable de se référer au critère flore / habitat.

2.2.2 Etude flore / habitat

Une importante surface du site d'étude est occupée par des habitations, zones imperméabilisées…

Les relevés floristiques ont été réalisés au niveau des différents sondages pédologiques.

■ Friches herbacées / Fourrés arbustifs

Une importante surface des espaces semi-naturels du site d'étude est occupée par des friches herbacées en mosaïque avec des fourrés arbustifs.

Les friches herbacées se développant sur des terrains remaniés / perturbés se rapportent au code Corine biotope 87.1 (« Terrains en friche ») et les fourrés arbustifs peuvent être rapportés au code Corine biotope 31.81 (« Fourrés médio-européens sur sol fertile »). Ces habitats sont considérés comme « pour partie » caractéristiques de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 et nécessitent donc une expertise des espèces végétales.

Plusieurs relevés ont été réalisés :

Relevé n°1 (secteur du sondage pédologique n°1)

Il s'agit d'une ancienne voie ferrée abandonnée et de ces accotements (friches ferroviaires).



Strate arbustive :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Salix caprea	25 %	Non	Oui
Betula pendula	15 %	Non	Oui
Crataegus monogyna	10 %	Non	Oui
Rosa canina	< 5 %	Non	Non
Populus tremula	< 5 %	Non	Non
Quercus robur	< 5 %	Non	Non

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Festuca rubra	40 %	Non	Oui
Arrhenatherum elatius	20 %	Non	Oui
Melilotus albus	15 %	Non	Non
Daucus carotta	10 %	Non	Non
Dactylis glomerata	5 %	Non	Non
Leucanthemum vulgare	5 %	Non	Non
Achillea millefolium	< 5 %	Non	Non
Trifolium pratense	< 5 %	Non	Non
Tanacetum vulgare	< 5 %	Non	Non
Pastinaca sativa	< 5 %	Non	Non
Senecio inaequidens	< 5 %	Non	Non
Plantago lanceolata	< 5 %	Non	Non
Tussilago farfara	< 5 %	Non	Non

Aucune espèce indicatrice de zone humide n'a été inventoriée.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.

Relevé n°2 (secteur du sondage pédologique n°2)

Strate arbustive :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Salix caprea	40 %	Non	Oui
Crataegus monogyna	10 %	Non	Oui
Cornus sanguinea	10 %	Non	Oui
Betula pendula	5 %	Non	Non
Populus tremula	5 %	Non	Non

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Rubus sp (autre que Rubus caesius)	70 %	Non	Oui
Urtica dioica	5 %	Non	Non
Dryopteris filix-mas	< 5 %	Non	Non
Eupatorium cannabinum	< 5 %	Oui	Non

Seule une espèce indicatrice de zone humide a été inventoriée dans la strate herbacée (l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*)). Cette espèce est cependant très peu représentée (< 5% de recouvrement) au sein de l'habitat et ne fait pas partie des espèces dominantes.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.

Relevé n°3 (secteur du sondage pédologique n°3)

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Festuca rubra	40 %	Non	Oui
Melilotus albus	20 %	Non	Oui
Calamagrostis epigejos	5 %	Non	Non
Leucanthemum vulgare	5 %	Non	Non
Daucus carotta	5 %	Non	Non
Tanacetum vulgare	5 %	Non	Non
Echium vulgare	< 5 %	Non	Non
Hypericum perforatum	< 5 %	Non	Non
Pastinaca sativa	< 5 %	Non	Non
Centaurea jacea	< 5 %	Non	Non

Aucune espèce indicatrice de zone humide n'a été inventoriée.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.

Relevé n°4 (secteur du sondage pédologique n°4)



Strate arbustive :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Betula pendula	< 5 %	Non	Oui

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Poa pratensis	30 %	Non	Oui
Plantago lanceolata	20 %	Non	Oui
Lotus corniculatus	10 %	Non	Non
Melilotus albus	10 %	Non	Non

Leucanthemum vulgare	5 %	Non	Non
Trifolium pratense	5 %	Non	Non
Tanacetum vulgare	< 5 %	Non	Non
Trifolium repens	< 5 %	Non	Non
Centaurea jacea	< 5 %	Non	Non

Aucune espèce indicatrice de zone humide n'a été inventoriée.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.

Relevé n°5 (secteur du sondage pédologique n°5)



Strate arbustive :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Betula pendula	5 %	Non	Oui
Crataegus monogyna	< 5 %	Non	Oui

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Arrhenatherum elatius	40 %	Non	Oui
Tanacetum vulgare	20 %	Non	Oui
Achillea millefolium	15 %	Non	Non
Poa pratensis	10 %	Non	Non
Pastinaca sativa	5 %	Non	Non
Cirsium vulgare	< 5 %	Non	Non
Artemisia vulgaris	< 5 %	Non	Non
Vicia sepium	< 5 %	Non	Non
Eupatorium cannabinum	< 5 %	Oui	Non
Hypericum perforatum	< 5 %	Non	Non

Seule une espèce indicatrice de zone humide a été inventoriée dans la strate herbacée (l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*)). Cette espèce est cependant très peu représentée (< 5% de recouvrement) au sein de l'habitat et ne fait pas partie des espèces dominantes.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.

Relevé n°6 (secteur du sondage pédologique n°6)

Strate arbustive :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Prunus spinosa	5 %	Non	Oui
Crataegus monogyna	5 %	Non	Oui

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Aster lanceolatus	80 %	Non	Oui
Galega officinalis	10 %	Non	Non
Tanacetum vulgare	5 %	Non	Non
Cirsium arvense	< 5 %	Non	Non
Urtica dioica	< 5 %	Non	Non

Aucune espèce indicatrice de zone humide n'a été inventoriée.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.



Relevé n°7 (secteur du sondage pédologique n°7)

Strate arbustive :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Corylus avellana	20 %	Non	Oui
Cornus sanguinea	20 %	Non	Oui
Crataegus monogyna	20 %	Non	Oui
Salix caprea	10 %	Non	Non
Quercus robur	10 %	Non	Non

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Rubus sp (autre que Rubus caesius)	30 %	Non	Oui
Hedera helix	5 %	Non	Oui
Urtica dioica	< 5 %	Non	Oui

Aucune espèce indicatrice de zone humide n'a été inventoriée.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.



Relevé n°12 (secteur du sondage pédologique n°13)

Ce secteur est occupé par des jardins potagers (CB 85.32 – Jardins potagers de subsistance – habitat non caractéristique de zone humide) en mosaïque avec des parcelles non cultivées en friche herbacée. Le relevé floristique a donc été réalisé au sein d'une parcelle en friche.

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Arrhenatherum elatius	70 %	Non	Oui
Holcus lanatus	10 %	Non	Non
Vicia sativa	5 %	Non	Non
Senecio jacobaea	5 %	Non	Non
Cirsium arvense	< 5 %	Non	Non
Pastinaca sativa	< 5 %	Non	Non
Eupatorium cannabinum	< 5 %	Oui	Non
Calystegia sepium	< 5 %	Oui	Non

Deux espèces indicatrices de zone humide ont été inventoriées (l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*) et le Liseron des haies (*Calystegia sepium*)). Ces deux espèces sont cependant très peu représentées (< 5% de recouvrement) au sein de l'habitat et ne font pas partie des espèces dominantes.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.



<u>Relevé n°14 (secteur du sondage pédologique n°15)</u>

Strate arbustive :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Salix caprea	60 %	Non	Oui
Crataegus monogyna	10 %	Non	Non
Prunus spinosa	10 %	Non	Non
Corylus avellana	< 5 %	Non	Non
Quercus robur	< 5 %	Non	Non

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Rubus sp (autre que Rubus caesius)	40 %	Non	Oui
Hedera helix	40 %	Non	Oui
Fallopia japonica	10 %	Non	Non

Aucune espèce indicatrice de zone humide n'a été inventoriée.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.



Pelouses de parc

Une petite surface au sud du site d'étude est occupée par un espace vert comprenant un grand espace de pelouse tondue régulièrement et des plantations. **Il s'agit notamment du secteur empiétant sur la zone à dominante humide identifiée dans le SDAGE.**

Les pelouses de parcs se rapportent au code Corine biotope 85.12 (« Pelouses de parcs »). **Cet habitat artificiel n'est pas considéré comme caractéristique de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.**

Le sol étant également anthropique (remblais), un relevé floristique y a été réalisé :

Relevé n°8 (secteur des sondages pédologiques n°8 et 10)

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Graminées dont Lolium perenne Dactylis glomerata Poa pratensis / trivialis	40 %	Non	Oui
Achillea millefolium	15 %	Non	Oui
Trifolium repens	15 %	Non	Oui
Plantago lanceolata	15 %	Non	Oui
Medicago lupulina	5 %	Non	Non
Lotus corniculatus	5 %	Non	Non
Prunella vulgaris	< 5 %	Non	Non
Ranunculus repens	< 5 %	Oui	Non
Trifolium pratense	< 5 %	Non	Non

Seule une espèce indicatrice de zone humide a été inventoriée (la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*)). Cette espèce est cependant très peu représentée (< 5% de recouvrement) au sein de l'habitat et ne fait pas partie des espèces dominantes.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.



Plantation d'arbres

Quelques espaces plantés de feuillus s'observent au sein du site d'étude.

Les plantations de feuillus se rapportent au code Corine biotope 83.325 (« Autres plantation d'arbres feuillus »). **Cet habitat artificiel n'est pas considéré comme caractéristique de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.**

Le sol étant également anthropique (remblais), des relevés floristiques y ont été réalisés :

Relevé n°9 (secteur du sondage pédologique n°9)

Strate arborée

La strate arborée étant issue de plantations (Aulne cordé (espèce exogène), Erable), elle ne peut être considérée comme représentative et n'est donc pas prise en compte.

Strate arbustive :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Sambucus nigra	< 5 %	Non	Oui
Cornus sanguinea	< 5 %	Non	Oui

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Hedera helix	25 %	Non	Oui

Du fait de l'ombrage important, la strate herbacée est peu développée.

Aucune espèce indicatrice de zone humide n'a été inventoriée.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.

Relevé n°10 (secteur du sondage pédologique n°11)

Strate arborée

La strate arborée étant issue de plantations (Peuplier du Canada et Epicéa commun), elle ne peut être considérée comme représentative et n'est donc pas prise en compte.

Strate arbustive :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Sambucus nigra	5 %	Non	Oui
Fraxinus excelsior	< 5 %	Non	Oui

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Hedera helix	50 %	Non	Oui
Urtica dioica	5 %	Non	Non
Geum urbanum	< 5 %	Non	Non
Geranium robertianum	< 5 %	Non	Non

Aucune espèce indicatrice de zone humide n'a été inventoriée.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.



Relevé n°11 (secteur du sondage pédologique n°12)

Strate arborée

La strate arborée étant issue de plantations (Charme commun), elle ne peut être considérée comme représentative et n'est donc pas prise en compte.

Strate arbustive :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Crataegus monogyna	5 %	Non	Oui

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Hedera helix	20 %	Non	Oui
Rubus sp (autre que Rubus caesius)	5 %	Non	Oui
Glechoma hederacea	< 5 %	Non	Oui

Geum urbanum	< 5 %	Non	Oui
Dryopteris filix-mas	< 5 %	Non	Oui

Du fait de l'ombrage important, la strate herbacée est peu développée.

Aucune espèce indicatrice de zone humide n'a été inventoriée.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.



Relevé n°13 (secteur du sondage pédologique n°12)

Strate arborée

La strate arborée étant issue de plantations (Frêne commun, Bouleau et Epicéa), elle ne peut être considérée comme représentative et n'est donc pas prise en compte.

Strate herbacée :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
Rubus sp (autre que Rubus caesius)	30 %	Non	Oui
Epilobium angustifolium	30 %	Non	Oui
Urtica dioica	20 %	Non	Oui
Heracleum sphondylium	10 %	Non	Non
Galium aparine	10 %	Non	Non
Glechoma hederacea	< 5 %	Non	Non
Geum urbanum	< 5 %	Non	Non
Hedera helix	< 5 %	Non	Non
Rumex obtusifolius	< 5 %	Non	Non

Aucune espèce indicatrice de zone humide n'a été inventoriée.

Ce relevé n'est donc pas caractéristique de zone humide.



CHAPITRE 3. CONCLUSION

3.1 Critère pédologique

Les 15 sondages pédologiques réalisés au sein des espaces semi-naturels du secteur d'étude sont constitués de remblais. Ces remblais sont souvent importants vu les niveaux topographiques observés sur le terrain (plusieurs mètres de hauteur par rapport aux milieux connexes).

La plupart des sondages pédologiques n'ont pu être réalisés que jusque 15/25 cm de profondeur du fait des nombreux gravats présents dans les remblais.

Sur les 15 sondages pédologiques réalisés (dont deux d'entre eux qui ont pu être réalisés jusque 50 et 80 cm de profondeur), aucun horizon rédoxique ou réductique n'a été observé.

Le critère pédologique n'est pas adapté pour ces zones de remblais et il est préférable de se référer au critère flore / habitat.

D'un point de vue pédologique, vu les remblais importants du secteur d'étude, il n'est pas possible de se référer aux classes de sol de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Le critère pédologique n'est pas adapté pour ces espaces fortement anthropisés et il est préférable de se référer au critère flore / habitat.

3.2 Critère flore / habitat

Quatre grands types d'habitats s'observent au sein des espaces semi-naturels du secteur d'étude :

- Des friches herbacées en mosaïque avec des fourrés arbustifs qui se rapportent aux codes Corine Biotope 87.1 x 31.81. Ces habitats sont considérés comme « pour partie » caractéristiques de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.

  Sur les neuf relevés floristiques réalisés au sein de ces habitats, seules deux espèces indicatrices de zone humide ont été inventoriées au sein de certains relevés. Ces espèces restent très peu représentées (< 5% de recouvrement) et ne font pas partie des espèces dominantes.

  Les friches herbacées ou fourrés arbustifs du site d'étude ne sont donc pas caractéristiques de zone humide.

- Des pelouses de parc qui se rapportent au code Corine Biotope 85.12. Cet habitat artificiel n'est pas considéré comme caractéristique de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008. Le critère pédologique n'étant également pas adapté (remblais), la végétation a toutefois été prise en compte.

  Sur le relevé floristique réalisé au sein de cet habitat, seule une espèce indicatrice de zone humide a été inventoriée. Cette espèce reste très peu représentée (< 5% de recouvrement) et ne fait pas partie des espèces dominantes.

  Les pelouses de parc du site d'étude ne sont donc pas caractéristiques de zone humide.

- Des plantations d'arbres feuillus qui se rapportent au code Corine Biotope 83.325. Cet habitat artificiel n'est pas considéré comme caractéristique de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008. Le critère pédologique n'étant également pas adapté (remblais), la végétation a toutefois été prise en compte.

  Sur les quatre relevés floristiques réalisés au sein de cet habitat, aucune espèce indicatrice de zone humide n'a été inventoriée.

  Les plantations d'arbres du site d'étude ne sont donc pas caractéristiques de zone humide.

D'un point de vue flore / habitat, le site d'étude n'est pas une zone humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Synthèse

Sur la base de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, on peut conclure que le site d'étude ne présente pas de zone humide.

ANNEXES

Annexe 1 – Arrêté du 24 juin 2008

9 juillet 2008 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 7 sur 141

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement

NOR : *DEVO0813942A*

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, et le ministre de l'agriculture et de la pêche,

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 211-1, L. 214-7-1 et R. 211-108 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 16 mai 2008,

Arrêtent :

Art. 1er. – Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du 1° du I de l'article L. 211-1 du code de l'environnement, pour l'application du L. 214-7-1 du même code, dès qu'il présente l'un des critères suivants :

1° Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 ;

2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :

– soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant adaptée par territoire biogéographique ;

– soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2.

Art. 2. – S'il est nécessaire de procéder à des relevés pédologiques ou de végétation, les protocoles à appliquer sont ceux décrits aux annexes 1 et 2.

Art. 3. – Le périmètre de la zone humide est délimité au plus près des espaces répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation mentionnés à l'article 1er. Et, lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique, soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante.

Art. 4. – Le directeur de l'eau et le directeur général de la forêt et des affaires rurales sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 24 juin 2008.

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur de l'eau,
P. BERTEAUD

Le ministre de l'agriculture et de la pêche,
Pour le ministre et par délégation :
Par empêchement du directeur général de la forêt et des affaires rurales :
La directrice générale adjointe de la forêt et des affaires rurales,
V. METRICH-HECQUET

Annexe 2 – Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, EN CHARGE DES TECHNOLOGIES VERTES ET DES NÉGOCIATIONS SUR LE CLIMAT

Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement

NOR : *DEVO0922936A*

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, et le ministre de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche,

Vu le code de l'environnement, notamment les articles L. 211-1, L. 214-7-1 et R. 211-108 ;

Vu l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 11 septembre 2009,

Arrêtent :

Art. 1er. – Les articles 1er à 3 de l'arrêté du 24 juin 2008 susvisé sont remplacés par les dispositions suivantes :

« *Art. 1er.* – Pour la mise en œuvre de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

« 1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV *d* et V *a*, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

« 2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

« – soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;

« – soit des communautés d'espèces végétales, dénommées "habitats", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2 au présent arrêté.

« *Art. 2.* – S'il est nécessaire de procéder à des relevés pédologiques ou de végétation, les protocoles définis sont exclusivement ceux décrits aux annexes 1 et 2 du présent arrêté.

« *Art. 3.* – Le périmètre de la zone humide est délimité, au titre de l'article L. 214-7-1, au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation mentionnés à l'article 1er. Lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante. »

Art. 2. – L'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 susvisé est remplacée par l'annexe 1 jointe au présent arrêté.

Art. 3. – Le directeur général de l'aménagement, du logement et de la nature et le directeur général des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 1er octobre 2009.

Dynalogic



Eco-quartier du site des Verreries

Rapport

Etude de trafic et de circulation

Le 15 octobre 2018

Réf. 181015-628-550

73, rue de Caumartin 75009 PARIS
tél.: (33) 1-40343113 - fax: (33) 1-40343193
http://www.dynalogic.fr - etudes@dynalogic.fr



N’imprimez ce document qu’en cas de nécessité. Merci.

Synthèse

Dynalogic a été mandaté par la ville de Fourmies pour réaliser l'étude de circulation de l'Eco-quartier du site des Verreries à Fourmies afin d'analyser l'impact de la création de logements sur le secteur.

Situation actuelle

En situation actuelle, le secteur présente une circulation fluide aux heures de pointe matin et soir. La rue du Général Gouttière est l'axe le plus chargé du secteur. Les carrefours étudiés ont des réserves de capacité confortables.

Projet



■ Plan du projet

Le projet de l'Eco-quartier du site des Verreries de 450 logements reprend la rue des Charbonniers au nord pour se connecter à la rue Marcel Ulrici et la rue de Grenoble. Le projet réutilise aussi la rue Michel Dubois à l'ouest pour se connecter à la rue des Verreries, la rue Charles Petit, la rue du Conditionnement, et ajoute un cardo dans la continuité de la rue des Charbonniers pour se brancher sur l'avenue des Bureaux au Sud, ainsi qu'un decumanus pour renforcer le maillage vers la rue du Conditionnement.

Ce projet bénéficie de la proximité avec la gare, le centre ville et les équipements adjacents au sud (Institution Saint-Pierre, équipements sportifs et hôpital). Bien relié en transports collectifs pour les trajets à grande et moyenne distance, il est à portée pédestre du centre-ville. Les modes actifs sont un levier à enclencher pour accroître l'accessibilité de ce quartier, et faciliter les flux amenés à le traverser du fait de sa position centrale entre équipements de faubourg et centre du bourg.

En matière de flux automobiles, le projet a un impact limité sur le secteur, les circulations existantes étant peu importantes et les flux générés n'étant pas considérables.

Le projet nécessite de penser son accessibilité en modes actifs depuis ses environs avec des marquages de passages piétons et cyclables, et le rappel des priorités pour les véhicules motorisés avec des panneaux "Cédez le passage" aux carrefours, mais ne nécessite pas d'aménagements lourds des voies et carrefours existants du secteur au vu des flux automobiles existants.

Table des matières

1 Etat initial du site **5**
- 1.1 Présentation . . . 5
- 1.2 Transports en commun et modes actifs . . . 6
  - 1.2.1 TER . . . 6
  - 1.2.2 Bus . . . 7
  - 1.2.3 Modes Actifs . . . 8
- 1.3 Stationnement . . . 9
- 1.4 Circulation automobile . . . 11
  - 1.4.1 Trafics . . . 11
  - 1.4.2 Analyses capacitaires statiques . . . 14
  - 1.4.3 Analuses capacitaires dynamiques . . . 15

2 Projet **17**
- 2.1 Description . . . 17
- 2.2 Flux générés par le projet . . . 18
- 2.3 Trafics . . . 19
- 2.4 Analyses capacitaires statiques . . . 23
- 2.5 Analyses dynamiques . . . 25
  - 2.5.1 Analyses statistiques en heure de pointe matin . . . 25
  - 2.5.2 Analyses statistiques en heure de pointe soir . . . 25
- 2.6 Recommandations . . . 26
  - 2.6.1 Modes actifs . . . 26
  - 2.6.2 Stationnement . . . 28
  - 2.6.3 Aménagements de voirie . . . 29

3 Annexes **31**
- 3.1 Comptages automatiques . . . 32
  - 3.1.1 Rue de Grenoble . . . 32
  - 3.1.2 Rue Marcel Ulrici . . . 34
  - 3.1.3 Rue des Verreries . . . 36
  - 3.1.4 Rue du Général Gouttière . . . 38

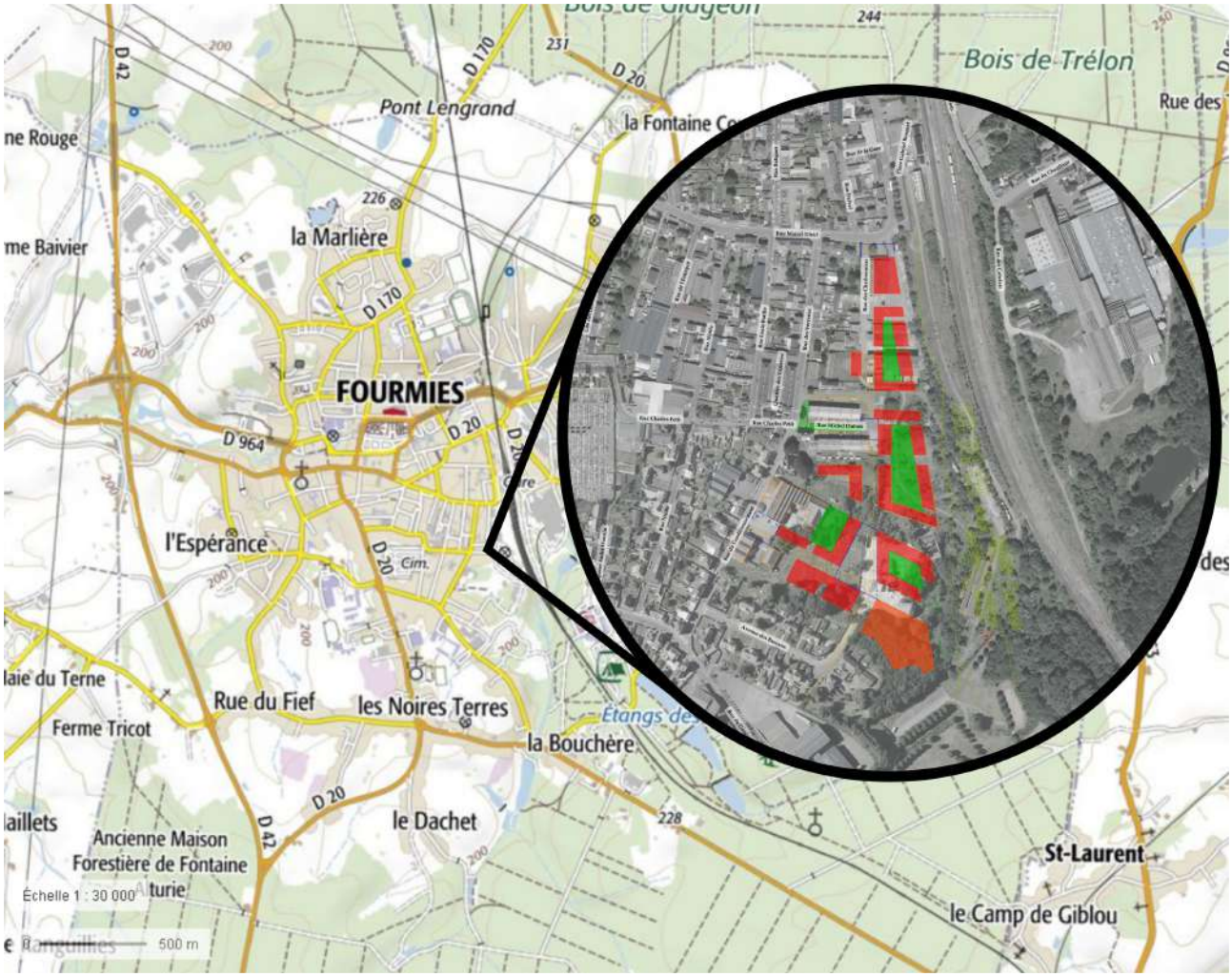
Chapitre 1

Etat initial du site

1.1 Présentation

La zone d'étude se situe dans la commune de Fourmies au sud-est de la ville de Fourmies. Au sud de la gare, le site jouxte les voies ferrées jusqu'à l'Institution Saint-Pierre.

Le projet de l'Eco-quartier du site des Verreries de 450 logements reprend la rue des Charbonniers au nord pour se connecter à la rue Marcel Ulrici et la rue de Grenoble au Nord. Le projet réutilise aussi la rue Michel Dubois à l'ouest pour se connecter à la rue des Verreries, la rue Charles Petit, la rue du Conditionnement, et ajoute un cardo dans la continuité de la rue des Charbonniers pour se brancher sur l'avenue des Bureaux au Sud, ainsi qu'un decumanus pour renforcer le maillage vers la rue du Conditionnement.



■ Plan de situation

1.2 Transports en commun et modes actifs

1.2.1 TER

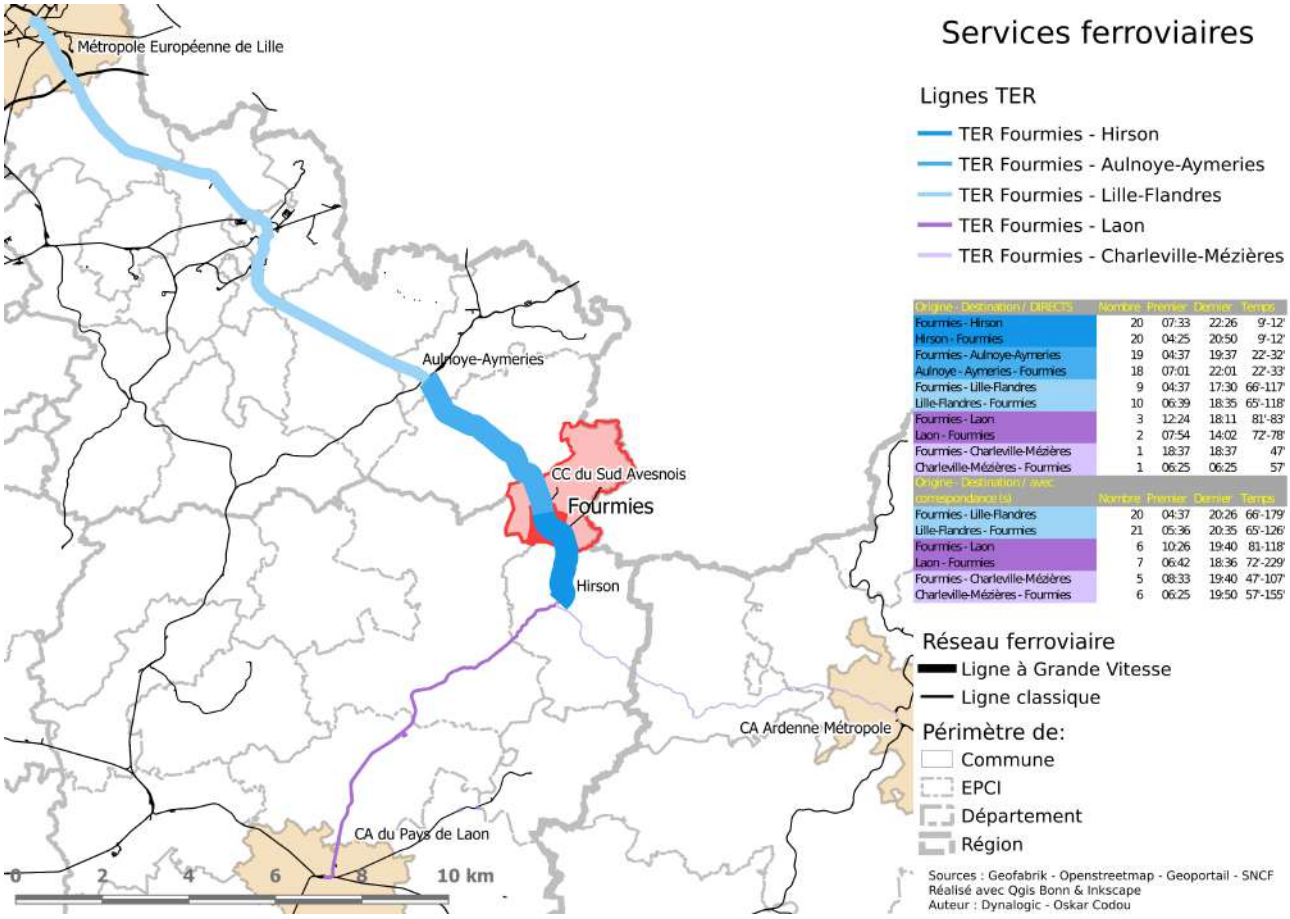
En termes de transports collectifs structurants, le site du projet est à 150 m de la gare de Fourmies pour sa partie nord et 600m pour sa partie sud.

En semaine, la gare de Fourmies est le point d'accès à 20 services TER directs sur la ligne 13 vers Hirson et 19 vers Aulnoye-Aymeries.

Vers Lille-Flandres, il faut compter 9 services directs, et 20 possibilités avec correspondance.

Vers Laon, il faut compter 3 services directs et 6 avec correspondance.

Pour Charleville-Mézières, c'est un service direct par jour de semaine et 5 avec correspondance.

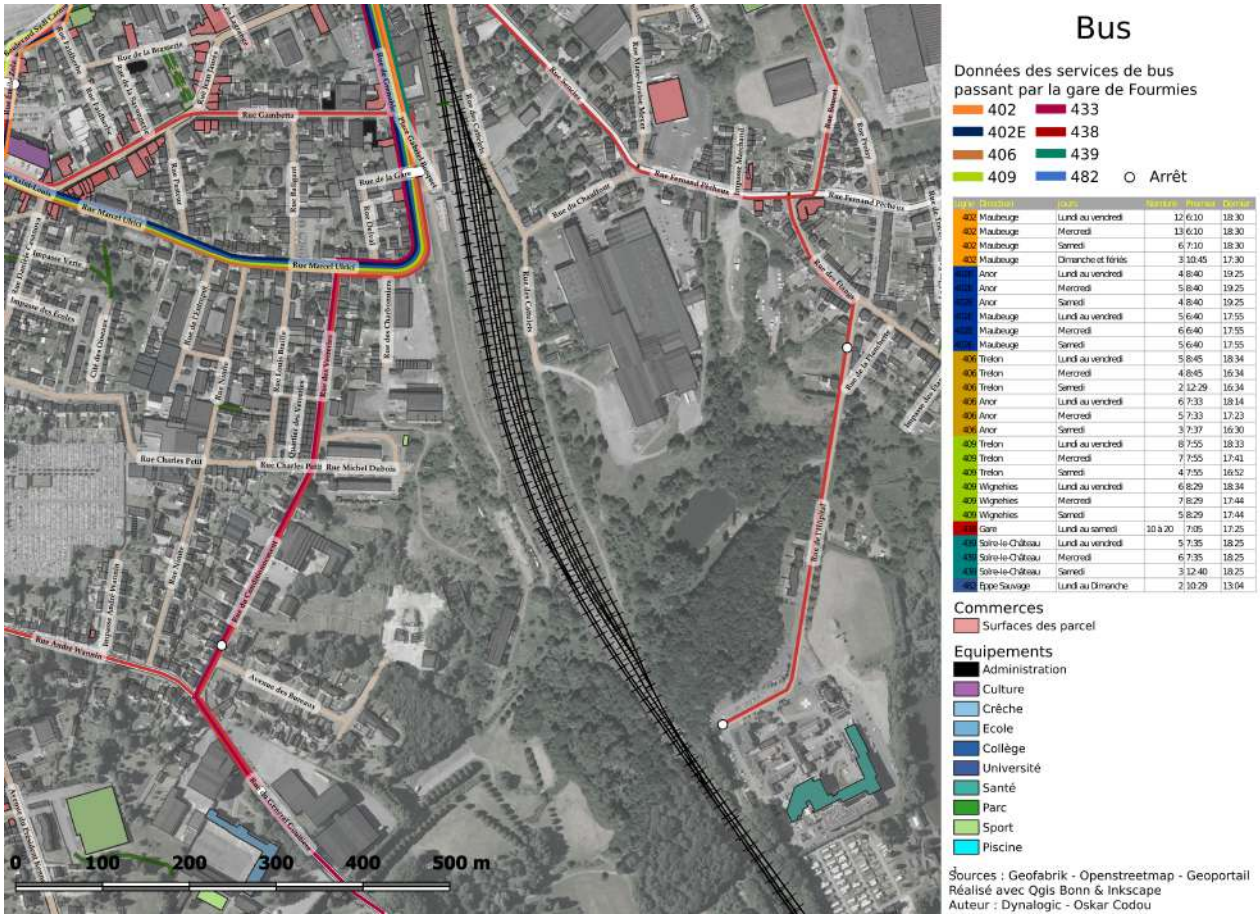


■ Plan des services ferroviaires desservant le secteur

1.2.2 Bus

La gare de Fourmies est aussi le point d'arrêt de 7 lignes de bus. La ligne 438 assurant la desserte interne de Fourmies compte 20 services depuis la gare et 10 à l'arrêt "Les Bureaux" face à l'avenue des Bureaux : c'est la plus fréquente. Celle-ci dessert aussi l'hôpital de Fourmies qui se trouve de l'autre côté des voies ferrées et bien que proche, est d'accès peu connu et malaisé à pied. La ligne 402 est la deuxième pour le niveau de service avec 12 à 13 services en semaine vers Maubeuge.

La fréquence des autre lignes est inférieure à 10 bus par jour et seule la ligne 402 vers Maubeuge et la ligne 482 vers Eppe Sauvage fonctionnent les dimanches et jours fériés. Aucun bus ne circule après 19 :25.



■ Plan des services de bus desservant le secteur

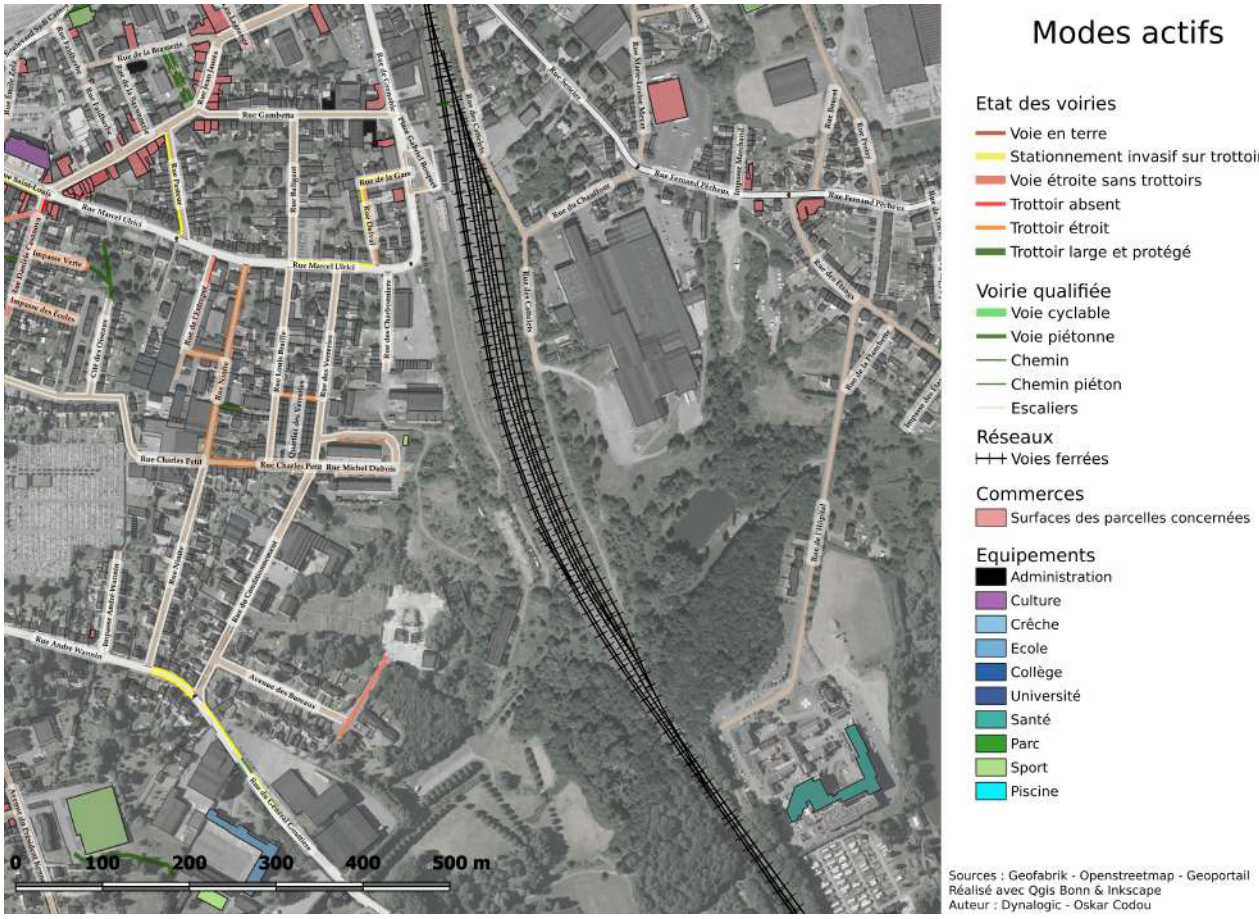
1.2.3 Modes Actifs

Le site est à grande proximité de la gare. Avec un trajet pédestre qui nécessite seulement entre 2 et 10 minutes, le site du projet a les caractéristiques d'accessibilité d'un quartier de gare.

Le site jouxte les emprises ferroviaires, mais n'est pas connecté directement à la gare. Les déplacements en modes actifs doivent emprunter la rue de Grenoble équipée de trottoirs.

Aucune piste cyclable ne mène à la gare, mais un parking sécurisé pour vélos jouxte le bâtiment de la gare du côté de son pignon Sud.

Le site se trouve entre la gare, et l'institution Saint-Pierre (collège, lycée et lycée professionnel) accessible à pied. Il fait aussi face à l'hôpital de Fourmies dont il est coupé par la voie ferrée. Un passage sous voies permet toutefois d'accéder à l'hôpital. Il s'agit d'un chemin de terre non indiqué et peu praticable pour des PMR.

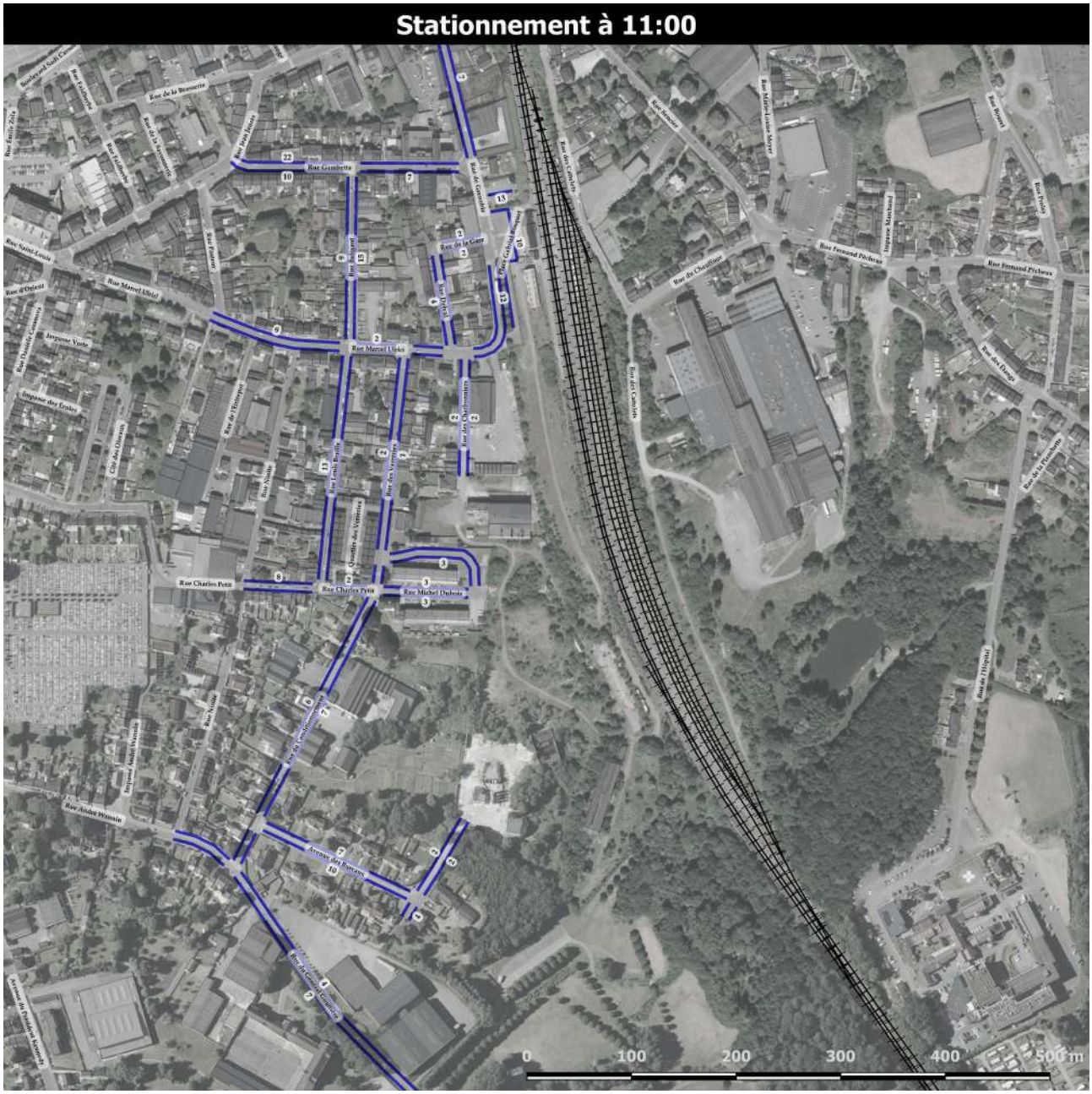


■ Plan de la situation pour les modes actifs

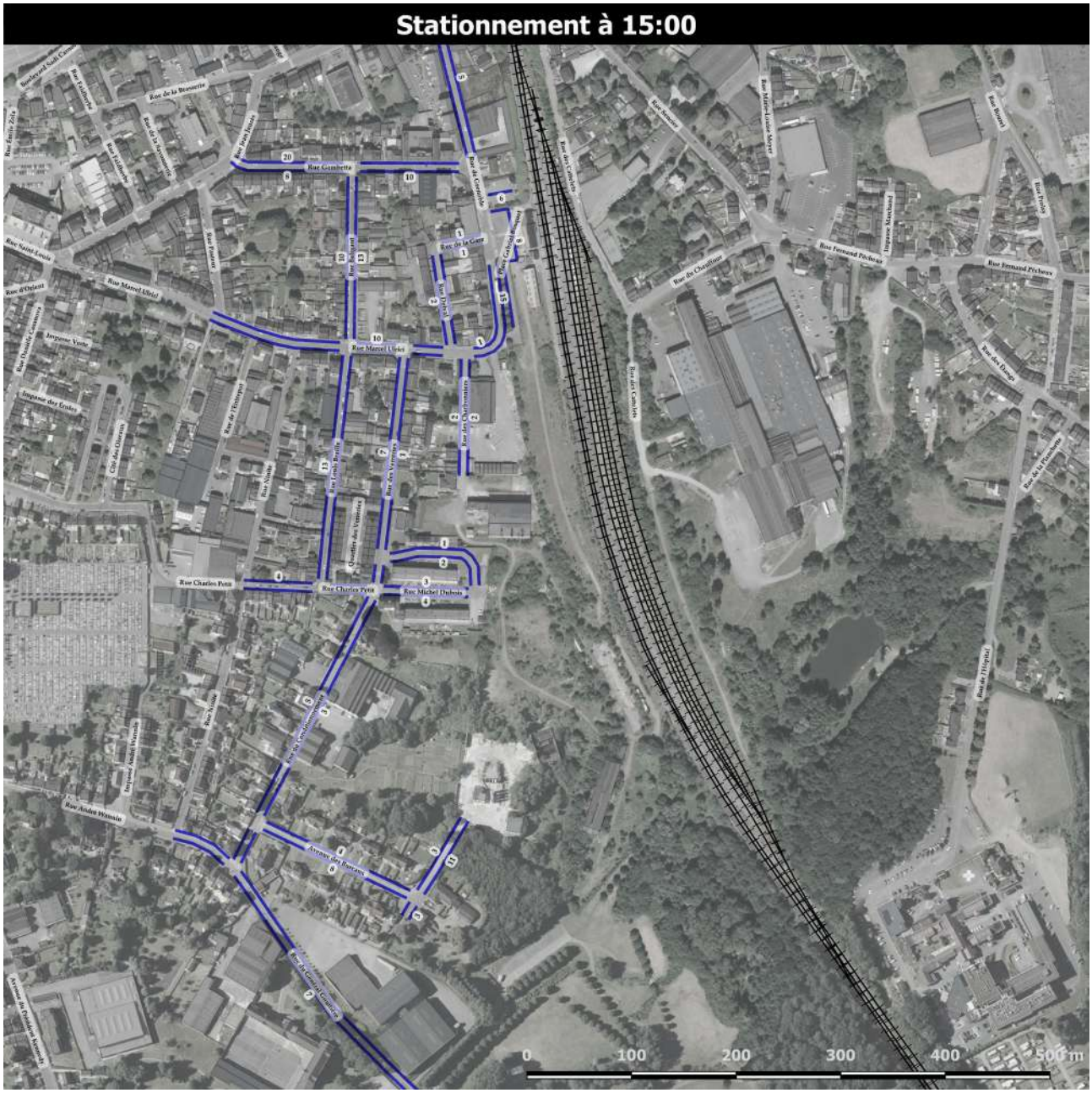
1.3 Stationnement

Le stationnement constaté en journée aux alentours du projet (cf. cartes ci-dessous réalisée à partir d'une visite de site le 18 septembre 2018) ne constitue pas une entrave aux circulations dans le secteur de l'Eco-quartier du site des Verreries. Le stationnement ponctuel ou hors places sur la rue de Grenoble ou la rue Marcel Ulrici est toutefois un sujet à surveiller.

Il existe quelques cas sporadiques de stationnement sur trottoir qui ont été constatés en journée, comme sur la rue du Général Gouttière. Bien qu'une vigilence puisse être utile pour permettre à la marche et autres modes actifs de rester une facilité pour tous, le sujet du stationnement sur trottoir ne semble pas être des plus préoccupants.



■ Stationnement : à 11 :00

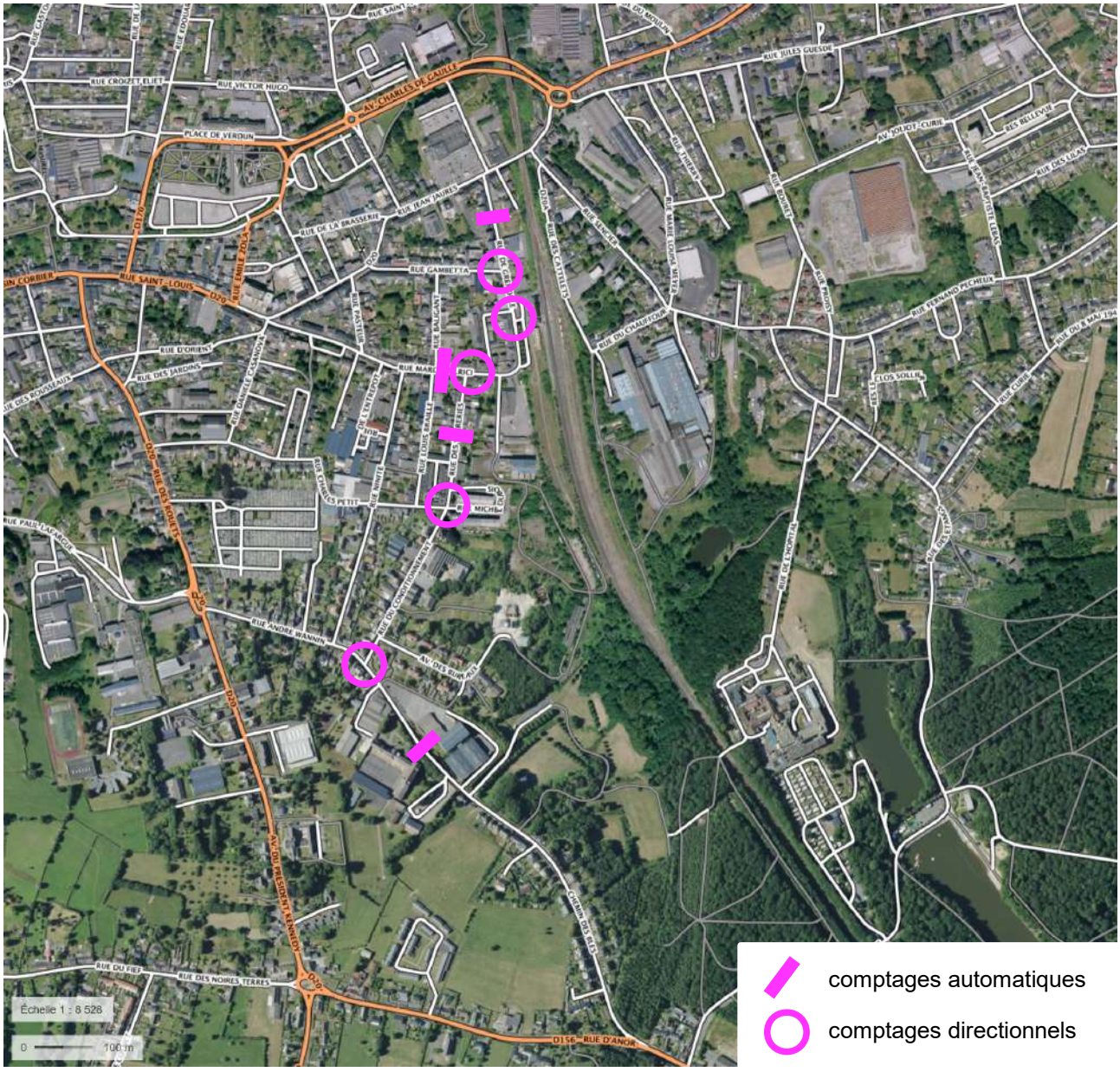


■ Stationnement : à 15 :00

1.4 Circulation automobile

1.4.1 Trafics

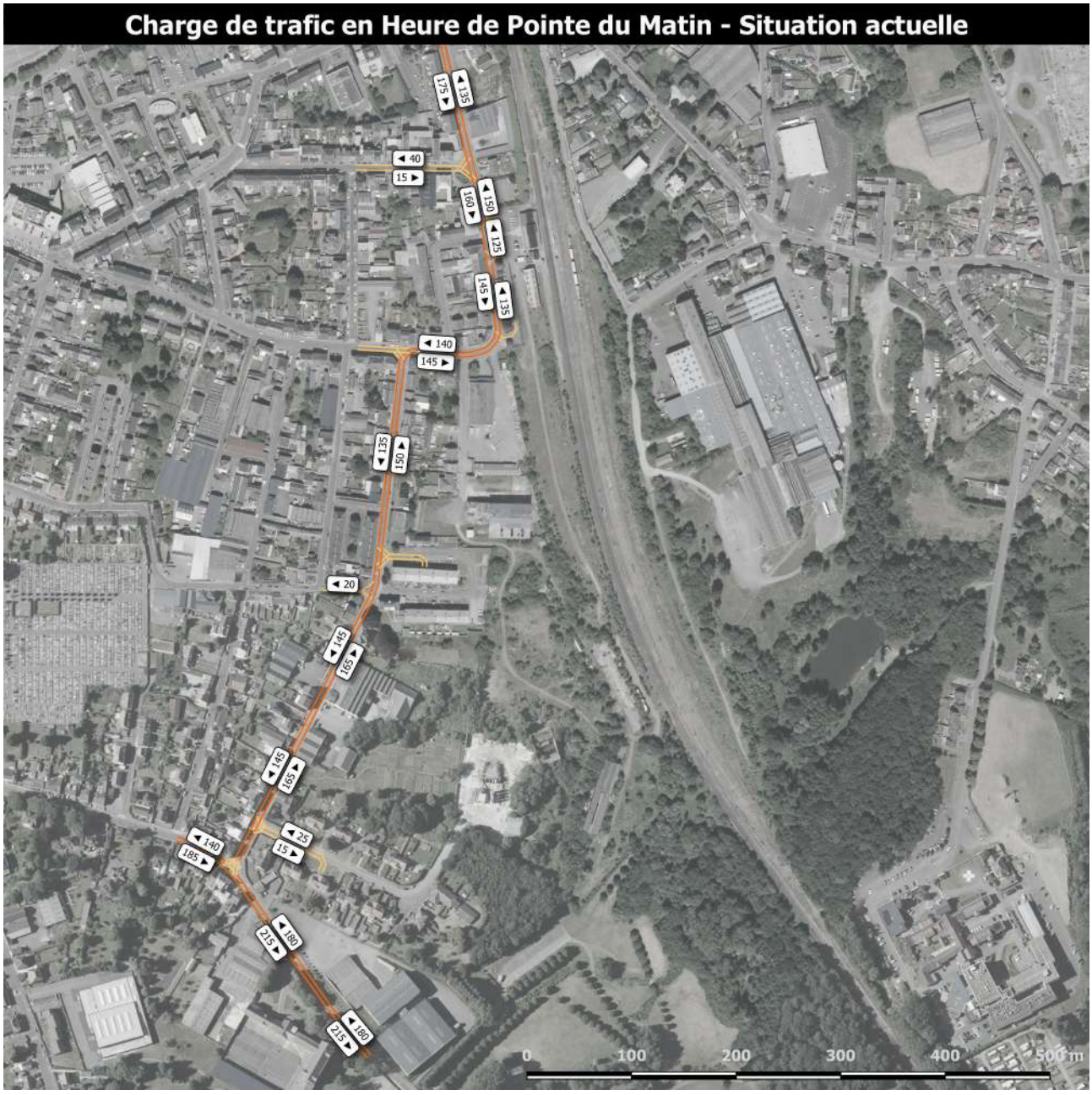
Une campagne de comptages directionnels a été réalisée sur site le mardi 11 septembre 2018 en heures de pointe matin (07 :00 à 09 :00) et soir (17 :00 à 19 :00).



■ Localisation des comptages

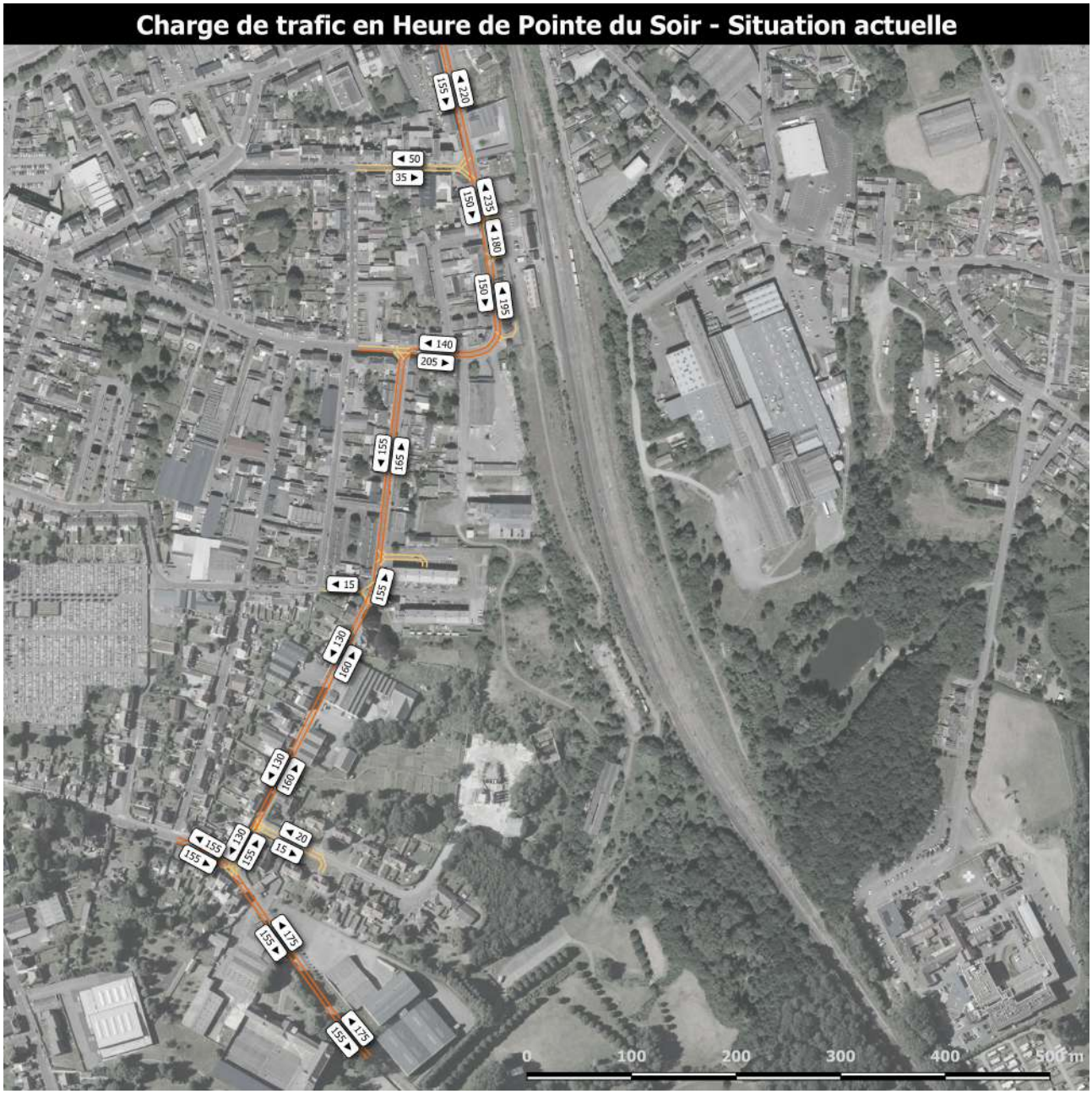
En heure de pointe matin, l'axe le plus chargé est la rue du Général Gouttière avec 395 véhicules double-sens. Ce flux se répartit ensuite rue André Wannin (325 véhicules double-sens) et la rue du Conditionnement (320 véhicules double-sens). L'autre axe aux flux remarquables est la rue de Grenoble avec 310 véhicules double-sens.

Les flux sur les rues allant en centre-ville sont moins importants : 55 en double-sens sur la rue Gambetta, 130 sur la rue Marcel Ulrici, 20 sur la rue Charles Petit (qui est en sens unique).



■ Trafic en U.V.P. dans la zone en heure de pointe matin dans la situation actuelle

A la différence du matin, la rue la plus chargée le soir est la rue de Grenoble avec 385 véhicules double-sens entre la gare et la rue Gambetta, suivent la rue Marcel Ulrici comptant 345 véhicules double-sens, la rue des Verreries avec 310 véhicules double-sens et la rue du Conditionnement avec 290 véhicules double-sens. La rue du Général Gouttière a un trafic moindre en heure de pointe soir avec seulement 270 véhicules double-sens. La rue André Wannin suit avec 250 véhicules double-sens.

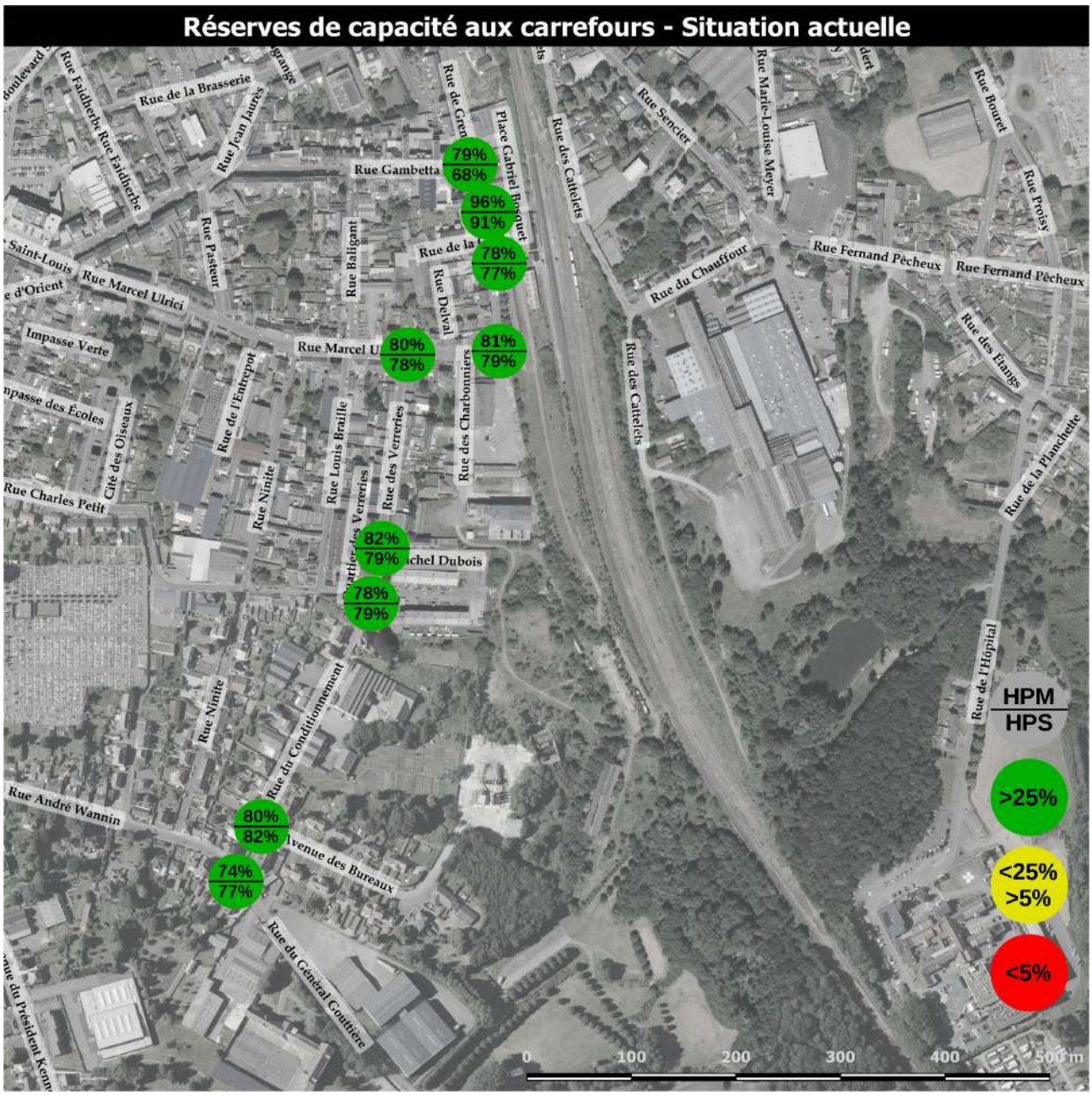


■ Trafic en U.V.P. dans la zone en heure de pointe soir dans la situation actuelle

1.4.2 Analyses capacitaires statiques

Le carrefour le plus sollicité en heure de pointe matin est le carrefour rue André Wannin X rue du Conditionnement X rue du Général Gouttière , mais il demeure bien au dessus du seuil usuel de fluidité de 25%, avec 74% de réserve de capacité en heure de pointe matin et 77% en heure de pointe soir.

Le carrefour le plus emprunté le soir est le rue Gambetta avec une réserve de capacité de 68% en heure de pointe soir pour 79% en heure de pointe matin. Le reste des carrefours étudiés est encore plus fluide.



■ Capacité des carrefours dans la situation actuelle

1.4.3 Analuses capacitaires dynamiques

L'ensemble du réseau est fluide.

Analyses statistiques en heure de pointe matin

rue Gambetta/rue de Grenoble	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Grenoble nord	170 uv	174 uv	-	0"	2"	0 m	0 m
Grenoble sud	148 uv	144 uv	-	0"	0"	0 m	0 m
Gambetta	11 uv	11 uv	-	0"	1"	0 m	0 m

rue de Grenoble/rue des Charbonniers/rue Marcel Ulrici	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Grenoble	138 uv	138 uv	-	0"	0"	0 m	0 m
Charbonniers	0 uv	0 uv	-	0"	-	0 m	0 m
Ulrici	143 uv	138 uv	-	0"	0"	0 m	0 m

rue des Verreries/rue Marcel Ulrici	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Ulrici ouest	57 uv	52 uv	-	0"	0"	0 m	0 m
Ulrici est	138 uv	138 uv	-	0"	1"	0 m	0 m
Verreries	147 uv	146 uv	-	1"	3"	0 m	3 m

rue André Wannin/rue du Conditionnement/rue du Général Gouttière	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Wannin	182 uv	176 uv	-	0"	1"	0 m	1 m
Gouttière	177 uv	181 uv	-	1"	3"	0 m	6 m
Conditionnement	150 uv	150 uv	-	0"	1"	0 m	7 m

Analyses statistiques en heure de pointe soir

rue Gambetta/rue de Grenoble	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Grenoble nord	151 uv	142 uv	-	0"	2"	0 m	0 m
Grenoble sud	232 uv	222 uv	-	0"	0"	0 m	2 m
Gambetta	32 uv	32 uv	-	0"	1"	0 m	4 m

rue de Grenoble/rue des Charbonniers/rue Marcel Ulrici	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Grenoble	137 uv	126 uv	-	0"	0"	0 m	0 m
Charbonniers	0 uv	0 uv	-	0"	-	0 m	0 m
Ulrici	202 uv	197 uv	-	0"	0"	0 m	0 m

rue des Verreries/rue Marcel Ulrici	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Ulrici ouest	121 uv	112 uv	-	0"	1"	0 m	3 m
Ulrici est	137 uv	126 uv	-	0"	1"	0 m	5 m
Verreries	163 uv	161 uv	-	1"	3"	0 m	7 m

rue André Wannin/rue du Conditionnement/rue du Général Gouttière	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Wannin	153 uv	134 uv	-	0"	1"	0 m	0 m
Gouttière	172 uv	180 uv	-	1"	3"	0 m	3 m
Conditionnement	129 uv	116 uv	-	0"	1"	0 m	6 m

Chapitre 2

Projet

2.1 Description

Le projet prévoit 400-450 logements. Le réseau de voirie qui vient les distribuer se construit autour d'un axe nord-sud, dénommé Cardo pour la présente étude, reprenant la rue des Charbonniers au nord et se prolongeant jusqu'au coude de l'avenue des Bureaux.

Les rues transversales reprennent les rues existantes, à l'exception d'un axe nouveau venant compléter le maillage entre la rue Michel Dubois et l'avenue des Bureaux qui a été dénommé Decumanus pour cette étude.



■ Nomenclature du réseau viaire du projet

2.2 Flux générés par le projet

Sur la base de ce programme, les flux générés par le projet, calculés à partir des données INSEE et de l'enquête déplacements et accessibilité de la Sambre et Avesnois sont les suivants :

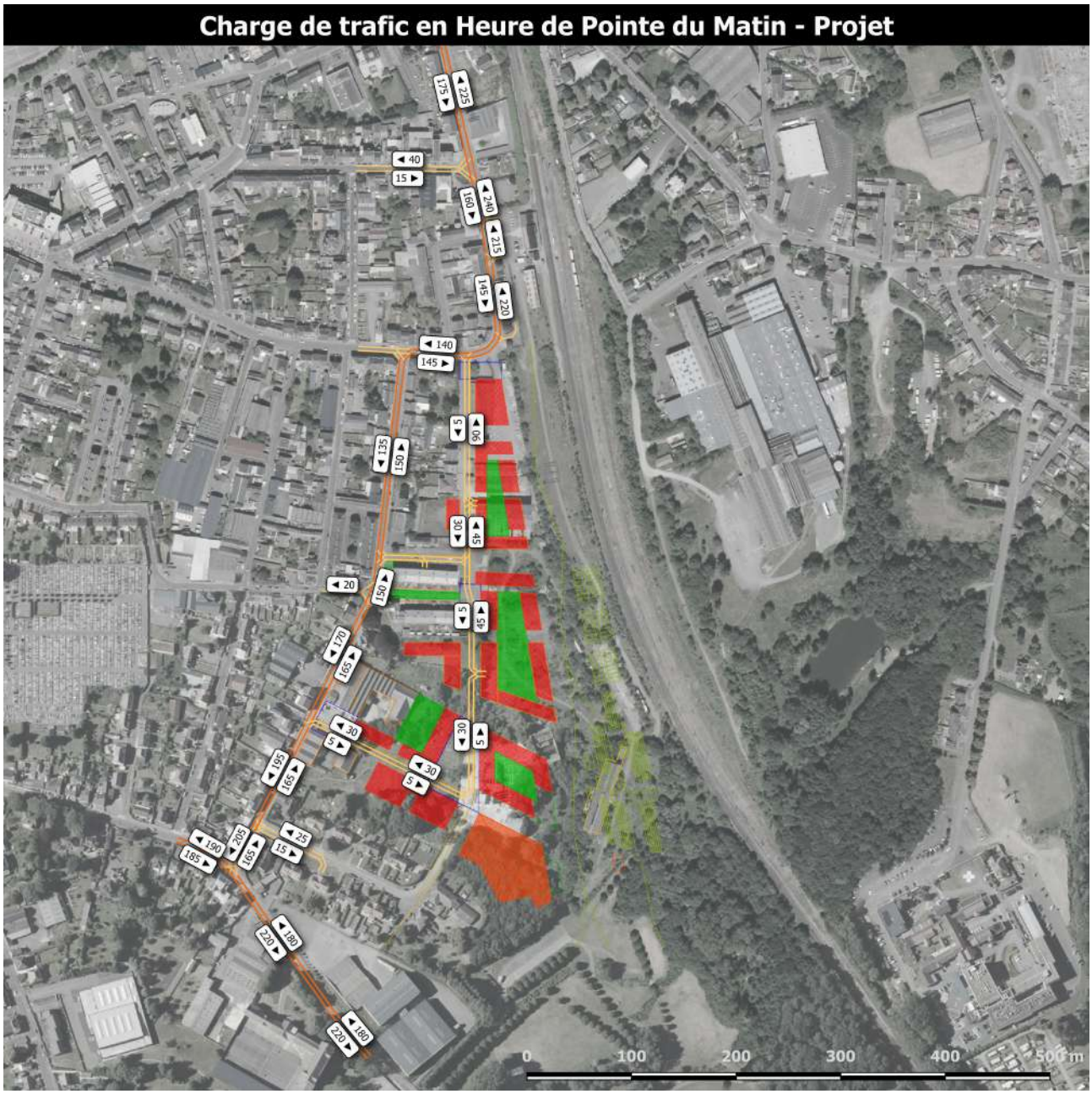
Projet	attirés	produits
hpm	5	140
hps	155	40

■ Nombre de véhicules générés en U.V.P.

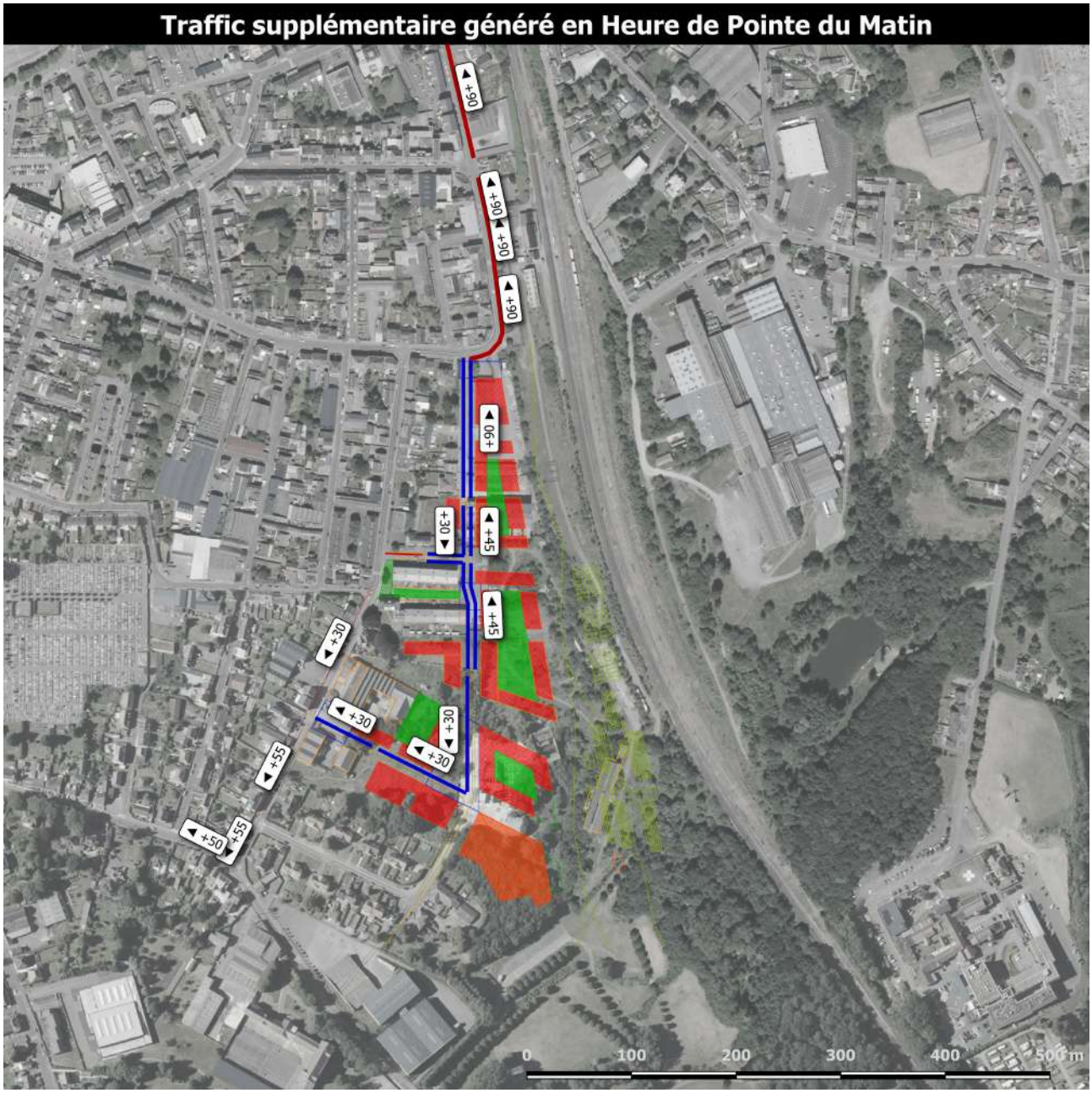
Ces flux ont été distribués avec une matrice construite à partir des données de mobilité de l'INSEE.

2.3 Trafics

La rue du Général Gouttière comme la rue de Grenoble sont fréquentées par 400 véhicules double-sens en heure de pointe matin. L'essentiel des flux générés par le projet étant distribués vers le Nord, viennent grossir les flux de la rue de Grenoble.

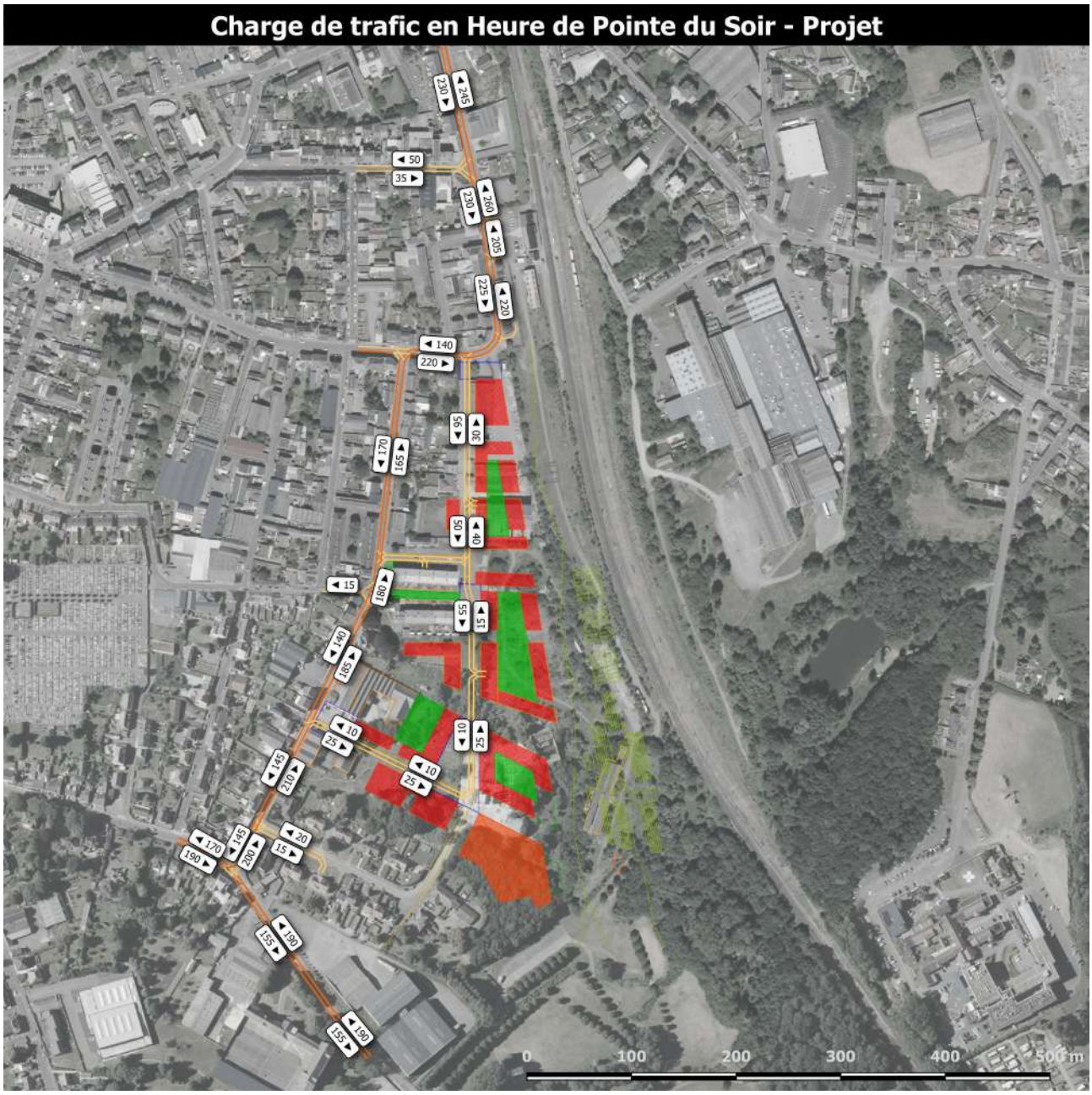


■ Trafic en U.V.P. dans la zone en heure de pointe matin avec le projet

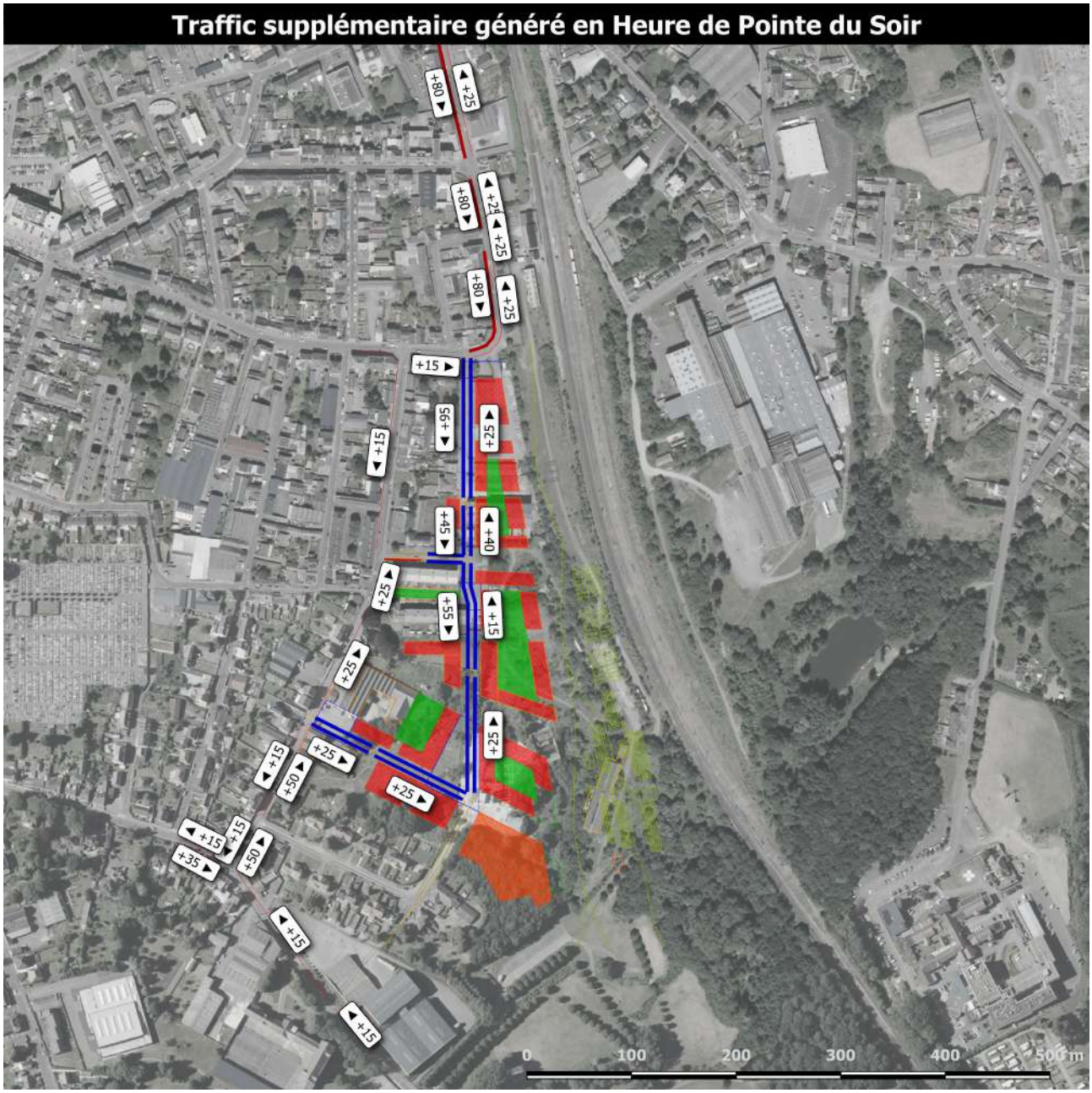


■ Trafic supplémentaire par rapport à la situation actuelle en Heure de Pointe du Matin

En heure de pointe soir, l'axe le plus fréquenté est toujours la rue de Grenoble avec 475 véhicules double-sens. Le projet fait grossir les flux orientés vers le sud sur cet axe en heure de pointe soir. Au sud le passage obligé pour les véhicules est la rue de Grenoble : la rue André Wannin et la rue du Général Gouttière supportent donc les véhicules supplémentaires se dirigeant vers le projet depuis le sud.



■ Trafic en U.V.P. dans la zone en heure de pointe soir avec le projet

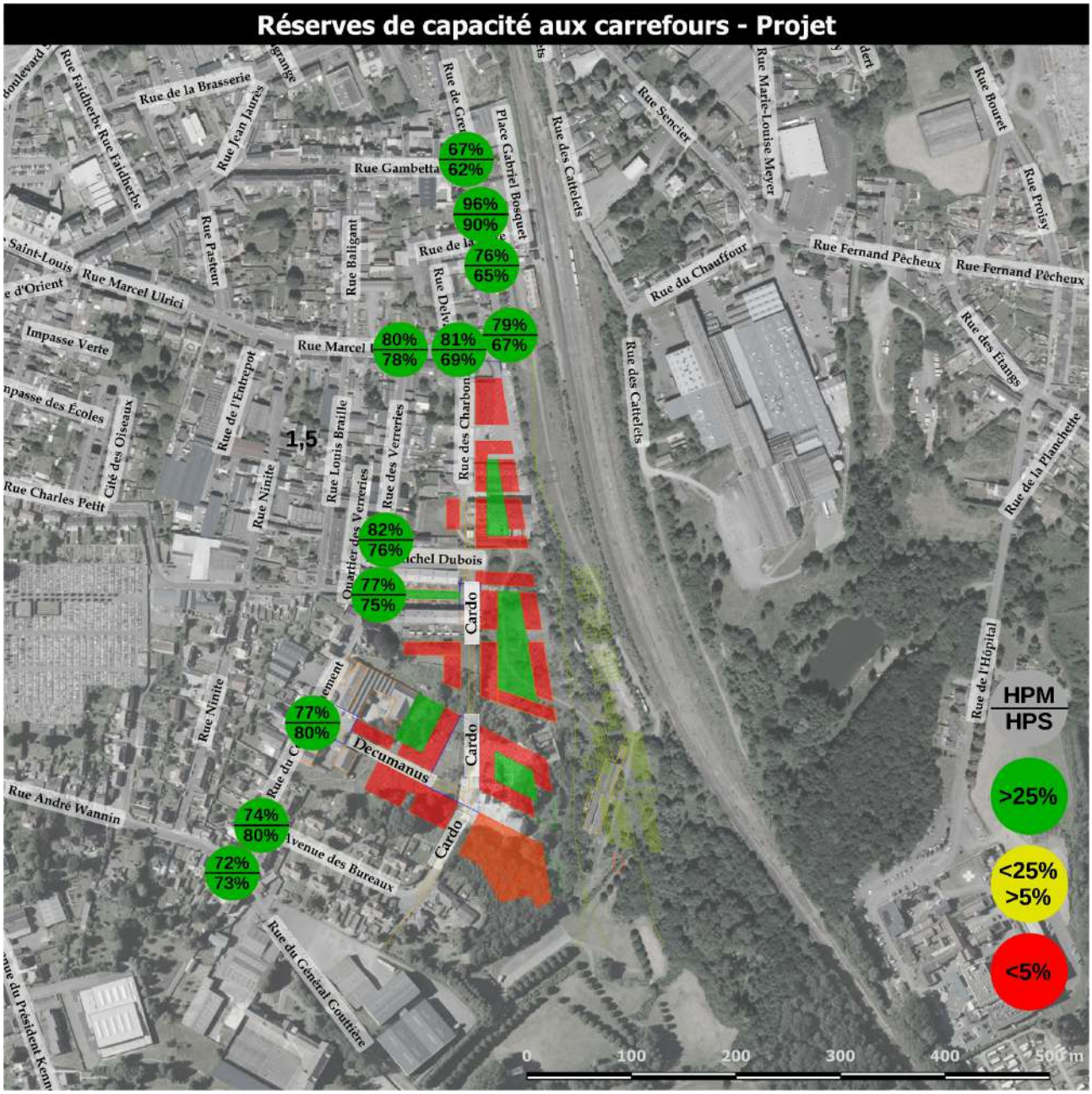


■ Trafic supplémentaire par rapport à la situation actuelle en Heure de Pointe du Soir

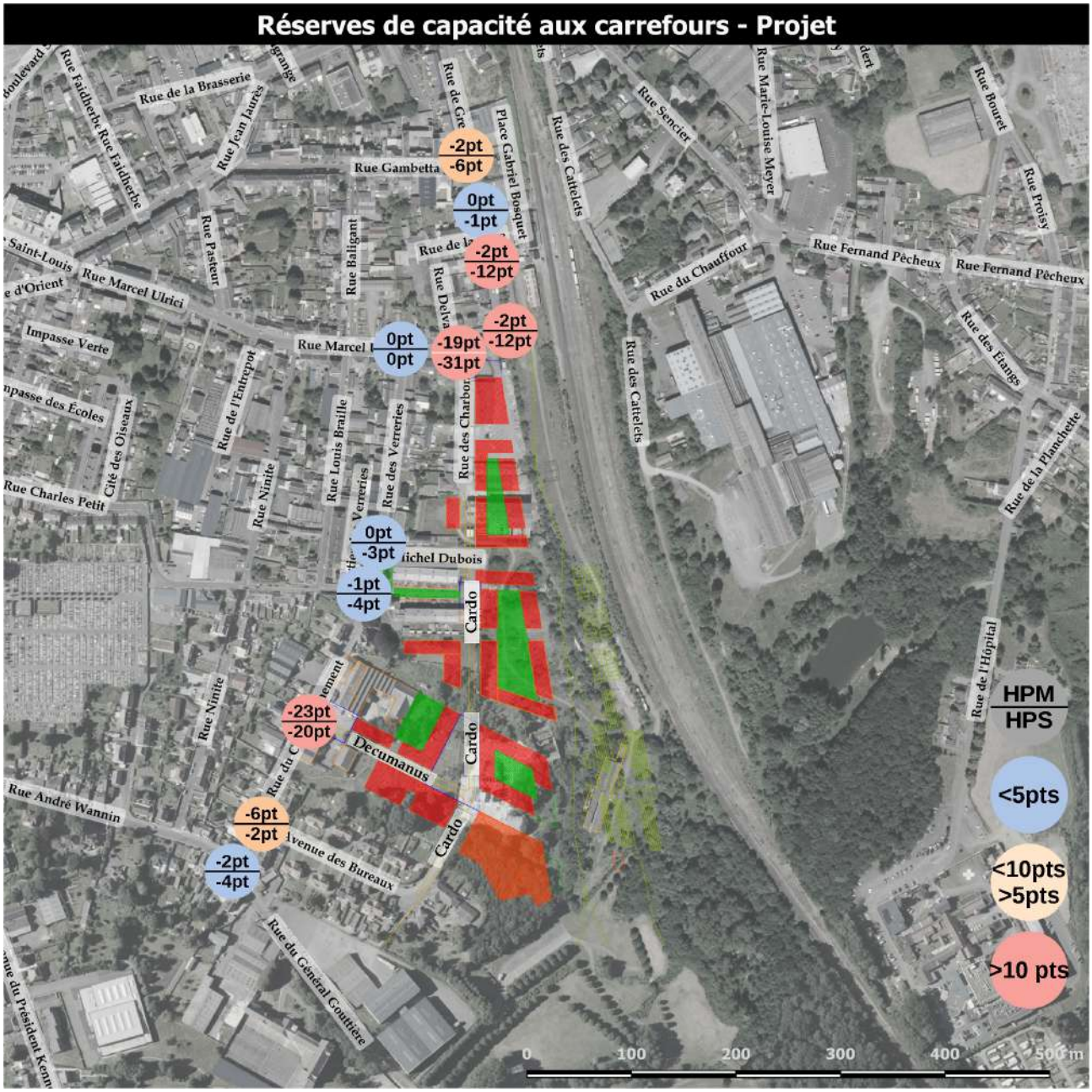
2.4 Analyses capacitaires statiques

Les flux principaux du projet étant essentiellement polarisés vers le nord, les carrefours existants les plus impactés sont les carrefours situés sur la rue de Grenoble. Sur la rue de Grenoble, c'est le soir que les pertes de capacités sont les plus importantes. Au Sud, c'est le carrefour avenue des Bureaux X rue du Conditionnement qui a subit les plus grosses pertes de capacité avec 6 points et 2 points de perte, suit ensuite le carrefour rue André Wannin X rue du Conditionnement X rue du Général Gouttière .

Cependant l'ensemble des carrefour reste dans des seuils de capacité très confortables avec une réserve de capacité de 67% en heure de pointe matin et de 62% en heure de pointe soir pour le carrefour rue Gambetta X rue de Grenoble , de 72% et 73% pour le carrefour rue André Wannin X rue du Conditionnement X rue du Général Gouttière . Le projet n'a en résumé qu'un impact limité sur la capacité des carrefours de son environnement. Les nouveaux carrefours sont aussi à des seuils confortables comme en témoigne la carte ci-dessous.



■ Capacité des carrefours avec le projet



■ Différentiel de capacité des carrefour entre la situation actuelle et celle avec projet

2.5 Analyses dynamiques

Le réseau reste globalement fluide.

2.5.1 Analyses statistiques en heure de pointe matin

rue Gambetta/rue de Grenoble	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Grenoble nord	173 uv	161 uv	-	0”	1”	0 m	0 m
Grenoble sud	236 uv	238 uv	-	0”	0”	0 m	1 m
Gambetta	11 uv	11 uv	-	0”	1”	0 m	0 m

rue de Grenoble/rue des Charbonniers/rue Marcel Ulrici	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Grenoble	141 uv	135 uv	-	0”	0”	0 m	0 m
Charbonniers	88 uv	88 uv	-	0”	3”	0 m	0 m
Ulrici	143 uv	146 uv	-	0”	1”	0 m	0 m

rue des Verreries/rue Marcel Ulrici	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Ulrici ouest	58 uv	60 uv	-	0”	1”	0 m	0 m
Ulrici est	138 uv	133 uv	-	0”	1”	0 m	5 m
Verreries	147 uv	148 uv	-	0”	2”	0 m	7 m

rue André Wannin/rue du Conditionnement/rue du Général Gouttière	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Wannin	183 uv	189 uv	-	0”	1”	0 m	0 m
Gouttière	178 uv	176 uv	-	1”	3”	0 m	11 m
Conditionnement	202 uv	208 uv	-	0”	1”	0 m	6 m

2.5.2 Analyses statistiques en heure de pointe soir

rue Gambetta/rue de Grenoble	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Grenoble nord	228 uv	239 uv	-	0”	2”	0 m	0 m
Grenoble sud	257 uv	242 uv	-	0”	0”	0 m	0 m
Gambetta	32 uv	32 uv	-	0”	1”	0 m	1 m

rue de Grenoble/rue des Charbonniers/rue Marcel Ulrici	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Grenoble	214 uv	226 uv	-	0”	0”	0 m	6 m
Charbonniers	25 uv	21 uv	-	0”	3”	0 m	0 m
Ulrici	217 uv	205 uv	-	0”	0”	0 m	0 m

rue des Verreries/rue Marcel Ulrici	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Ulrici ouest	151 uv	154 uv	-	0”	1”	0 m	6 m
Ulrici est	137 uv	147 uv	-	0”	1”	0 m	3 m
Verreries	163 uv	150 uv	-	1”	3”	0 m	7 m

rue André Wannin/rue du Conditionnement/rue du Général Gouttière	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moy	Moy	Moy	Moy	Max	Moy	Max
Wannin	186 uv	182 uv	-	0”	1”	0 m	7 m
Gouttière	188 uv	178 uv	-	1”	3”	0 m	11 m
Conditionnement	144 uv	156 uv	-	0”	1”	0 m	7 m

2.6 Recommandations

2.6.1 Modes actifs

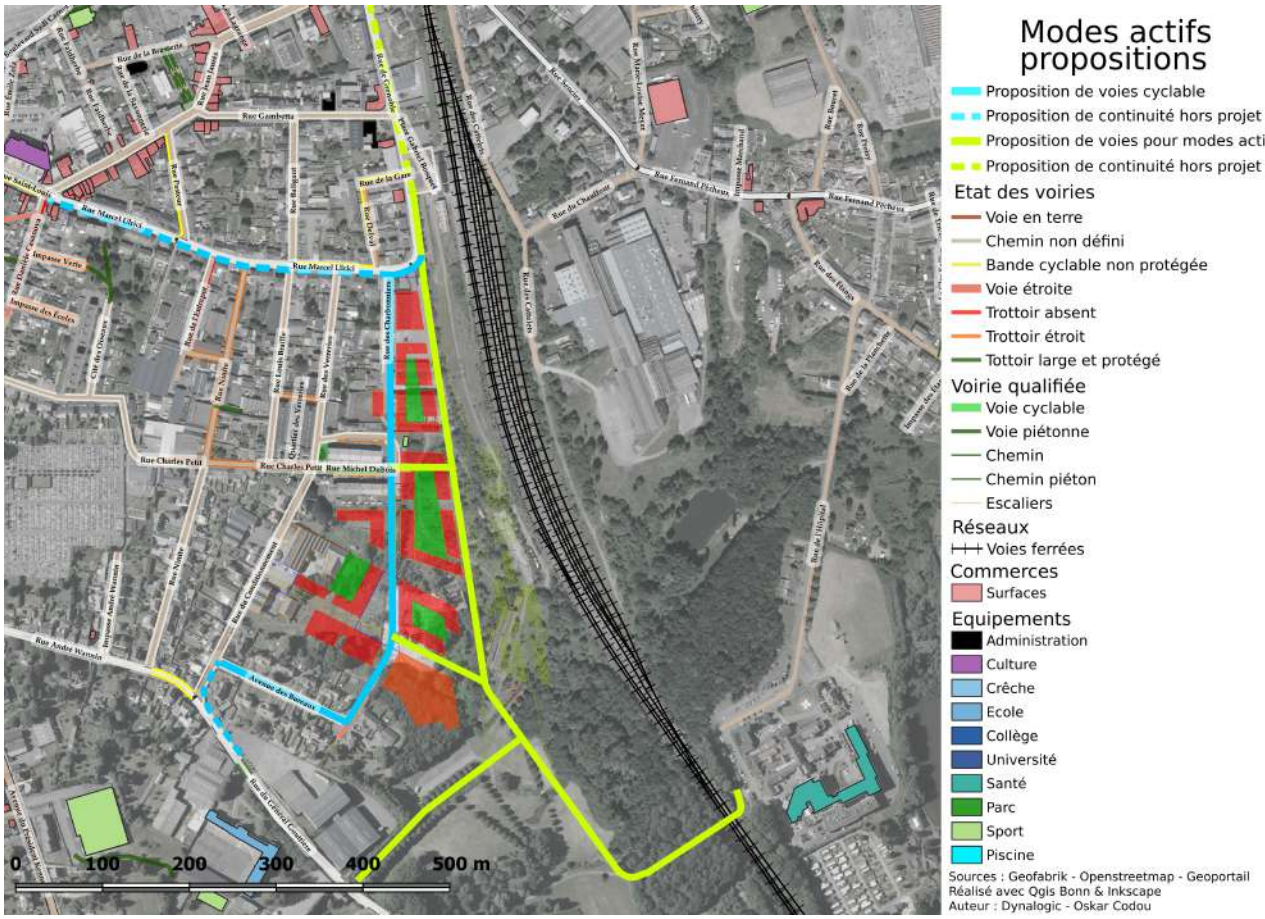
Les proximités du quartier des Verreries avec l'établissement d'enseignement dénommé "Institution Saint-Pierre" et avec l'hôpital sont à faire fructifier pour optimiser les flux à travers le quartier. Il semble judicieux de travailler à un maillage du quartier par les modes actifs partant de la gare pour rejoindre l'institution Saint-Pierre et l'hôpital. Un tel maillage rend aussi les équipements du projet plus accessibles pour tous.

Ce maillage va dans le sens de la modération des charges liées aux déplacements et au stationnement automobile pour les futurs habitants de ce quartier, mais aussi pour la ville, en coûts d'aménagement et d'entretien.

Une piste cyclable bidirectionnelle protégée le long du Cardo, entre trottoir et voirie serait un atout pour ce quartier bien situé et pour les quartiers adjacents (cf. les coupes de principe présentées dans les aménagements de voirie).

Cette piste cyclable gagne à être prolongée avec une piste cyclable bi-directionnelle le long de la rue Marcel Ulrici vers le centre-ville et au sud, le long de la rue du Conditionnement et de la rue du Général Gouttière.

Cette piste cyclable prend une configuration particulière sur la rue de Grenoble, décrite dans la troisième coupe de principe. Cette piste cyclable peut être ensuite prolongée au Nord, en direction de l'EuroVéloroute 3.



■ Proposition de maillage par les modes actifs

Un chemin pour modes actifs partagé, bien dessiné à proximité des voies ferrées, vers le passage sous-voies faisant face à l'hôpital faciliterait l'accès à cet équipement majeur pour la ville sans avoir à réaliser des dépenses importantes.

Ce chemin pour modes actifs vient compléter le dispositif à l'est du projet en partant de la rue de Grenoble et se branche sur le Cardo au niveau de la rue Michel Dubois, puis entre l'espace aquatique et le groupe scolaire plus au sud. Cette voie pour mode actifs se raccorde enfin à la rue du Général Gouttière au pieds de l'Institution Saint-Pierre en empruntant la voie existante du parc.

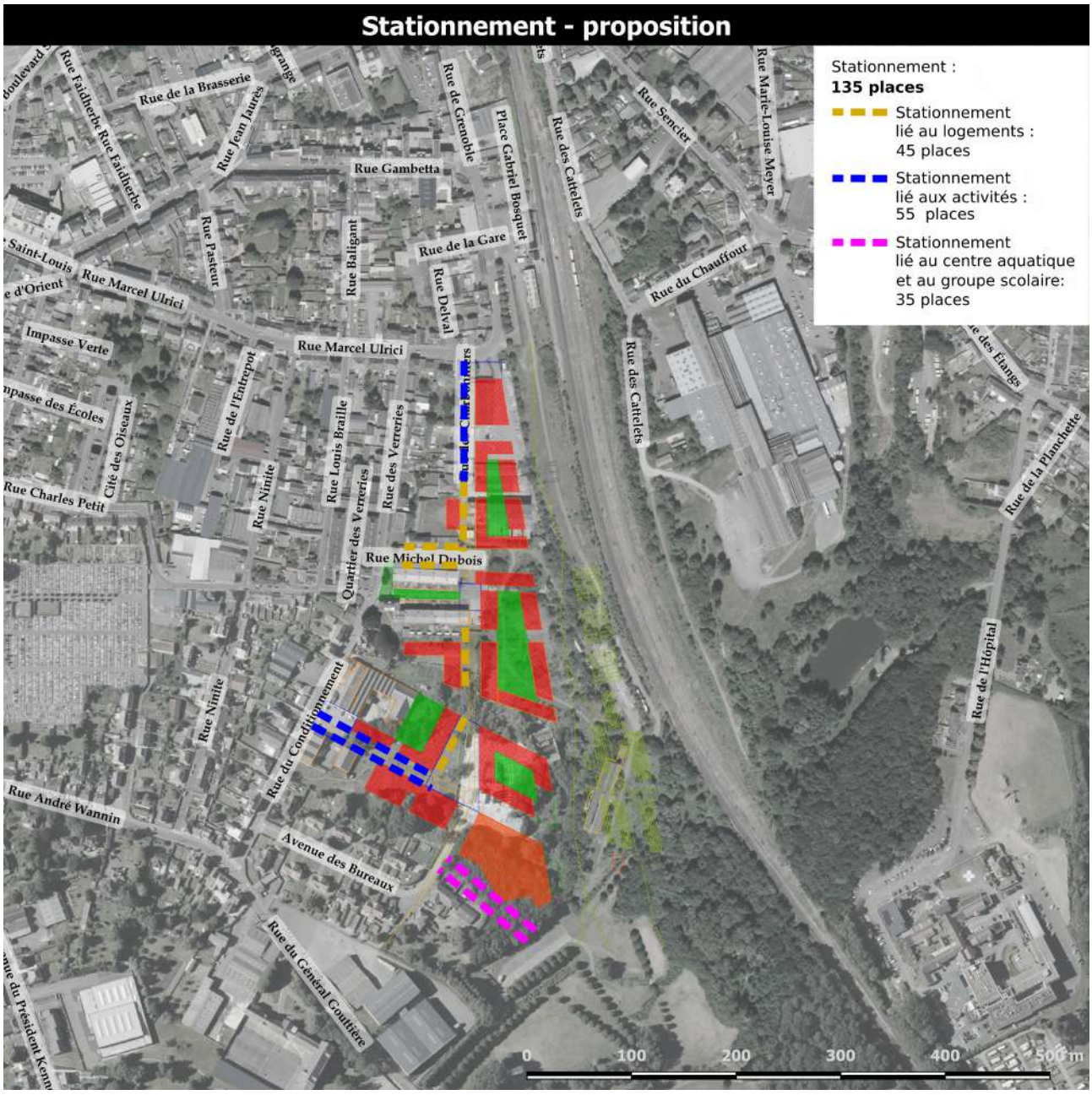
De par sa situation, le projet peut avec un tel maillage articuler les flux en modes actifs entre le centre-ville et les équipement méridionaux sus-cités.



■ Passage existant sous voies ferrées vers l'hôpital

2.6.2 Stationnement

Le stationnement doit pourvoir 135 places publiques dans le quartier, réparties le long du côté ouest du Cardo, de part et d'autre du Decumanus, et de la rue Michel Dubois. Les abords du centre aquatique sont aussi sollicités pour le stationnement lié à ses activités et à la dépose du groupe scolaire.

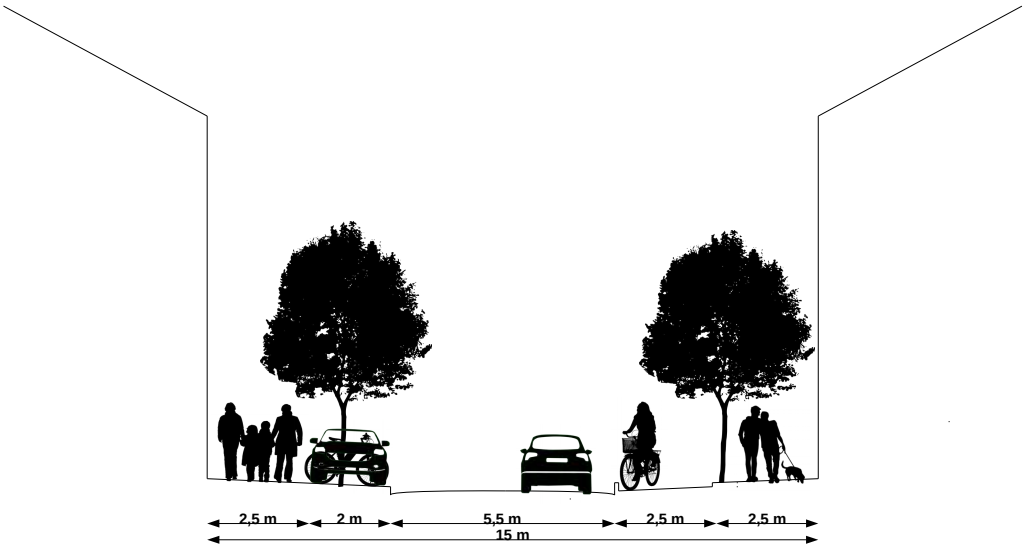


■ Proposition de déploiement du stationnement sur le territoire de projet

2.6.3 Aménagements de voirie

Les flux en modes actifs étant amenés à se développer, il semble important de renforcer la viabilité de certains chemins (vers l'hôpital), marquer et sécuriser les continuités en modes actifs vers le centre ville comme vers l'institution Saint-Pierre et l'ouest et le sud de Fourmies. Les équipements crées par le projet y gagneront aussi en accessibilité. Ceci signifie réaliser des passages piétons bien visibles sur les rues de Grenoble, d'Ulrici, des Verreries, du Conditionnement comme du Général Gouttière. Il s'agit aussi de marquer les continuités pour modes actifs afin de rendre lisibles des pratiques de mobilité du quotidien renforçant les proximités du quartier avec le centre-ville et les équipements précédemment mentionnés.

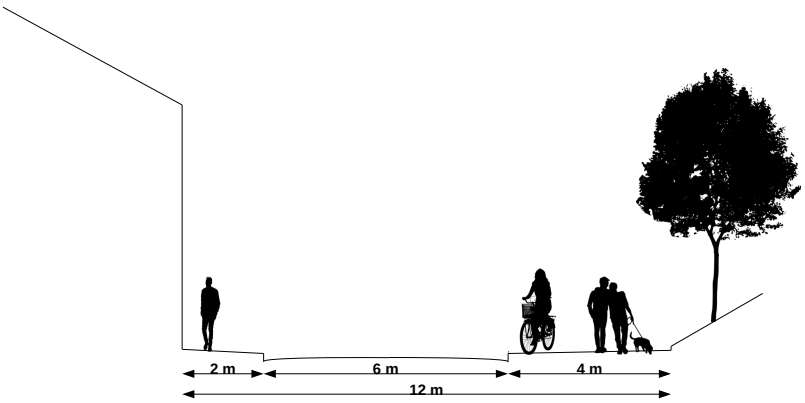
Les coupes de principe qui suivent donnent une idée des aménagements souhaitables pour desservir l'Eco-quartier du site des Verreries et assurer les continuités avec les quartiers adjacents.



■ Coupe de principe pour le Cardo incluant une piste cyclable bidirectionnelle



■ Coupe de principe de voie partagée par les modes actifs, à l'est du projet



■ Coupe de principe du sud de la rue de Grenoble avec un trottoir partagé pour modes actifs

Chapitre 3

Annexes

3.1 Comptages automatiques

3.1.1 Rue de Grenoble

COMMUNE DE FOURMIES COMPTAGES ROUTIERS - SYNTHESE (DEBIT VL/PL)	Point 3	Sens 3	Voie : RUE DE GRENOBLE Direction : - Période : Du 11/09/2018 au 17/09/2018	Page 1/2

Unité : Nombre de véhicules

	00h 01h	01h 02h	02h 03h	03h 04h	04h 05h	05h 06h	06h 07h	07h 08h	08h 09h	09h 10h	10h 11h	11h 12h	12h 13h	13h 14h	14h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 18h	18h 19h	19h 20h	20h 21h	21h 22h	22h 23h	23h 00h	Total
mardi 11 septembre	2	0	0	2	17	40	126	277	217	182	191	238	212	171	204	253	332	301	190	123	66	35	18	5	**3 202**
mercredi 12 septembre	2	0	0	6	16	47	119	238	179	202	177	279	231	200	208	217	265	244	181	118	52	44	10	5	**3 040**
jeudi 13 septembre	4	4	2	5	20	43	136	271	185	181	213	260	227	153	196	228	293	278	166	106	63	37	19	9	**3 089**
vendredi 14 septembre	2	2	1	5	22	38	117	273	205	203	216	300	237	192	241	303	268	290	230	115	118	58	25	14	**3 475**
samedi 15 septembre	10	4	7	2	12	18	28	68	124	178	192	212	146	175	174	153	187	182	182	119	65	46	45	35	**2 364**
dimanche 16 septembre	14	15	13	4	6	7	9	40	60	108	145	141	85	79	100	96	147	178	161	128	75	39	11	11	**1 672**
lundi 17 septembre	4	3	1	2	19	66	118	285	173	189	184	240	233	167	192	274	293	283	170	99	74	22	14	4	**3 109**
TMJO	**3**	**2**	**1**	**4**	**19**	**47**	**123**	**269**	**192**	**191**	**196**	**263**	**228**	**177**	**206**	**255**	**290**	**279**	**187**	**112**	**75**	**39**	**17**	**7**	**3 183**
TMJA	**5**	**4**	**3**	**4**	**16**	**37**	**93**	**207**	**163**	**178**	**188**	**239**	**196**	**162**	**186**	**218**	**255**	**251**	**183**	**115**	**73**	**40**	**20**	**12**	**2 850**

mardi 11 septembre	0	0	0	0	0	1	2	6	5	8	11	14	6	3	7	7	5	3	2	0	0	0	0	0	**80**
mercredi 12 septembre	0	0	0	0	0	2	5	5	6	10	12	3	12	3	4	5	4	1	0	0	0	1	0	0	**73**
jeudi 13 septembre	0	0	0	0	0	1	2	6	11	12	9	13	6	5	6	2	3	0	0	1	0	0	0	0	**77**
vendredi 14 septembre	0	2	0	0	0	2	4	5	6	8	9	12	6	2	9	5	1	3	0	1	0	1	0	0	**76**
samedi 15 septembre	0	0	0	0	0	0	2	3	1	4	3	7	2	0	0	1	1	2	2	1	0	0	0	0	**29**
dimanche 16 septembre	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	1	0	1	0	0	2	2	1	0	3	0	0	**17**
lundi 17 septembre	0	0	0	0	0	1	2	10	9	5	10	7	6	4	6	7	2	5	0	2	0	0	0	0	**76**
TMJO	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**3**	**6**	**7**	**9**	**10**	**10**	**7**	**3**	**6**	**5**	**3**	**2**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**76**
TMJA	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**5**	**6**	**7**	**8**	**8**	**6**	**2**	**5**	**4**	**2**	**2**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**61**

mardi 11 septembre	2	0	0	2	17	41	128	283	222	190	202	252	218	174	211	260	337	304	192	123	66	35	18	5	**3 282**
mercredi 12 septembre	2	0	0	6	16	49	124	243	185	212	189	282	243	203	212	222	269	245	181	118	52	45	10	5	**3 113**
jeudi 13 septembre	4	4	2	5	20	44	138	277	196	193	222	273	233	158	192	230	296	278	166	107	63	37	19	9	**3 166**
vendredi 14 septembre	2	4	1	5	22	40	121	278	211	211	225	312	243	194	250	308	269	293	230	116	118	59	25	14	**3 551**
samedi 15 septembre	10	4	7	2	12	18	30	71	125	182	195	219	148	175	174	154	188	184	184	120	65	46	45	35	**2 393**
dimanche 16 septembre	14	15	13	4	6	7	9	40	61	109	148	143	86	79	101	96	147	180	163	129	75	42	11	11	**1 689**
lundi 17 septembre	4	3	1	2	19	67	120	295	182	194	194	247	239	171	198	281	295	288	170	101	74	22	14	4	**3 185**
TMJO	**3**	**2**	**1**	**4**	**19**	**48**	**126**	**275**	**199**	**200**	**206**	**273**	**235**	**180**	**213**	**260**	**293**	**282**	**188**	**113**	**75**	**40**	**17**	**7**	**3 259**
TMJA	**5**	**4**	**3**	**4**	**16**	**38**	**96**	**212**	**169**	**184**	**196**	**247**	**201**	**165**	**191**	**222**	**257**	**253**	**184**	**116**	**73**	**41**	**20**	**12**	**2 911**



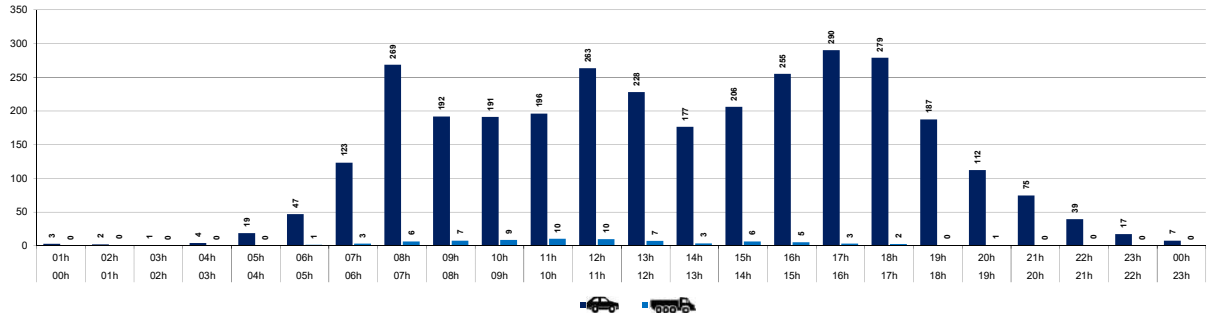
TMJO TVC	TMJA TVC
3259	2911
TMJO PL	**TMJA PL**
76	61
2,3%	2,1%

VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

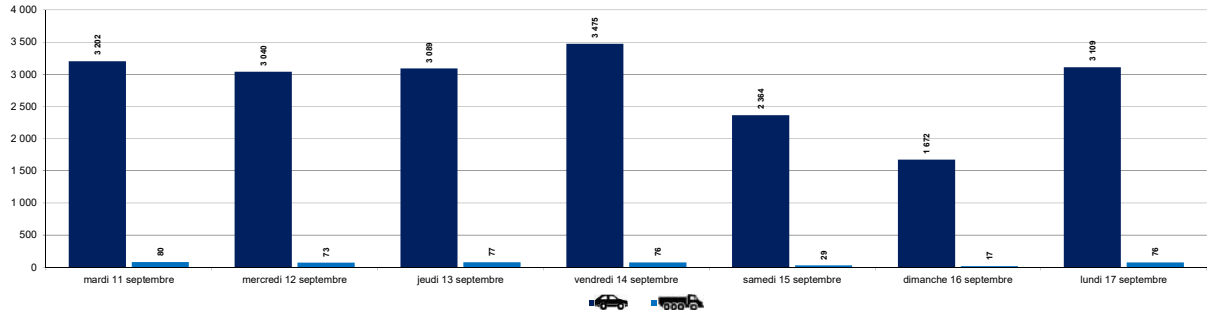
TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

COMMUNE DE FOURMIES COMPTAGES ROUTIERS - SYNTHESE (DEBIT VL/PL)	Point	Sens	Voie : RUE DE GRENOBLE Direction : - Période : Du 11/09/2018 au 17/09/2018	Page 2/2
	3	3		

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX



3.1.2 Rue Marcel Ulrici

COMMUNE DE FOURMIES COMPTAGES ROUTIERS - SYNTHESE (DEBIT VL/PL)	Point	Sens	Voie : RUE MARCEL ULRICI Direction : - Période : Du 11/09/2018 au 17/09/2018	Page 1/2
	1	3		

Unité : Nombre de véhicules

	00h 01h	01h 02h	02h 03h	03h 04h	04h 05h	05h 06h	06h 07h	07h 08h	08h 09h	09h 10h	10h 11h	11h 12h	12h 13h	13h 14h	14h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 18h	18h 19h	19h 20h	20h 21h	21h 22h	22h 23h	23h 00h	Total
mardi 11 septembre	0	0	1	3	4	14	59	115	134	123	124	130	108	116	121	133	156	169	62	59	30	10	9	5	**1 685**
mercredi 12 septembre	0	0	1	2	3	16	57	86	99	117	115	128	106	118	136	153	131	133	76	45	20	12	9	3	**1 566**
jeudi 13 septembre	2	0	1	3	6	13	54	109	125	135	106	113	94	69	124	121	149	147	78	44	32	13	9	2	**1 549**
vendredi 14 septembre	0	0	1	2	9	17	44	96	108	130	109	170	104	125	155	177	155	161	108	78	49	15	11	6	**1 830**
samedi 15 septembre	10	2	3	2	3	8	18	40	83	138	159	106	66	102	99	78	101	93	88	67	24	20	21	28	**1 359**
dimanche 16 septembre	9	6	2	5	6	2	5	21	35	49	75	68	48	38	56	46	76	91	79	50	28	15	11	7	**828**
lundi 17 septembre	0	1	0	1	6	20	53	113	102	103	105	115	95	103	86	140	150	130	77	40	32	12	7	4	**1 495**
TMJO	**0**	**0**	**1**	**2**	**6**	**16**	**53**	**104**	**114**	**122**	**112**	**131**	**101**	**106**	**124**	**145**	**148**	**148**	**80**	**53**	**33**	**12**	**9**	**4**	**1 625**
TMJA	**3**	**1**	**1**	**3**	**5**	**13**	**41**	**83**	**98**	**114**	**113**	**119**	**89**	**96**	**111**	**121**	**131**	**132**	**81**	**55**	**31**	**14**	**11**	**8**	**1 473**

	00h 01h	01h 02h	02h 03h	03h 04h	04h 05h	05h 06h	06h 07h	07h 08h	08h 09h	09h 10h	10h 11h	11h 12h	12h 13h	13h 14h	14h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 18h	18h 19h	19h 20h	20h 21h	21h 22h	22h 23h	23h 00h	Total
mardi 11 septembre	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	5	4	5	5	3	4	4	3	1	0	0	0	0	0	**42**
mercredi 12 septembre	0	0	0	0	0	1	1	4	3	5	3	2	2	3	2	2	3	1	1	1	0	0	0	0	**34**
jeudi 13 septembre	0	0	0	0	0	0	1	2	4	3	9	3	3	4	8	3	4	3	0	0	0	0	0	0	**47**
vendredi 14 septembre	0	0	0	0	0	1	2	2	4	7	5	4	3	2	2	6	3	2	0	2	0	0	0	0	**45**
samedi 15 septembre	0	0	0	0	0	1	5	2	3	1	3	2	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	**22**
dimanche 16 septembre	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	**8**
lundi 17 septembre	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4	1	7	3	2	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	**27**
TMJO	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**	**3**	**5**	**5**	**4**	**3**	**3**	**4**	**3**	**3**	**2**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**39**
TMJA	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**	**3**	**4**	**4**	**3**	**2**	**3**	**3**	**3**	**2**	**2**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**32**

	00h 01h	01h 02h	02h 03h	03h 04h	04h 05h	05h 06h	06h 07h	07h 08h	08h 09h	09h 10h	10h 11h	11h 12h	12h 13h	13h 14h	14h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 18h	18h 19h	19h 20h	20h 21h	21h 22h	22h 23h	23h 00h	Total
mardi 11 septembre	0	0	1	3	4	14	59	117	136	127	129	134	113	121	124	137	160	172	63	59	30	10	9	5	**1 727**
mercredi 12 septembre	0	0	1	2	3	17	58	90	102	122	118	130	108	121	138	155	134	134	77	46	20	12	9	3	**1 600**
jeudi 13 septembre	2	0	1	3	6	13	55	111	129	138	115	116	97	73	132	124	153	150	78	44	32	13	9	2	**1 596**
vendredi 14 septembre	0	0	1	2	9	18	46	98	112	137	114	174	107	127	157	183	158	163	108	80	49	15	11	6	**1 875**
samedi 15 septembre	10	2	3	2	3	9	23	42	86	139	162	108	67	104	99	79	102	93	88	67	24	20	21	28	**1 381**
dimanche 16 septembre	9	6	2	5	6	2	5	22	35	50	75	69	48	38	56	47	76	93	79	51	28	16	11	7	**836**
lundi 17 septembre	0	1	0	1	6	21	53	113	105	107	106	122	98	105	89	141	151	130	77	40	32	12	8	4	**1 522**
TMJO	**0**	**0**	**1**	**2**	**6**	**17**	**54**	**106**	**117**	**126**	**116**	**135**	**105**	**109**	**128**	**148**	**151**	**150**	**81**	**54**	**33**	**12**	**9**	**4**	**1 664**
TMJA	**3**	**1**	**1**	**3**	**5**	**13**	**43**	**85**	**101**	**117**	**117**	**122**	**91**	**98**	**114**	**124**	**133**	**134**	**81**	**55**	**31**	**14**	**11**	**8**	**1 505**



TMJO TVC	TMJA TVC
1664	1505

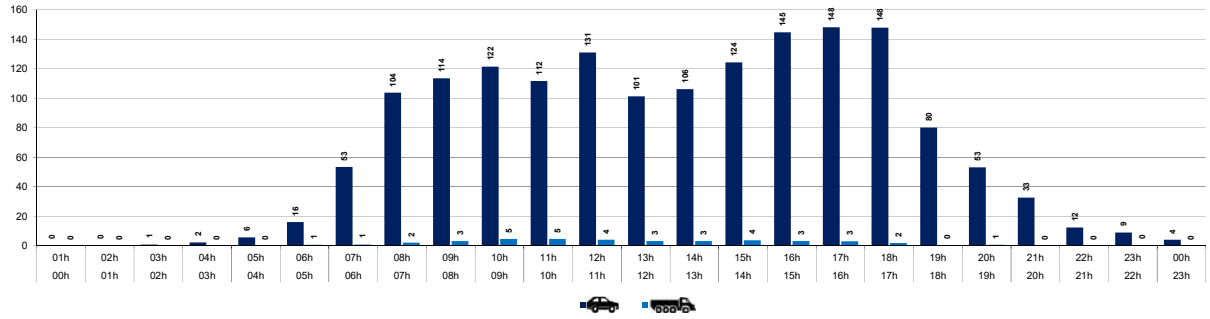
TMJO PL	TMJA PL
39	32
2,3%	2,1%

VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

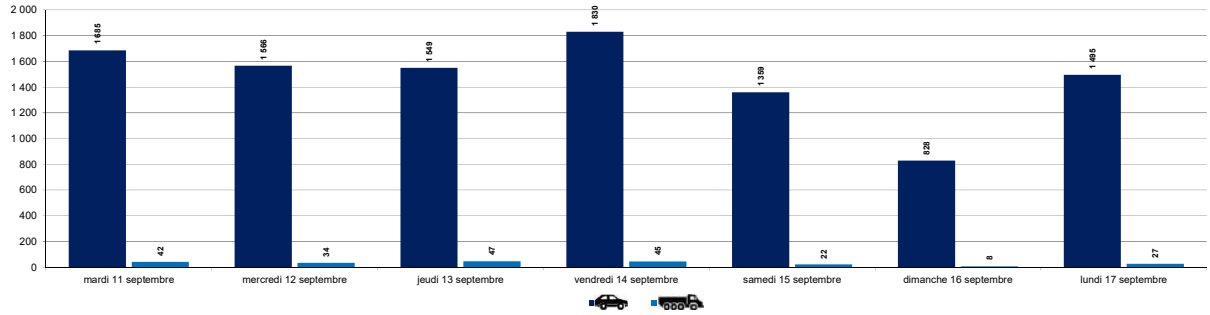
TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

COMMUNE DE FOURMIES COMPTAGES ROUTIERS - SYNTHESE (DEBIT VL/PL)	Point 1	Sens 3	Voie : RUE MARCEL ULRICI Direction : - Période : Du 11/09/2018 au 17/09/2018	Page 2/2

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX



3.1.3 Rue des Verreries

COMMUNE DE FOURMIES COMPTAGES ROUTIERS - SYNTHESE (DEBIT VL/PL)	Point 2	Sens 3	Voie : RUE DES VERRERIES Direction : - Période : Du 11/09/2018 au 17/09/2018	Page 1/2

Unité : Nombre de véhicules

	00h 01h	01h 02h	02h 03h	03h 04h	04h 05h	05h 06h	06h 07h	07h 08h	08h 09h	09h 10h	10h 11h	11h 12h	12h 13h	13h 14h	14h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 18h	18h 19h	19h 20h	20h 21h	21h 22h	22h 23h	23h 00h	Total
mardi 11 septembre	3	0	1	0	12	8	41	175	187	156	131	169	192	151	116	124	213	269	210	118	75	33	23	16	**2 423**
mercredi 12 septembre	5	0	1	1	10	11	44	187	160	142	148	168	236	170	162	178	193	209	184	118	64	42	13	8	**2 454**
jeudi 13 septembre	7	1	0	3	14	7	50	198	194	141	150	203	221	184	114	150	208	269	162	116	57	39	22	11	**2 521**
vendredi 14 septembre	4	1	1	4	11	20	47	182	222	144	159	191	239	194	159	245	273	221	227	147	87	62	28	17	**2 885**
samedi 15 septembre	4	6	3	2	7	2	13	32	63	110	132	153	137	98	125	88	112	133	158	113	78	45	42	39	**1 695**
dimanche 16 septembre	32	19	15	5	6	10	7	10	39	58	117	109	55	61	52	54	64	96	143	108	77	26	18	12	**1 193**
lundi 17 septembre	5	1	3	1	12	15	40	200	174	121	136	136	183	170	96	129	184	234	170	103	60	31	17	5	**2 226**
TMJO	**5**	**1**	**1**	**2**	**12**	**12**	**44**	**188**	**187**	**141**	**145**	**173**	**214**	**174**	**129**	**165**	**214**	**240**	**191**	**120**	**69**	**41**	**21**	**11**	**2 502**
TMJA	**9**	**4**	**3**	**2**	**10**	**10**	**35**	**141**	**148**	**125**	**139**	**161**	**180**	**147**	**118**	**138**	**178**	**204**	**179**	**118**	**71**	**40**	**23**	**15**	**2 200**

mardi 11 septembre	0	0	0	0	0	0	2	3	7	4	9	12	3	8	2	7	5	7	1	1	0	0	0	0	**71**
mercredi 12 septembre	0	0	0	0	0	2	5	4	6	8	11	4	3	8	8	4	6	5	1	0	3	0	0	0	**78**
jeudi 13 septembre	0	0	0	0	0	0	1	3	10	4	8	13	6	8	4	6	4	10	1	1	0	0	0	0	**79**
vendredi 14 septembre	0	0	0	0	0	0	0	5	6	6	10	9	8	4	3	9	12	5	2	1	1	1	0	0	**82**
samedi 15 septembre	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3	8	2	3	5	2	1	1	3	4	0	4	1	0	0	**44**
dimanche 16 septembre	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	2	1	1	1	0	3	3	2	1	0	2	1	**22**
lundi 17 septembre	0	0	0	0	1	1	3	3	7	6	8	3	7	8	4	5	4	4	2	0	0	0	0	1	**67**
TMJO	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**4**	**7**	**6**	**9**	**8**	**5**	**7**	**4**	**6**	**6**	**6**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**75**
TMJA	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**3**	**6**	**4**	**8**	**6**	**5**	**6**	**3**	**5**	**5**	**5**	**2**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**63**

mardi 11 septembre	3	0	1	0	12	8	43	178	194	160	140	181	195	159	118	131	218	276	211	119	75	33	23	16	**2 494**
mercredi 12 septembre	5	0	1	1	10	13	49	191	166	150	159	172	239	178	170	182	199	214	185	118	67	42	13	8	**2 532**
jeudi 13 septembre	7	1	0	3	14	7	51	201	204	145	158	216	227	192	118	156	212	279	163	117	57	39	22	11	**2 600**
vendredi 14 septembre	4	1	1	4	11	20	47	187	228	150	169	200	247	198	162	254	285	226	229	148	88	63	28	17	**2 967**
samedi 15 septembre	4	6	3	2	7	2	14	35	66	113	140	155	140	103	127	89	113	136	162	113	82	46	42	39	**1 739**
dimanche 16 septembre	32	19	15	5	6	10	7	10	40	58	120	110	57	62	53	55	64	99	146	110	78	26	20	13	**1 215**
lundi 17 septembre	5	1	3	1	13	16	43	203	181	127	144	139	190	178	100	134	188	238	172	103	60	31	17	6	**2 293**
TMJO	**5**	**1**	**1**	**2**	**12**	**13**	**47**	**192**	**195**	**146**	**154**	**182**	**220**	**181**	**134**	**171**	**220**	**247**	**192**	**121**	**69**	**42**	**21**	**12**	**2 577**
TMJA	**9**	**4**	**3**	**2**	**10**	**11**	**36**	**144**	**154**	**129**	**147**	**168**	**185**	**153**	**121**	**143**	**183**	**210**	**181**	**118**	**72**	**40**	**24**	**16**	**2 263**



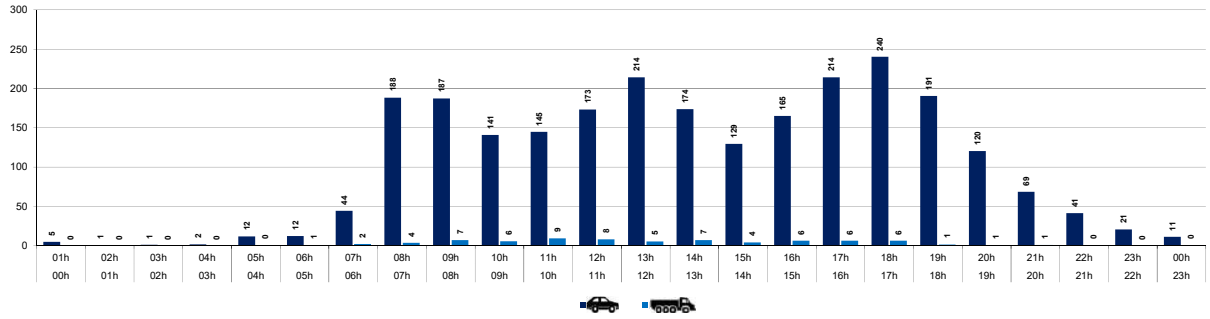
TMJO TVC	TMJA TVC
2577	2263
TMJO PL	**TMJA PL**
75	63
2,9%	2,8%

VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

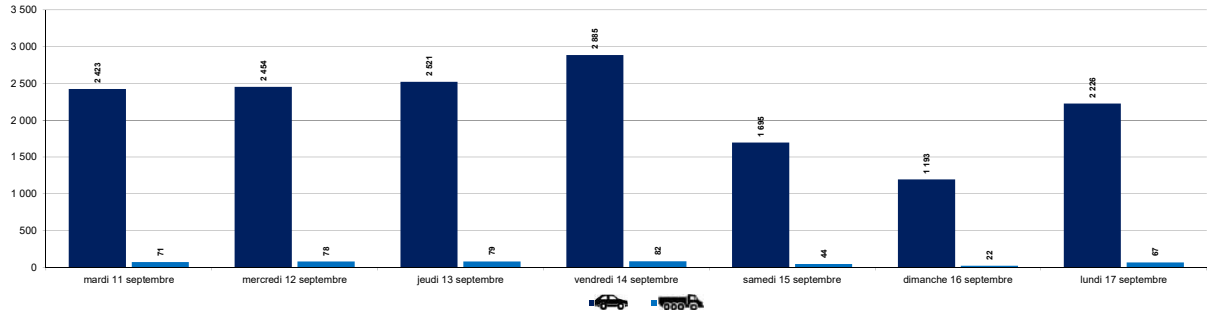
TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

COMMUNE DE FOURMIES COMPTAGES ROUTIERS - SYNTHESE (DEBIT VL/PL)	Point	Sens	Voie : RUE DES VERRERIES Direction : - Période : Du 11/09/2018 au 17/09/2018	Page 2/2
	2	3		

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX



3.1.4 Rue du Général Gouttière

COMMUNE DE FOURMIES COMPTAGES ROUTIERS - SYNTHESE (DEBIT VL/PL)	Point	Sens	Voie : RUE DU GENERAL CHRISTIAN GOUTIERRE Direction : - Période : Du 11/09/2018 au 17/09/2018	Page 1/2
	4	3		

Unité : Nombre de véhicules

	00h 01h	01h 02h	02h 03h	03h 04h	04h 05h	05h 06h	06h 07h	07h 08h	08h 09h	09h 10h	10h 11h	11h 12h	12h 13h	13h 14h	14h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 18h	18h 19h	19h 20h	20h 21h	21h 22h	22h 23h	23h 00h	Total
mardi 11 septembre	2	0	3	2	13	8	43	246	214	145	153	248	211	181	195	213	298	238	160	91	50	20	22	4	**2 760**
mercredi 12 septembre	3	0	1	1	8	11	43	204	133	149	135	233	212	189	208	205	207	211	151	104	54	24	12	1	**2 499**
jeudi 13 septembre	3	0	1	2	9	5	43	244	177	155	150	206	222	173	159	180	267	235	133	97	48	33	17	4	**2 563**
vendredi 14 septembre	4	1	2	3	11	12	40	238	237	168	154	243	234	196	224	259	276	210	182	131	79	35	28	22	**2 989**
samedi 15 septembre	5	7	4	2	7	7	16	40	92	138	170	173	133	138	133	150	156	176	167	117	55	32	37	35	**1 990**
dimanche 16 septembre	33	18	12	5	7	5	9	21	62	78	102	103	104	111	129	117	134	146	169	88	55	25	15	8	**1 556**
lundi 17 septembre	2	1	0	0	12	12	40	278	189	124	137	244	212	165	160	214	268	248	150	80	30	21	13	4	**2 604**
TMJO	**3**	**0**	**1**	**2**	**11**	**10**	**42**	**242**	**190**	**148**	**146**	**235**	**218**	**181**	**189**	**214**	**263**	**228**	**155**	**101**	**52**	**27**	**18**	**7**	**2 683**
TMJA	**7**	**4**	**3**	**2**	**10**	**9**	**33**	**182**	**158**	**137**	**143**	**207**	**190**	**165**	**173**	**191**	**229**	**209**	**159**	**101**	**53**	**27**	**21**	**11**	**2 423**

mardi 11 septembre	0	0	0	0	1	0	0	8	7	3	7	12	5	2	3	3	8	2	1	0	1	0	0	0	**63**
mercredi 12 septembre	0	0	0	0	0	0	3	6	5	2	6	6	9	8	3	3	7	2	0	0	0	0	0	0	**60**
jeudi 13 septembre	0	0	0	1	0	0	2	5	13	11	7	10	6	7	7	8	7	3	0	1	0	0	0	0	**88**
vendredi 14 septembre	0	0	0	0	1	0	2	8	8	4	12	8	6	2	4	12	3	3	1	2	0	1	0	0	**77**
samedi 15 septembre	0	0	0	0	0	0	1	2	3	5	2	1	1	2	1	1	0	3	0	0	2	0	0	0	**24**
dimanche 16 septembre	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1	3	6	1	2	0	0	5	3	2	0	2	0	0	0	**31**
lundi 17 septembre	0	0	0	0	0	2	0	8	6	9	4	8	16	4	5	4	5	6	1	0	0	0	1	0	**79**
TMJO	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**7**	**8**	**6**	**7**	**9**	**8**	**5**	**4**	**6**	**6**	**3**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**73**
TMJA	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**6**	**6**	**5**	**6**	**7**	**6**	**4**	**3**	**4**	**5**	**3**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**60**

mardi 11 septembre	2	0	3	2	14	8	43	254	221	148	160	260	216	183	198	216	306	240	161	91	51	20	22	4	**2 823**
mercredi 12 septembre	3	0	1	1	8	11	46	210	138	151	141	239	221	197	211	208	214	213	151	104	54	24	12	1	**2 559**
jeudi 13 septembre	3	0	1	3	9	5	45	249	190	166	157	216	228	180	166	188	274	238	133	98	48	33	17	4	**2 651**
vendredi 14 septembre	4	1	2	3	12	12	42	246	245	172	166	251	240	198	228	271	279	213	183	133	79	36	28	22	**3 066**
samedi 15 septembre	5	7	4	2	7	7	17	42	95	143	172	174	134	140	134	151	156	179	167	117	57	32	37	35	**2 014**
dimanche 16 septembre	33	18	12	5	7	6	10	23	64	79	105	109	105	113	129	117	139	149	171	88	57	25	15	8	**1 587**
lundi 17 septembre	2	1	0	0	12	14	40	286	195	133	141	252	228	169	165	218	273	254	151	80	30	21	14	4	**2 683**
TMJO	**3**	**0**	**1**	**2**	**11**	**10**	**43**	**249**	**198**	**154**	**153**	**244**	**227**	**185**	**194**	**220**	**269**	**232**	**156**	**101**	**52**	**27**	**19**	**7**	**2 756**
TMJA	**7**	**4**	**3**	**2**	**10**	**9**	**35**	**187**	**164**	**142**	**149**	**214**	**196**	**169**	**176**	**196**	**234**	**212**	**160**	**102**	**54**	**27**	**21**	**11**	**2 483**



TMJO TVC	TMJA TVC
2756	2483

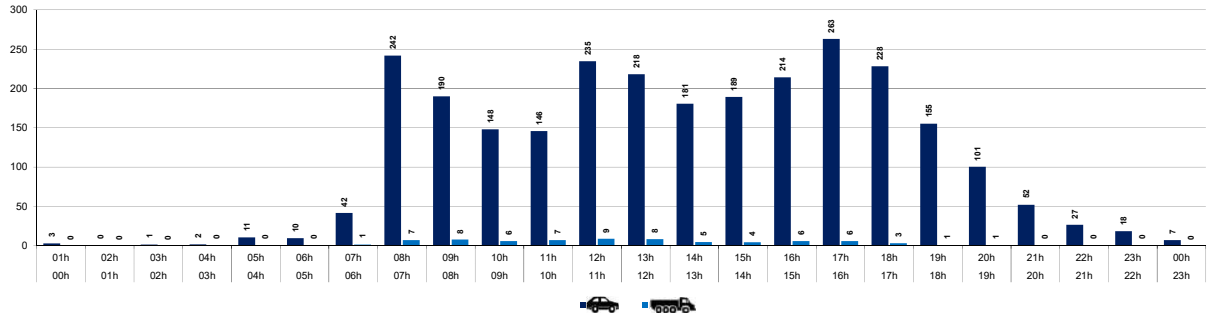
TMJO PL	TMJA PL
73	60
2,7%	2,4%

VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

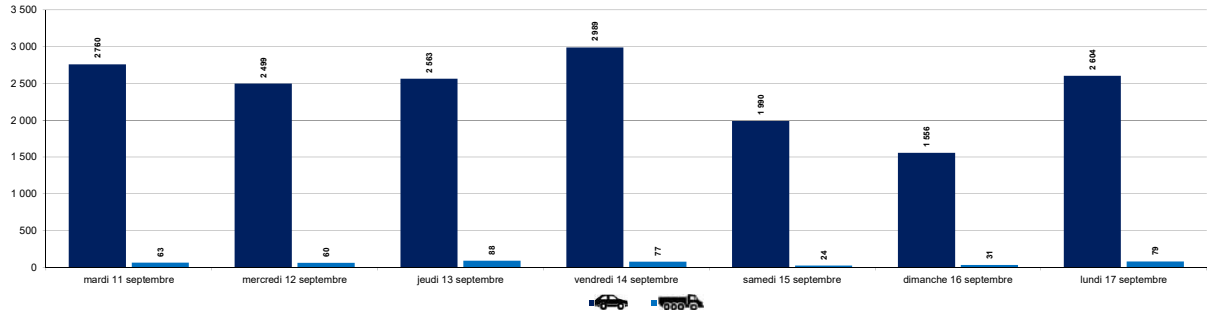
TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

COMMUNE DE FOURMIES COMPTAGES ROUTIERS - SYNTHESE (DEBIT VL/PL)	Point	Sens	Voie : RUE DU GENERAL CHRISTIAN GOUTIERRE Direction : - Période : Du 11/09/2018 au 17/09/2018	Page 2/2
	4	3		

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



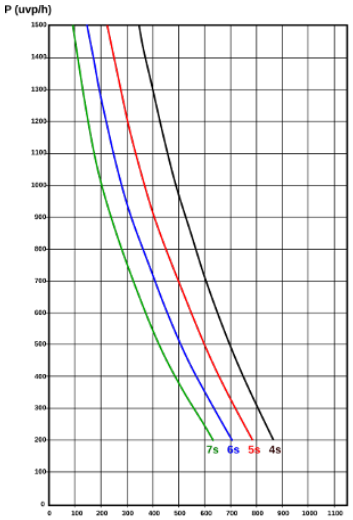
DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX



Méthode des créneaux critiques

La méthode des créneaux critiques, décrite dans le guide des carrefours urbains (CERTU - janvier 1999), permet d'analyser le fonctionnement des carrefours plans sans feux.-
Cette analyse porte sur les temps d'attente moyen des usagers dans un carrefour sans feux. Il est considéré dans le guide du CERTU qu'une attente de 30 secondes pour un véhicule sur la voie secondaire est acceptable et qu'au-delà d'une minute un autre type de carrefour doit être envisagé.
Ce temps d'attente est déterminé suivant la formule : T=3600/(C-S)
avec :

- T est le temps d'attente,
- S la demande de trafic de la voie secondaire,
- C la capacité limite de la voie secondaire en fonction du créneau critique retenu (temps estimé nécessaire à un usager sur la voie secondaire pour s'insérer sur l'axe principal) et du débit prioritaire P (axe principal). Cette valeur C se lit sur l'abaque suivante.



Vitesse réglementaire de la voie principale	Voie principale à sens unique (1 ou 2 files)	Voie principale double sens	
	TAD ou TAG	TAD	TAG
30 km/h	4s	4s	5s
50 km/h	5s	5s	6s
70 km/h	6s	6s	7s

La réserve de capacité R exprimée est la réserve avant d'atteindre la limite tolérée de 1 minute d'attente : R=S/(C-60).

Dynasim

Le principe de nos études de simulation dynamique est de tester le fonctionnement d'un aménagement, à partir des plans, des flux, et des feux.

Le logiciel de simulation dans le domaine spécifique de la circulation automobile est un outil permettant de faciliter la conception et la compréhension d'un aménagement, les prises de décisions et la communication pour les différents intervenants.

Dynasim pour une simulation de type microscopique, stochastique et événementiel...

Dynalogic utilise *Dynasim*, son propre logiciel de simulation dynamique de circulation. La simulation microscopique prend en compte chacun des véhicules se déplaçant, suivant leur comportement et leur environnement proche instantané. Le modèle de simulation est de type stochastique car les valeurs des paramètres (par exemple, un paramètre comportemental) sont obtenues à partir de distributions statistiques. La simulation est événementielle car au cours du temps simulé, un événement (par exemple, le changement d'état d'un feu ou un engorgement des voies) peut modifier la cinématique d'un véhicule.

Chaque mobile (véhicules légers, poids lourds, transports en commun, vélos, piétons) est pris en compte individuellement pour ses caractéristiques physiques, cinématiques et comportementales et chaque lieu est pris en compte pour ses caractéristiques physiques (type de voie, largeur de chaussée, rayon de courbure).

La loi de poursuite repose sur l'hypothèse qu'un véhicule est entouré d'une zone d'influence à l'intérieur de laquelle il peut avoir un effet sur la progression des autres véhicules (maintien de la distance inter-véhiculaire par exemple). Les lois de changement de files reproduisent le dépassement soit pour maintenir une vitesse proche de la vitesse paramétrée, soit pour occuper la totalité de la largeur de la voirie lorsque la densité augmente, ou encore pour se positionner sur la file désirée avant un changement de direction. Les lois de distribution des flux théoriques sont variables suivant le type d'entrée du réseau et le débit moyen que l'on désire générer.

Les simulations intègrent l'ensemble des mobiles et restituent le fonctionnement dynamique de l'ensemble de l'aménagement.

L'approche stochastique impose de lancer la simulation plusieurs fois (répétition des simulations avec regénération des variables aléatoires), pour pouvoir dégager des valeurs quantitatives, représentatives du comportement typique du système, tout en appréhendant la diversité de fonctionnement de l'infrastructure routière modélisée. Cette notion de réplication, primordiale en simulation, est le facteur de validation quantitative.

DynasimViews pour la visualisation des résultats...

Les outils de visualisation et d'analyse de résultats de simulation sont de deux types: l'animateur et le grapheur intégrés dans le logiciel *DynasimViews* fourni en complément du présent rapport.

L'animateur restitue sous forme d'animation graphique (en 2D ou en 3D) les déplacements de véhicules calculés par le moteur de simulation. Il permet d'avoir un rendu visuel du fonctionnement d'un aménagement, de déceler plus facilement les éventuels points de dysfonctionnement et d'envisager de nouvelles solutions.

Le grapheur permet de visualiser les résultats statistiques sous forme de courbes, suivant des critères mesurés en cours de simulation, tels que le temps de parcours, le débit instantané, la vitesse ou le nombre de véhicules présents.

Deux sites pour plus d'informations...

Pour plus d'informations, n'hésitez pas à visiter nos sites internet http://www.dynalogic.fr et http://www.dynasim.fr.

TERRITOIRE(S) D'EXIGENCE

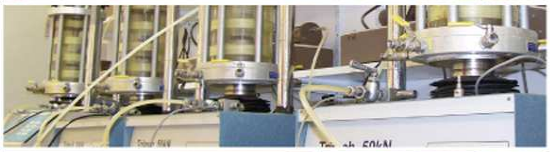
Agence de Lille – 50, rue des Sorbiers

Parc d'activités du Mélantois

CS 20541 – 59815 LESQUIN CEDEX

Tél : 03.20.14.99.40 - Mail : lille@fondasol.fr







Ville de FOURMIES

Entreprendre et réussir

ML.18.0182 – Pièce N°001 – 1ère Edition

FOURMIES (59)

Construction d'un éco-quartier

Rue du Conditionnement

Etude géotechnique G1 PGC

Suivi des modifications et mises à jour

FTQ.261-A

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
				Nom, Visa	Nom, Visa
	25/08/2018	92		N.SEIGNEZ	C. LACHERE
A					
B					
C					

REV / PAGE		A	B	C		REV / PAGE		A	B	C	
1	X					41	X				
2	X					42	X				
3	X					43	X				
4	X					44	X				
5	X					45	X				
6	X					46	X				
7	X					47	X				
8	X					48	X				
9	X					49	X				
10	X					50	X				
11	X					51	X				
12	X					52	X				
13	X					53	X				
14	X					54	X				
15	X					55	X				
16	X					56	X				
17	X					57	X				
18	X					58	X				
19	X					59	X				
20	X					60	X				
21	X					61	X				
22	X					62	X				
23	X					63	X				
24	X					64	X				
25	X					65	X				
26	X					66	X				
27	X					67	X				
28	X					68	X				
29	X					69	X				
30	X					70	X				
31	X					71	X				
32	X					72	X				
33	X					73	X				
34	X					74	X				
35	X					75	X				
36	X					76	X				
37	X					77	X				
38	X					78	X				
39	X					79	X				
40	X					80	X				

REV PAGE		A	B	C		REV PAGE		A	B	C	
81	X										
82	X										
83	X										
84	X										
85	X										
86	X										
87	X										
88	X										
89	X										
90	X										
91	X										
92	X										
93											
94											
95											
96											
97											
98											
99											
100											

Sommaire

Présentation de notre mission 6

1 – Mission selon la norme NF P 94-500 6

2 – Documents à notre disposition pour cette étude 6

3 – Programme d'investigations 7

Descriptif général du site et approche documentaire 8

1 – Description du site 8

2 – Contexte géologique 9

3 – Enquête documentaire 10

3.1 – Archives publiques 10

3.2 – Historique du site 10

4 – Zonage sismique 12

Résultats de la campagne d'investigation géotechnique 13

1 – Description lithologique 13

1.1 – Sondages lithologiques – secteur Nord 13

1.2 – Sondages lithologiques – secteur Sud 13

1.3 – Forages destructifs pour la pose de piézomètre – secteur Nord 14

1.4 – Forages destructifs pour la pose de piézomètre – secteur Sud 14

1.5 – Fouilles à la pelle mécanique 15

2 – Relevés des niveaux d'eau 15

3 – Description géomécanique 17

4 – Essais de perméabilité MATSUO 17

4.1 – Principe de l'essai de perméabilité MATSUO 17

4.2 – Remarques sur les dispositifs d'infiltration 18

5 – Résultats des essais en laboratoire 19

5.1 – Résultats des essais en laboratoire 19

5.2 – Résultats des essais d'identification 19

Application au projet 21

1 – Description générale du projet 21

2 – Etude géotechnique préliminaire de site 21

2.1 – Type de fondations envisageables 21

2.2 – Principes généraux de réalisation des niveaux bas des bâtiments 22

2.3 – Disposition spécifique concernant les niveaux d'eau 22
2.4 – Plan topographique du site 22
2.5 – Principes généraux de réalisation des terrassements 22
2.6 – Sites et sols pollués 23
2.7 – Principes spécifiques liées à la présence d'ouvrage enterré 23
2.8 – Etudes géotechniques à venir 23
Conditions Générales 26
Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500) 28
Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500) 29
ANNEXES 30
Plans de situation et d'implantation 31
Coupes des sondages réalisés 35
Fouilles à la pelle mécanique 45
Essais de perméabilité MATSUO 58
Résultats des essais de laboratoire 60

La ville de FOURMIES a bien voulu nous confier la réalisation d'une étude géotechnique préalable de classe G1 PGC (Principes Généraux de Construction) dans le cadre du projet de construction d'un éco-quartier au niveau d'une friche de 15 hectares environ situées rue du Conditionnement à FOURMIES (59).

Cette étude géotechnique a été confiée à FONDASOL, agence de LILLE, suite à l'acceptation de notre devis référencé DE.ML.18.06.005 - Ind. A du 01/06/18 et par votre bon de commande n°124 DST 06 2018 du 05/06/2018.

Remarque

A noter que la ville de FOURMIES a confié une mission complémentaire concernant le volet environnemental du site à FONDASOL ENVIRONNEMENT, suite à l'acceptation du devis référencé DE.3EL.18.06.001-Ind. A du 04/06/2018 et par votre bon de commande n°125 DST 06 2018 du 05/06/2018.

Le présent rapport ne concerne que le volet géotechnique. Le volet environnement sera traité dans un rapport indépendant.

1 – Mission selon la norme NF P 94-500

Il s'agit d'une étude géotechnique de classe G1 PGC (Principes Généraux de Construction) au sens de la norme NFP 94-500 (Missions Géotechniques Types – Révision de Novembre 2013).

Les objectifs de notre rapport sont de développer les points suivants :

- définir le contexte géotechnique et les niveaux d'eau du site,
- analyser de façon préliminaire les principes de fondations du projet,
- donner le contenu de la campagne d'investigation à réaliser en phase G2 AVP.

2 – Documents à notre disposition pour cette étude

A la rédaction du présent rapport, nous sommes en possession des plans et documents suivants :

- un plan de prospection foncière localisant les fonciers concernés par le projet,
- une consultation précisant le type et la localisation des essais souhaités par la ville de FOURMIES.

Ces éléments nous ont été envoyés par courrier et par vos soins en date du 03/05/2018.

3 – Programme d'investigations

Conformément à notre proposition DE.ML.18.06.005-Ind A, nous avons réalisé la campagne d'investigation géotechnique suivante :

✓ **<u>Pour l'étude des fondations du projet</u>**

- 2 sondages de reconnaissance lithologiques avec essais pressiométriques notés SP1 et SP2 descendus à 8,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel,
- 3 sondages de reconnaissance lithologiques avec essais pressiométriques notés SP3 à SP5 descendus à 6,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel.

Au droit de ces sondages, les essais pressiométriques seront réalisés selon la norme NF P 94-110 à raison d'un essai tous les mètres jusqu'à 3,00 m, puis tous les 1,50 m au-delà.

✓ **<u>Pour le suivi des niveaux de la nappe</u>**

- réalisation de 4 forages destructifs notés R1 à R4 jusqu'à une profondeur de 6,00 m environ.
- la mise à profit de ces sondages pour la pose d'équipements piézométriques notés PZ1 à PZ4 en diamètre 45/50 mm et d'une tête de protection raz-de-sol,
- mise à profit de trois de ces piézomètres pour le suivi des niveaux d'eau par équipement automatique de suivi.

✓ **<u>Pour les voiries et la perméabilité des horizons superficiels</u>**

- vacation d'un technicien géologue pour la réalisation de 12 fouilles à la pelle mécanique notées PM1 à PM12 et descendues jusqu'à 2,0 m voire 3,0 m de profondeur,
- mise à profit de ces fouilles pour la réalisation de 5 essais de perméabilité MATSUO notés M1 à M5.

- Mis à profit pour le prélèvement d'échantillons remaniés afin de réaliser :

    - 11 mesures de la teneur en eau selon la norme NFP 94-050,
    - 5 mesures de la valeur au bleu selon la norme NFP 94-068,
    - 5 analyses granulométriques selon la norme NFP 94-056.

<u>Remarque</u> :

Les sondages pressiométriques comprennent la réalisation d'un sondage de reconnaissance avec prélèvement d'échantillons sur toute la hauteur du forage pour identification des différents horizons traversés, et les essais pressiométriques sont ensuite réalisés dans ce forage à l'aide d'une sonde de mesure.

Ils permettent de connaître la nature du sol, le niveau d'eau en cas de rencontre, ainsi que la résistance mécanique du sol.

I – Description du site

Le site concerné par l'implantation du projet correspond à une friche industrielle ainsi que ses abords directs composés de quartiers ouvriers. L'emprise du projet est accessible par la rue du Conditionnement à FOURMIES (59).



Fig. 1. Photographies du site du projet.

Le site est accessible par un ensemble de chemins et anciennes voiries, notamment, un chemin situé au Nord à proximité de la gare et par un portail situé au Sud au niveau d'un espace vert.

On notera que le site est composé pour partie d'espaces totalement végétalisés et de bâtiments en ruines. Ces espaces n'ont donc pas été accessibles.

En l'absence de plan topographique et de repère de nivellement homogène, il ne nous a pas été possible d'appréhender précisément les altitudes des points de sondage. Toutefois, il convient de signaler d'importantes variations topographiques (5 m environ d'après la carte IGN).

Notons aussi que des pollutions nous ont été signalées sur le plan joint à la consultation. Ces secteurs n'ont pas été investigués dans le cadre de l'étude géotechnique. Ces secteurs seront investiguées de FONDASOL ENVIRONNEMENT.

Une fois les autorisations obtenues, nous avons pu réaliser notre intervention sur le site sans inconvénient particulier.

Les points de sondage ont pu être implantés comme indiqué au plan de repérage joint en annexe du présent rapport.

2 – Contexte géologique

D'après la carte géologique de HIRSON au 1/50000 du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), on peut s'attendre à rencontrer :

- **au Nord du site :** un **recouvrement de remblais plus ou moins important**, puis des **Limons des Plateaux** d'ère Quaternaire, surmontant les Schistes et **Calcaires du Couvinien** d'ère primaire,

- **à l'extrême Sud du site :** un **recouvrement de remblais plus ou moins important**, puis les **Sables Argileux et Glauconnieux Cénomanienne** d'ère Secondaire, surmontant les **grès calcareux et argileux de l'Emsien supérieur** d'ère Primaire.

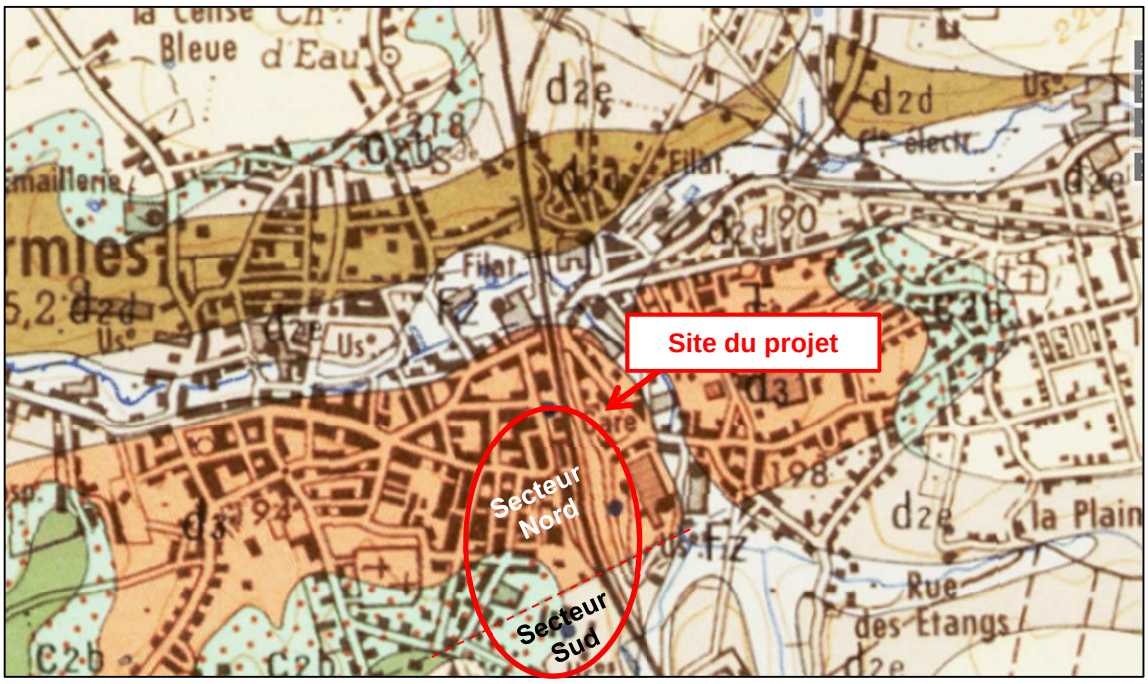


Fig. 2. Extrait de la carte à 1/50000 de HIRSON.

3 – Enquête documentaire

3.1 – Archives publiques

D'après nos informations, la zone d'étude figure en zone d'**aléa faible** concernant le risque de retrait/gonflement des argiles.

Nous précisons aussi que le projet ne se situe pas dans un Territoire à Risque Important d'Inondation.

D'après les informations dont nous disposons, la ville de FOURMIES ne figure pas dans la liste des communes exposées aux risques d'effondrements liés à la présence de cavités souterraines.

3.2 – Historique du site

La consultation de vues aériennes anciennes semble indiquer une industrialisation du site antérieure à 1927.

On observe un abandon partiel puis quasi total des activités du site depuis 1976 jusqu'à nos jours.



Fig 3. Photographie aérienne de 1927 - (en rouge, l'emprise approximative du projet)

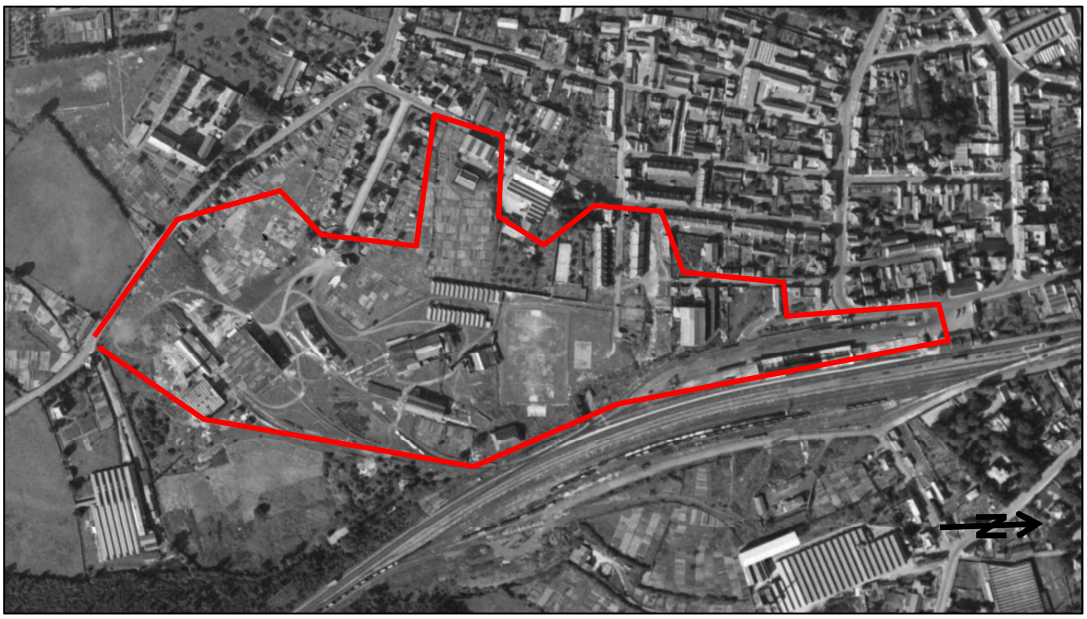


Fig 4. Photographie aérienne de 1949 - (en rouge, l'emprise approximative du projet)

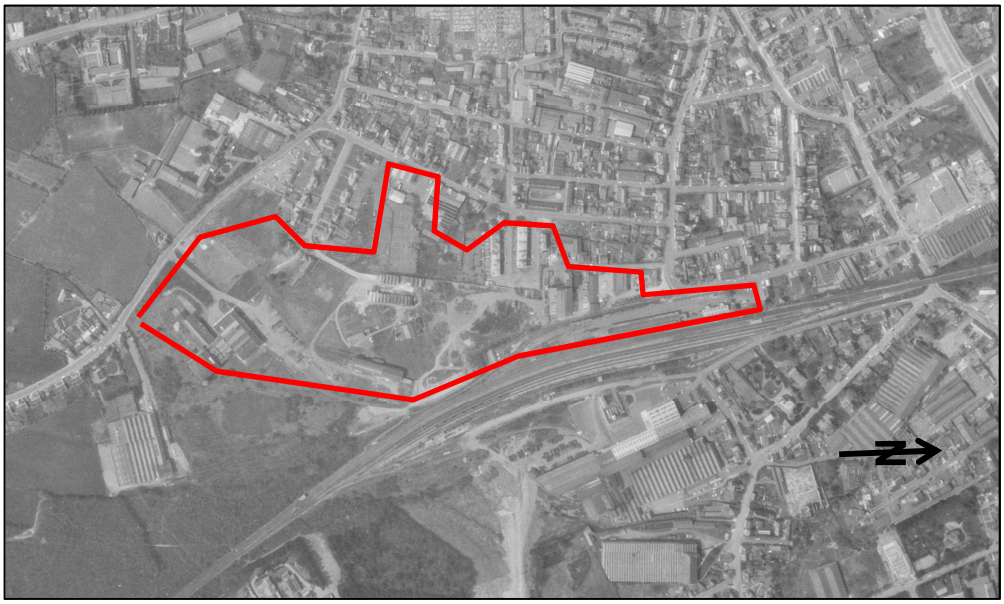


Fig 5. Photographie aérienne de 1976 - (en rouge, l'emprise approximative du projet)

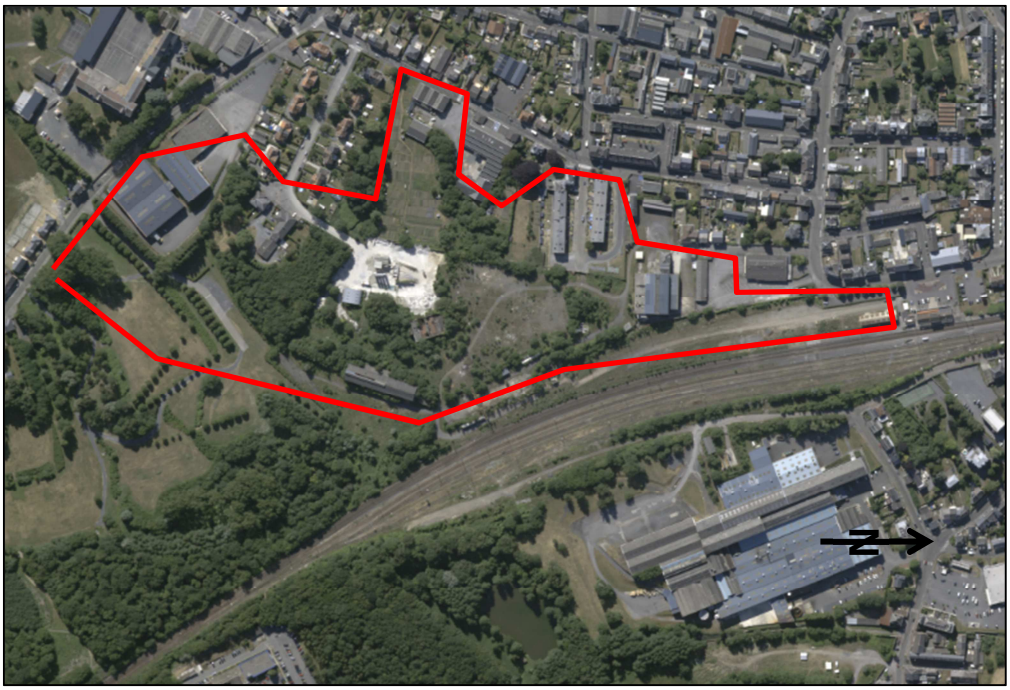


Fig 6. Photographie aérienne de 1983 - (en rouge, l'emprise approximative du projet)

4 – Zonage sismique

Selon le décret n°2010-1254 du 22/10/10, la commune de FOURMIES est située en zone de sismicité faible (aléa 2).

Selon l'arrêté du 22/10/10, article 5, en zone de sismicité faible (aléa 2) et pour le type d'ouvrage en projet, la détermination de la classe de site et l'analyse du risque de liquéfaction des sols ne sont pas requises.

Il appartiendra toutefois au maître d'ouvrage de confirmer la catégorie d'importance des bâtiments du projet en phase G2 AVP et G2 PRO.

Précisons qu'une catégorie d'importance III nécessiterait, en effet, et pour le moins, la détermination de la classe sismique de site.

1 – Description lithologique

1.1 – Sondages lithologiques – secteur Nord

Les sondages de reconnaissance lithologique SP1, SP2 à SP5 réalisés dans le cadre de la présente investigation (cf. annexe 2) ont rencontré successivement :

- des **remblais de terre végétale noire** d'une épaisseur de 0,30 cm environ au droit du sondage SP1 uniquement,
- un ensemble de **remblais limono-caillouteux et graveleux calcaires de couleur verdâtre à noirâtre et parfois grise** d'une épaisseur comprise entre 0,40 m et 1,20 m environ au droit des sondages SP2 et SP5 uniquement.

Nous rappelons que des surépaisseurs de remblais pourront être rencontrées au droit du site compte tenu de son occupation antérieure.

- un ensemble de **limons argileux à très argileux de couleur marron présentant par endroits des cailloutis de roche mère** reconnu jusqu'à des profondeurs comprises entre 1,80 m et 2,50 m environ sous le niveau du terrain actuel au droit des sondages SP1 et SP2,

Cet horizon pourrait correspondre aux Limons des Plateaux d'ère Quaternaire ou aux produits d'altération de la roche mère sous-jacente correspondant aux Schistes et Calcaires du Couvinien d'ère primaire.

- un ensemble de **Schistes et Calcaires de couleur grise à marron, voire beige à verdâtre** reconnu jusqu'à la base des sondages SP1, SP2 et SP5, soit jusqu'à 6,50 m et 8,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel.

Cet horizon semble correspondre aux Schistes et Calcaires du Couvinien d'ère primaire.

1.2 – Sondages lithologiques – secteur Sud

Les sondages de reconnaissance lithologique SP3 et SP4 réalisés dans le cadre de la présente investigation (cf. annexe 2) ont rencontré successivement :

- des **remblais de terre végétale noire** d'une épaisseur de 0,10 m environ au droit du sondage SP3 uniquement,
- un ensemble de **remblais sablo-graveleux noirâtres + fragments de brique** d'une épaisseur de 1,20 m environ au droit du sondage SP4 uniquement.

Nous rappelons que des surépaisseurs de remblais pourront être rencontrées au droit du site compte tenu de son occupation antérieure.

- un ensemble de **limons argileux marron** reconnu jusqu'à 6,50 m de profondeur, soit jusqu'à la base du sondage SP4,

Cet horizon pourrait correspondre aux Limons des Plateaux d'ère Quaternaire ou aux produits d'altération de la roche mère sous-jacente correspondant aux grès calcareux et argileux de l'Emsien supérieur d'ère primaire.

- un ensemble de **grès calcareux plus ou moins argileux marron** reconnu jusqu'à la base du sondage SP4, soit respectivement jusqu'à 23,00 m de profondeur et 17,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel.

Cet horizon semble correspondre aux Grès Calcareux et Argileux de l'Emsien Supérieur aux d'ère primaire.

1.3 – Forages destructifs pour la pose de piézomètres – secteur Nord

Les forages destructifs réalisés pour la pose des piézomètres R1/PZ1 et R2/PZ2 dans le cadre de la présente investigation (cf. annexe) ont rencontré successivement :

- des **remblais** d'une épaisseur comprise entre de 0,10 m et 1,20 m environ au droit des forages R1/PZ1 à R2/PZ2,

Nous rappelons que des surépaisseurs de remblais pourront être rencontrées au droit du site compte tenu de son occupation antérieure.

- un ensemble de **limons voire de schistes et calcaires altérés** reconnu jusqu'à 4,40 m à 4,80 m de profondeur au droit des forages R1/PZ1 et R2/PZ2,

Cet horizon pourrait correspondre aux Limons des Plateaux d'ère Quaternaire ou aux produits d'altération de la roche mère sous-jacente correspondant aux Schistes et Calcaires du Couvinien d'ère primaire.

- un ensemble de **schistes et calcaires** reconnu jusqu'à la base des forages R1/PZ1 et R2/PZ2, soit jusqu'à 6,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel.

Cet horizon semble correspondre aux Schistes et Calcaires du Couvinien d'ère primaire.

Remarque :

La nature des matériaux et les limites entre horizons restent plus approximatives du fait de la technique de foration (forages des destructifs)

1.4 – Forages destructifs pour la pose de piézomètres – secteur Sud

Les forages destructifs réalisés pour la pose des piézomètres R3/PZ3 et R4/PZ4 dans le cadre de la présente investigation (cf. annexe) ont rencontré successivement :

- des **remblais** d'une épaisseur de 0,10 m à 0,60 m environ au droit des forages R3/PZ3 et R4/PZ4,

Nous rappelons que des surépaisseurs de remblais pourront être rencontrées au droit du site compte tenu de son occupation antérieure.

- un ensemble de **limons voire de grès calcareux et argileux altérés** reconnu jusqu'à 3,80 m de profondeur au droit des forages R4/PZ4,

Cet horizon pourrait correspondre aux Limons des Plateaux d'ère Quaternaire ou aux produits d'altération de la roche mère sous-jacente correspondant aux grès calcareux et argileux de l'Emsien supérieur d'ère primaire.

- un ensemble de **grès calcareux plus ou moins argileux marron** reconnu jusqu'à la base des forages R3/PZ3 et R4/PZ4, soit jusqu'à 6,00 m de profondeur environ sous le niveau du terrain actuel.

Cet horizon semble correspondre aux Grès Calcareux et Argileux de l'Emsien Supérieur aux d'ère primaire.

Remarque

La nature des matériaux et les limites entre horizons restent plus approximatives du fait de la technique de foration (forages des destructifs)

1.5 – Fouilles à la pelle mécanique

Les fouilles à la pelle mécanique notées PM1 à PM12 réalisées, dans le cadre de la présente investigation (cf. annexe) ont rencontré successivement :

- des **remblais sous formes de terre végétale, de blocs (pavés), de sables, de graves calcaires, de matériaux limoneux et limono-argileux de couleur marron, gris foncé à noirâtre présentant notamment par endroit des fragments de brique, des débris de verre et des éléments métalliques** d'une épaisseur de 0,30 m à 2,00 m (base de PM12) environ au droit de l'ensemble des fouilles réalisées,

Nous rappelons que des surépaisseurs de remblais pourront être rencontrées au droit du site compte tenu de son occupation antérieure.

- un ensemble de **limons marron à brun-clair, argiles limoneuses brun-clair et argiles grises à verdâtres présentant parfois des cailloutis provenant a priori de l'encaissant rocheux sous-jacent** reconnu jusqu'à la base des fouilles PM1, PM2, PM4, PM5, PM7 à PM9 et PM11, soit jusqu'à des profondeurs comprises entre 1,00 m et 2,00 m environ,

Cet horizon pourrait correspondre aux Limons des Plateaux d'ère Quaternaire ou aux produits d'altération de la roche mère sous-jacente correspondant, selon les secteurs, au Schistes et Calcaires du Couvinien d'ère Primaire ou aux Grès Calcareux et Argileux de l'Emsien Supérieur d'ère primaire.

- l'encaissant rocheux **schisteux, calcaires ou gréseux selon les endroits** reconnu jusqu'à la base des investigations, soit jusqu'à des profondeurs comprises entre 0,50 m et 1,30 m sous le niveau du terrain actuel.

2 – Relevés des niveaux d'eau

Lors de notre intervention (fin juin 2018), aucune arrivée d'eau en cours de sondage n'a été détectée jusqu'à 6,00 m et 8,00 m de profondeur environ sur l'ensemble des sondages pressiométriques.

L'utilisation d'un fluide de forage (eau) au droit des forages destructifs R1/PZ1 à R4/PZ4 nécessaire à la bonne réalisation des forages et la pose d'équipements piézomètriques, ne nous a pas permis de détecter et de suivre d'éventuelles arrivées d'eau plus en profondeur.

Par ailleurs, des niveaux d'eau perturbés par les fluides de forage et donc non stabilisés et non représentatifs, ont été détectés au droit des forages R1/PZ1 à R4/PZ4 à des profondeurs variant entre 0,10 m et 3,80 m environ sous le niveau du terrain actuel.

Il convient toutefois de signaler que des arrivées d'eau d'origine météorologique à la circulation anarchique pourront être rencontrées dans les remblais et horizons de surface.

Remarque 1

Nous avons réalisé la pose de trois équipements piézométriques au droit des forages R1, R2 et R4. Ces équipements se composent d'un tubage PVC plein jusqu'à 3,00 m de profondeur, puis crépiné au-delà. Ces piézomètres ont été équipés d'une tête de protection raz-de-sol compatible avec les équipements électroniques de suivi des niveaux d'eau à télé-transmission de données.

La pose de ces équipements de suivi a été réalisée en date du 07/08/2018. A cette date, les niveaux d'eau étaient les suivants :

	PZ1	**PZ2**	**PZ4**
Profondeur de l'équipement	5,50 m	5,20 m	5,40 m
Niveau d'eau /TA	A sec	3,30 m	A sec

Un suivi sera réalisé sur une période de 1 an à compter d'août 2018.

Remarque 2

Notre intervention ponctuelle dans le cadre de la présente étude ne nous permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes pour définir les niveaux d'eau caractéristiques EF, EH et EB.

En effet, les niveaux d'eau constatés ci-avant correspondent nécessairement à ceux relevés à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépendent notamment des conditions météorologiques.

Afin d'obtenir des indications plus précises, une étude hydrogéologique pourra être confiée à un bureau d'études spécialisé le cas échéant.

3 – Description géomécanique

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été mesurées au moyen d'essais pressiométriques au droit des sondages SP1 à SP5.

Ces essais ont été réalisés au moyen d'une sonde standard de 60 mm de diamètre ou d'une sonde de 44 mm mise en place dans un tube lanterné et on trouvera sur les graphiques joints en annexe 2 les résultats de ces différents essais.

Au droit de ce sondage, et d'après les caractéristiques géomécaniques obtenues lors des essais, il est possible de classer les horizons de sols rencontrés comme suit :

- des remblais **variables, hétérogènes et aux propriétés non significatives** dans les remblais,
- des **horizons limoneux mous à fermes** au droit des sondages SP1 et SP4, avec des pressions limites nettes comprises entre 0,10 MPa et 0,52 MPa et des modules pressiométriques compris entre 2,9 MPa et 10,4 MPa,
- des **horizons gréseux, schisteux et calcaires altérés** jusqu'à de profondeur comprises entre 1,50 m et 3,80 m au droit des sondages SP1, SP2, SP3 et SP5, avec des pressions limites nettes comprises entre 0,69 MPa et 2,95 MPa et des modules pressiométriques compris entre 11,8 MPa et 96,0 MPa,
- des **horizons gréseux, schisteux et calcaires fragmentés** jusqu'à la base des sondages SP1, SP2, SP3 et SP5, avec des pressions limites nettes de 2,31 MPa minimum et généralement supérieures à 4,50 MPa et des modules pressiométriques de 61,0 MPa minimum et généralement supérieurs à 200,0 MPa.

4 – Essais de perméabilité MATSUO

4.1 – Principe de l'essai de perméabilité MATSUO

Cinq essais de perméabilité de type MATSUO ont été réalisés au droit des fouilles à la pelle mécanique PM2, PM5, PM6, PM7 et PM9.

Le principe consiste à réaliser une fouille calibrée rectangulaire d'une profondeur de l'ordre de 1,50 m à 2,0 m. La fouille est remplie d'eau au niveau de l'horizon testé.

Un débit d'injection constant permet de maintenir une charge constante dans la fouille et de mesurer la perméabilité du terrain de manière simple.

Pour les faibles perméabilités et dans le cadre de fouilles suffisamment grandes (supérieures à 0,25 m²), le niveau de descente de l'eau est faible (quelques centimètres en une heure). Le débit d'injection est donc estimé par approximation du volume infiltré dans la fouille.

Après le relevé des caractéristiques de la fouille (longueur, largeur, profondeur), la fosse est ensuite remplie d'eau jusqu'à la surface afin de saturer le terrain.

Le calcul de la perméabilité k se fait de la manière suivante :

Avec : $c = \frac{L \times l}{2(L + l)}$

$$k = \frac{c}{(t2 - t1)} \times \ln\left(\frac{c + h1}{c + h2}\right)$$

L : longueur de la fouille

l : largeur de la fouille

hi : hauteur d'eau à un instant ti

c : facteur de forme

On trouvera dans le tableau inclus ci-après, les valeurs de perméabilité relevées au droit des différents essais réalisés.

Fouilles	Profondeur/TN	Nature du sol	Perméabilité (m/s)
PM2/M1	1,30 m	Limons argileux	$4{,}0.10^{-7}$
PM5/M2	1,30 m	Limons argileux	$6{,}0.10^{-7}$
PM6/M3	1,00 m	Calcaires altérés	$30{,}0.10^{-7}$
PM7/M4	1,30 m	Argiles limoneuses	$2{,}0.10^{-7}$
PM9/M5	1,30 m	Limons	$60{,}0.10^{-7}$

4.2 – Remarques sur les dispositifs d'infiltration

Nous rappelons toutefois que les valeurs de perméabilité peuvent être hétérogènes au sein d'un même horizon en fonction des variations de nature et de densité des sols et donc pour l'ensemble de la zone concernée.

Nous recommandons donc de prendre un coefficient de sécurité qui sera à appliquer à la valeur de perméabilité donnée ci-avant afin de se prémunir de toutes zones d'hétérogénéité.

Le coefficient de sécurité sera donc défini par le bureau d'étude VRD du projet et/ou par la maîtrise d'œuvre.

Nous recommandons de réaliser un entretien régulier des dispositifs d'infiltration des EP qui devront être nécessairement constitués par plusieurs puits et/ou fossés d'infiltration.

Seule une étude spécifique VRD permettra de valider un dispositif d'infiltration des EP en tenant compte des débits à gérer, des éventuels débits de fuite autorisés et de la capacité d'infiltration du sol mesurée.

5 – Résultats des essais en laboratoire

5.1 – Résultats des essais en laboratoire

Lors de la campagne d'investigation, des échantillons remaniés ont été prélevés au droit des fouilles à la pelle PM1, PM4, PM5, PM6 et PM7 afin de procéder à des analyses en laboratoire. Ces analyses ont consisté en :

- 11 mesures de la teneur en eau naturelle selon la norme NFP 94-050,
- 5 mesures de la valeur au bleu de méthylène selon la norme NFP 94-068,
- 5 analyses granulométriques selon la norme NFP 94-056.

On trouvera en annexe, le récapitulatif de l'ensemble des essais en laboratoire réalisés ainsi que les fiches détaillées de chaque essai d'identification.

5.2 – Résultats des essais d'identification

Dans les horizons limono-argileux et argilo-limoneux, les essais de laboratoire ont pu mettre en évidence :

- les teneurs en eau mesurées varient entre 23,3 % et 29,0 % pour une teneur en eau moyenne de l'ordre de **25,5 %** (moyenne estimée à partir de 8 valeurs),
- Les mesures de la valeur au bleu de méthylène sont comprises entre **3,63** et **6,68** avec une valeur au bleu moyenne de l'ordre de **4,86** (moyenne estimée à partir de 3 valeurs),
- les analyses granulométriques donnent des valeurs de passant à 80 µm comprises entre 70,2 % et 88,7 % pour une teneur en eau moyenne de l'ordre de **82,2 %** (moyenne estimée à partir de 3 valeurs).

Les essais d'identification nous permettent donc de classer les limons argileux et argiles limoneuses rencontrés dans la classe **A2/A3** selon le GTR, cette classe de sols correspond à des sols sensibles à l'eau.

Dans les **horizons calcaires**, (graves limoneuse et limons – sableuse) les essais de laboratoire ont pu mettre en évidence :

- les teneurs en eau mesurées varient entre 9,9 % et 26,8 % pour une teneur en eau moyenne de l'ordre de **15,8 %** (moyenne estimée à partir de 9 valeurs),
- Les mesures de la valeur au bleu de méthylène sont comprises entre **0,24** et **1,38** avec une valeur au bleu moyenne de l'ordre de **0,81** (moyenne estimée à partir de 2 valeurs),
- les analyses granulométriques donnent des valeurs de passant à 80 µm comprises entre 17,5 % et 44,7 % pour une teneur en eau moyenne de l'ordre de **31,1 %** (moyenne estimée à partir de 2 valeurs).

Les essais d'identification nous permettent donc de classer les limons argileux et argiles limoneuses rencontrés dans la classe **A1 voire C2B4** selon le GTR, cette classe de sols correspond à les limons graveleux et des graves limoneuses potentiellement sensibles à l'eau selon les proportions d'argiles et de limons rencontrés.

1 – Description générale du projet

Nous avons bien noté qu'il est prévu la création d'un éco-quartier sur une friche industrielle, accessible par la rue du conditionnement sur la commune de FOURMIES (59).

Plus précisement, le projet s'étale sur une emprise supérieure à 15 ha. Il est prévu des immeubles en R+3.

A ce stade du projet, nous ne disposons d'aucune information concernant les futurs immeubles, espaces verts et voiries (emprise, superficie, seuil du niveau bas RDC, charges sur fondation…), ni d'aucune information quant à la topographie actuelle ou finie du terrain.

Il ne nous a pas été précisé non plus si les bâtiments comporteront des niveaux de sous-sol. En première approche, nous considérerons un projet sans niveau de sous-sol.

2 – Etude géotechnique préliminaire de site

2.1 – Type de fondations envisageables

Les sondages de reconnaissance lithologique SP1 à SP5 et les forages R1/PZ1 à R4/PZ4 réalisés dans le cadre de la présente investigation ont mis en évidence sous une couverture de remblais de terre végétale, de remblais sablo-graveleux, de remblais limono-caillouteux de l'ordre de 0,30 à 1,20 m d'épaisseur, des limons mous à fermes inexistants par endroit, mais reconnus au droit de certains sondages jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 6,50 m de profondeur environ (base du sondage SP4), puis un encaissant rocheux altéré (schisteux, gréseux ou calcaires selon les endroits) jusqu'à une profondeur de 3,80 m environ, puis un encaissant rocheux sain (schisteux, gréseux ou calcaire selon les endroits) reconnus jusque 8,00 m de profondeur (base des sondages).

Rappelons aussi que les fouilles à la pelle mécanique ont démontré qu'au droit du site, des épaisseurs de remblais a priori supérieures à 2,00 m ont été rencontrées.

Rappelons aussi que lors de notre intervention (fin juin 2018), aucune arrivée d'eau en cours de sondage ou en cours de fouille n'a été détectée jusqu'à la base des investigations (soit 8,00 m au droit des sondages SP1 et SP2).

Précisons que des équipements piézométriques ont été posés au droit des forages R1/PZ1 à R4/PZ4. Ces équipements ont été posés le 07/08/2018. Un niveau d'eau a été mesuré au droit de PZ2 à la date de pose vers 3,30 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

Ainsi, au regard du projet et du contexte géologique, hydrogéologique et géomécanique, et dans le cas d'immeubles ne dépassant pas R+3, on pourra envisager pour la création de l'écoquartier :

- **Dans les secteurs où l'encaissant rocheux est sub-affleurant et peu impacté par l'altération** : **une solution de fondations superficielles sur semelles filantes ou semelles isolées** descendues dans les schistes, calcaires ou grès **en place** et **non remaniés**,

- **Dans les secteurs où l'encaissant rocheux est très altéré ou recouvert par des limons sur une épaisseur importante** :

    - **Dans le cas d'épaisseur de remblais peu importante et d'immeubles impliquant des charges peu importantes : une solution de fondations superficielles sur semelles filantes ou semelles isolées** descendues dans les limons **en place** et **non remaniés,**

    - **Dans le cas d'épaisseur de remblais importante et/ou d'immeubles impliquant des charges importantes : une solution de fondations profondes sur pieux** forés descendus dans les schistes, calcaire ou grès **en place** et **non remaniés**.

2.2 – Principes généraux de réalisation des niveaux bas des bâtiments

Compte tenu de la nature des terrains relevés au droit de nos sondages, il semble, a priori, possible de retenir à ce stade de l'étude, pour l'ensemble des bâtiments, la réalisation de niveaux bas rez-de-chaussée constitués :

- **En cas de faible épaisseur de remblais : dallage posé sur terre-plein**,

- **En cas d'épaisseurs importantes de remblais ou de limons très mous : planchers bas rez-de-chaussée portés** par les fondations.

2.3 – Disposition spécifique concernant les niveaux d'eau

Compte tenu de l'absence de données suffisantes concernant le contexte hydrogéologique du site et en cas d'opération en déblais (ex : pour la réalisation de sous-sols), il conviendra de réaliser une étude spécifique visant à déterminer les éventuelles mesures à mettre en œuvre pour assurer l'épuisement des fouilles lors de la réalisation des excavations du projet ainsi qu'en phase définitive (cuvelage éventuel partiel ou total).

2.4 – Plan topographique du site

On veillera à faire réaliser, par un géomètre, un plan altimétrique du site du projet afin d'apprécier les dénivelés du site.

2.5 – Principes généraux de réalisation des terrassements

Compte tenu de la topographie du site (dénivelé de l'ordre de 5 m selon la carte IGN), de la démolition prévue des existants, ainsi que de la présence supposée d'ouvrages enterrées au droit de cette ancienne friche industrielle, en l'absence de toute information quant à la position des bâtiments sur ce site de 15 ha environ et de l'altitude des niveaux bas rez-de-chaussée des

bâtiments en projet, il est important de signaler qu'une opération de déblais/remblais pourra s'avérer nécessaire.

Les études géotechniques à venir devront prendre en considération toute opération de déblais/remblais à mettre en œuvre sur le site.

2.6 – Sites et sols pollués

L'étude préliminaire actuellement en cours (FONDASOL ENVIRONNEMENT) et concernant la pollution des sols au droit du site du projet identifiera les suites à donner concernant la caractérisation et la gestion des pollutions du site.

On prévoira donc de suivre ces recommandations afin de poursuivre les études environnementales spécifiquement destinées à déterminer l'origine, la nature, l'ampleur et les modes de gestions des pollutions susceptibles d'être rencontrées au droit du projet.

2.7 – Principes spécifiques liées à la présence d'ouvrage enterré

Compte tenu de la présence présumée ou avérée d'ouvrages enterrés au droit du site (cuves et sous-sols, vestiges de fondation de bâtiments préexistant notamment), il conviendra, lors de la démolition, de purger l'ensemble des vestiges rencontrés.

En cas d'impossibilité de réaliser une purge complète, il conviendra pour le moins de répertorier à l'aide d'un relevé topographique précis en (x, y et z), tout ouvrage enterré et tout vestige de fondation qui serait laissé en place.

De même toutes les opérations de demolition, d'existants devront être relevés en x, y et z afin de transposer les opérations de demolition sur les futurs plans masse projet.

La conservation précise de telles données permettra d'éviter ultérieurement tout vestige laissé en place et qui serait susceptible de perturber la mise en place des fondations profondes du projet.

2.8 – Etudes géotechniques à venir

La présente campagne d'investigation a été exécutée dans le cadre d'une étude géotechnique préliminaire de site de classe G1 PGC.

Dans le cadre des études géotechniques à venir et notamment en avant-projet G2 AVP et G2 PRO, il conviendra de réaliser des investigations géotechniques ciblées l'emprise des bâtiments à construire en fonction de leur niveau d'assise et leurs descentes de charge prévisibles.

Il conviendra donc de réaliser pour le projet et conformément à la phase G2 AVP :

✓ **<u>Pour les bâtiments</u>** :

- des sondages pressiométriques (15,00 m minimum) au droit des différentes constructions du projet,
- des sondages pressiométriques (8,00 m minimum) au droit des différentes constructions du projet,
- des sondages lithologiques (6,00 m minimum) au droit des différentes constructions du projet,
- un suivi des niveaux d'eau au droit des piézomètres R1/PZ1 à R4/PZ4 (en cours sur un an),
- de définir les niveaux d'eau caractéristiques du site : EB, EH et EF vis-à-vis du projet (étude hydrogéologique spécifique).

✓ **<u>Il conviendra aussi de réaliser pour les éventuelles voiries du projet :</u>**

- des fouilles à la pelle mécanique afin de vérifier les épaisseurs de remblais et mise à profit pour la réalisation d'essais de perméabilité MATSUO complémentaires à ceux réalisés dans le cadre de la G1 PGC pour l'étude de la gestion des eaux de pluie à la parcelle,

  De la même manière, ces fouilles seront mises à profit pour le prélèvement d'échantillons remaniés en vue de réaliser des essais de laboratoire, et notamment :

  - des mesures de la teneur en eau des sols,
  - des mesures de la valeur au bleu de méthylène,
  - des analyses granulométriques.

  L'objectif sera notamment de permettre d'établir les sujétions relatives à la mise en place des voiries dans le cadre du projet.

✓ **<u>Il conviendra de réaliser pour l'étude des existants à conserver (si le projet en définis) :</u>**

- Lorsque le projet sera mieux défini, des fouilles de reconnaissance de fondation seront à réaliser au droit des mitoyens du projet si le cas se présente afin de caractériser au mieux la géométrie, la profondeur et les dimensions des fondations des mitoyens au projet.

  Ces vérifications auront pour but de s'assurer de l'absence d'impact du projet sur les existants mitoyens.

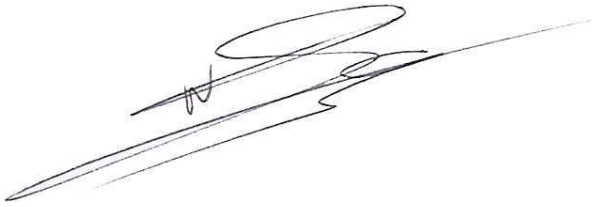
  Les résultats de la mission G2 AVP permettront de valider et de préciser le type et le dimensionnement des solutions de fondations à retenir, ainsi que le type de niveaux bas, et déterminera la pertinence d'une éventuelle opération de déblais/remblais.

Ce rapport conclut l'étude géotechnique préalable de classe G1 PGC (Principes Généraux de Construction) qui nous a été confiée pour cette affaire.

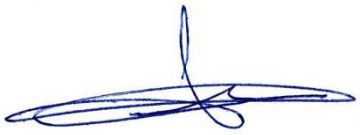
FONDASOL reste à la disposition de la ville de FOURMIES pour assurer les missions G2AVP et G2PRO à mettre en œuvre dans le cadre de ce projet.

FONDASOL ENVIRONNEMENT reste aussi à disposition pour assurer toute mission d'étude de sol afin de caractériser les pollutions des sites concernés par le projet.

Nicolas SEIGNEZ
Ingénieur d'études



C. LACHERE
Directeur d'agence



1. Avertissement, préambule
Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)
Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.
Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission
Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.
La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.
Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels
Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais
Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.
Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures
Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions. Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages
Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie
Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux
Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions. L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client
A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes
Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation
La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport
Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission. Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie
Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.
Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée
Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances
Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.
<u>Assurance décennale obligatoire</u>
Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maitre d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).
<u>Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance</u>
Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.
Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat
Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges
En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Juillet 2014

Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.
Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préalable, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et de leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique de conception. En effet, les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).
L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.
L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2.
Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 10 (*de la norme*). Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente norme.
L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre.
Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6 (*de la norme*).

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Étape	Phase d'avancement du projet	Missions d'ingénierie géotechnique		Objectifs	Prestations d'investigations géotechniques*
Etudes géotechniques préalables	Étude préliminaire Esquisse APS	Étude géotechnique de site - G1 ES Étude géotechnique des Principes Généraux de Construction - G1 PGC		Spécificités géotechniques du site Premières adaptations du projet au site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Etudes géotechniques de conception	APD/AVP	Etude géotechnique G2 AVP		Définition et comparaison des solutions envisageables	Fonction du site et de la complexité du projet
	PRO	Etude géotechnique G2 PRO		Conception et justifications du projet	Fonction du site et des choix constructifs
	DCE/ACT	Etude géotechnique G2 DCE/ACT		Consultation et choix de l'entreprise de travaux	
Etudes géotechniques d'exécution	EXE/VISA	Études géotechniques d'exécution G3	Supervision géotechnique des études d'exécution G4	Conformité des études d'exécution	Fonction des méthodes de construction et des adaptations envisagées
	DET/AOR	Suivi géotechnique d'exécution G3	Supervision géotechnique d'exécution G4	Conformité des travaux	Fonction des conditions rencontrées et du comportement des ouvrages
Cas particulier	Diagnostic	Diagnostic géotechnique G5		Influence d'un élément géotechnique sur un ouvrage	Fonction de la spécificité des éléments étudiés
NOTE * À définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante.					

« Classification des missions types d'ingénierie géotechnique » en page suivante

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)
Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elles sont à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elles comprennent deux phases :

Phase ETUDE DE SITE (G1ES)
Réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS, elle permet une première identification des risques géotechniques d'un site :
- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (G1 PGC)
Réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS elle permet de réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées :
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à ce stade de l'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels) ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, amélioration de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE CONCEPTION (G2)
Elles permettent l'élaboration des projets des ouvrages géotechniques et réduisent les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elles sont à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et sont réalisées en étroite collaboration avec la maîtrise d'œuvre. Elles comprennent trois phases :

Phase Avant-Projet (G2 AVP)
Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maitrise d'œuvre et s'appuie sur des données géotechniques adaptées :
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (G2 PRO)
Elle est réalisée au stade du projet de la maitrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT (G2 DCE/ACT)
Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques :
- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel)
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ÉTAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)
Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi
- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)
Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution
Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution
- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant :
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

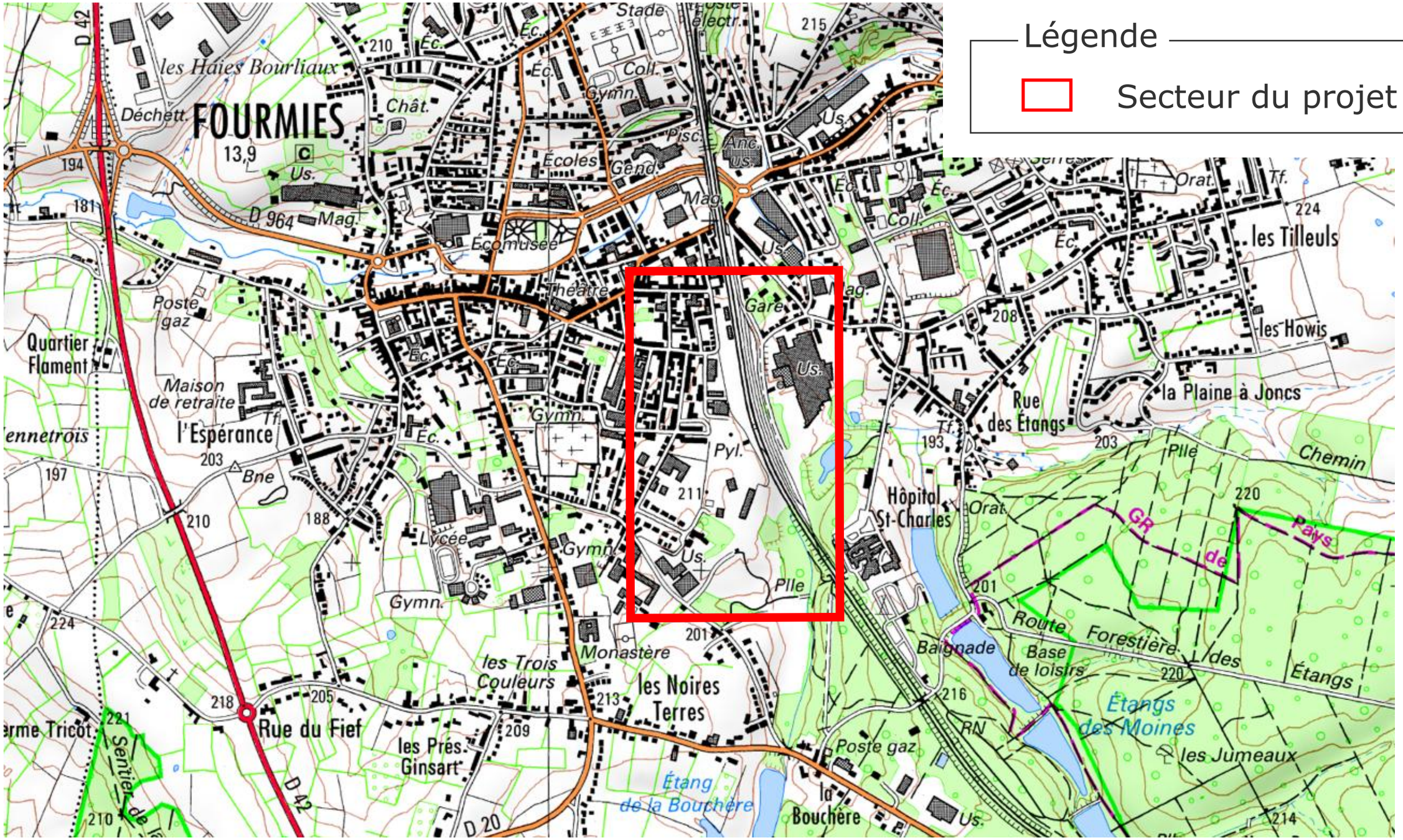
Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3)..

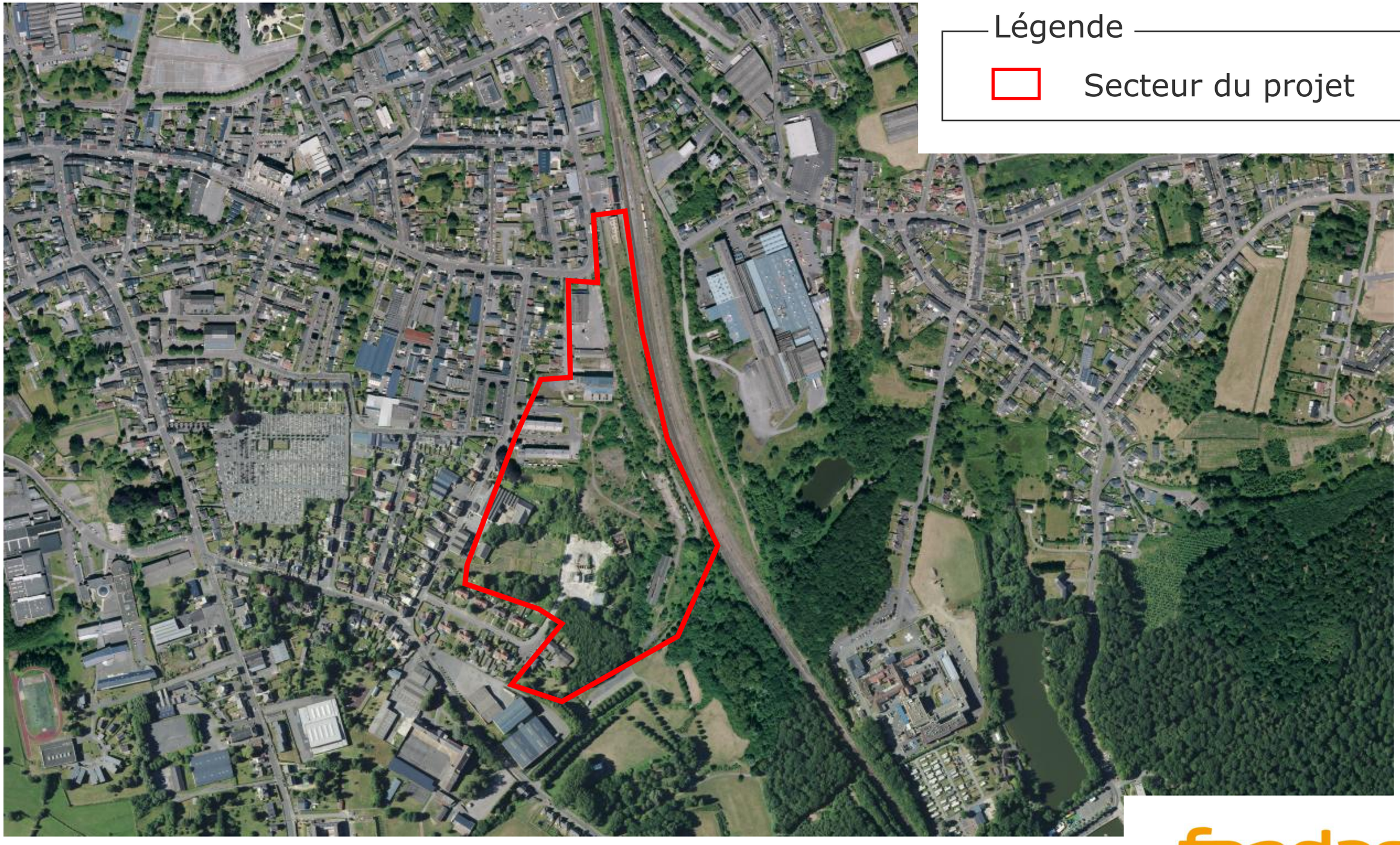
fondasol

Annexes



Construction d'un éco-quartier
Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)



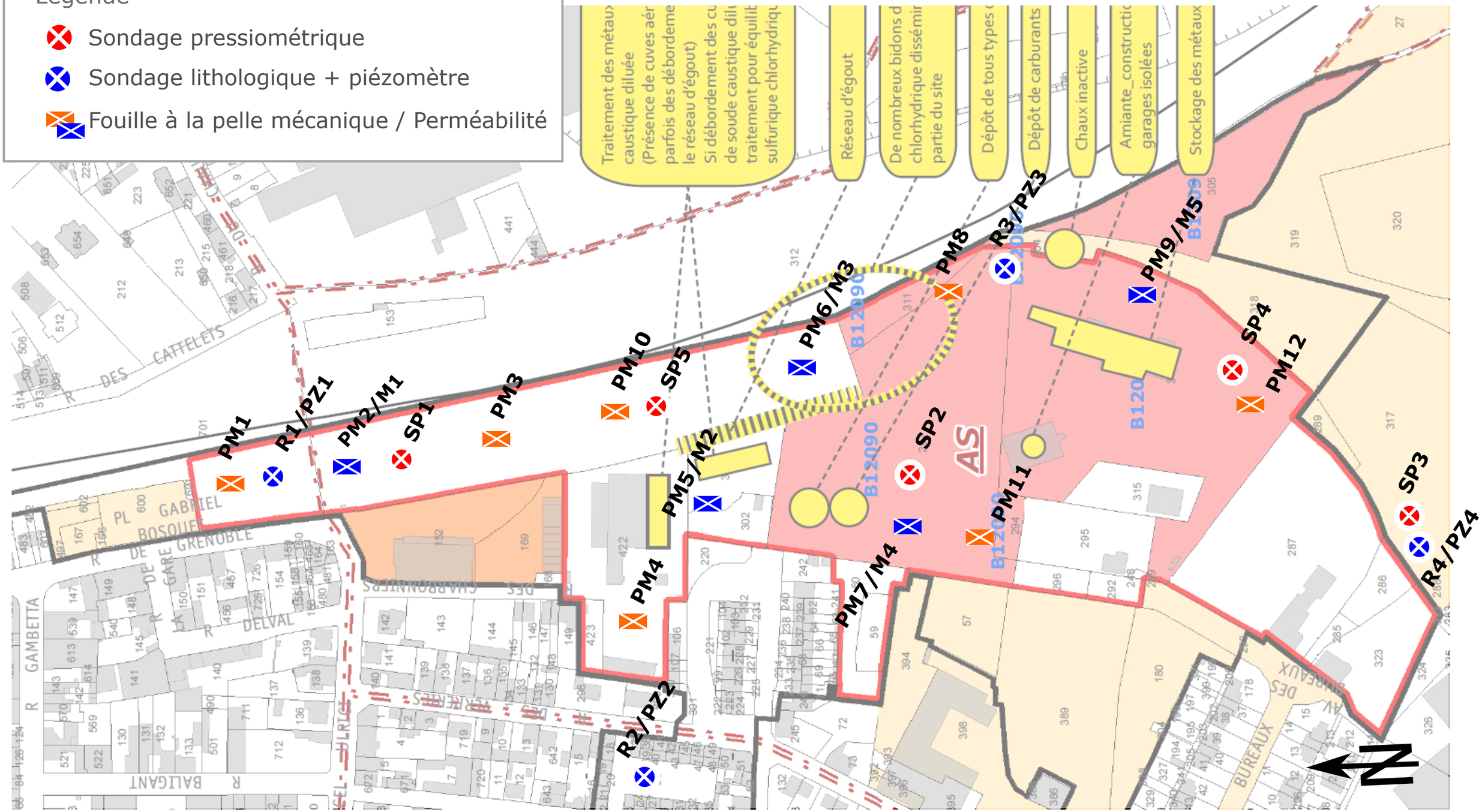

Légende
Secteur du projet

Localisation des sondages

Construction d'un éco-quartier
Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)

Légende

- Sondage pressiométrique
- Sondage lithologique + piézomètre
- Fouille à la pelle mécanique / Perméabilité



Coupe des sondages réalisés

n° affaire AF.ML.18.0182

VILLE DE FOURMIES - Construction d'un éco-quartier - Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)

Date début : **25/06/2018** Machine : **GEO205.1** Profondeur : **0.00 - 8.00 m**

Forage : SP1

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluides
0	Remblais de terre végétale noire	25/06/2018 Non rencontré	Tarière continue Ø 63 mm	A sec
0.30 m				
	Limons argileux marron			
2.50 m				
	Schistes et calcaires altérés beiges à verdâtres			
3.40 m				
	Schistes et calcaires beiges à verdâtres			
8.00 m				
10				

Profondeur (m)	EM (MPa)	pl-p0 (MPa)	pf-p0 (MPa)	EM / (pl-p0)
0	0 50 100	0 3 6		
1	3.6	0.52	0.24	7.0
2	4.2	0.32	0.19	13.0
3	41.1	> 2.57	1.42	< 16.0
4	352.4	> 4.65	4.65	< 75.8
5				
6	263.1	> 4.81	4.81	< 54.7
7				
8	298.9	> 4.82	4.82	< 62.0
9				
10				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire AF.ML.18.0182

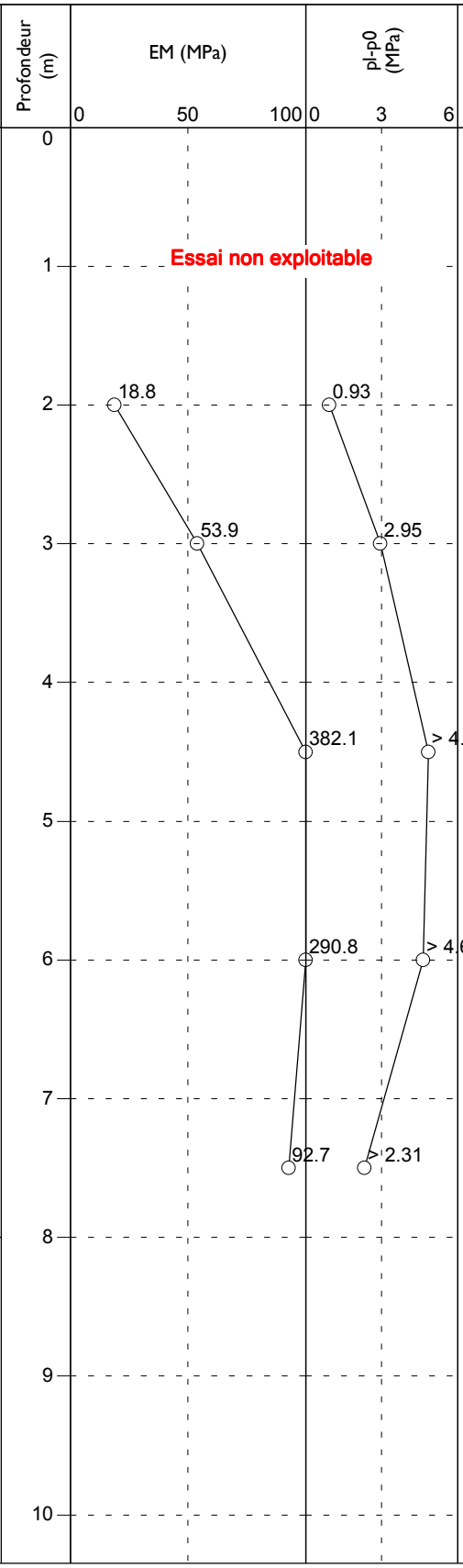
VILLE DE FOURMIES - Construction d'un éco-quartier - Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)

Date début : **26/06/2018** Machine : **GEO205.1** Profondeur : **0.00 - 8.00 m**

Forage : SP2

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluides
0	Remblais de graves calcaires grises	26/06/2018 Non rencontré	Tarière continue Ø 63 mm	A sec
0.40 m				
1	Limons très argileux marron + cailloutis			
1.80 m				
2	Schistes et calcaires altérés marron			
3.50 m				
4	Schistes et calcaires marron			
8.00 m				
10				



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire AF.ML.18.0182

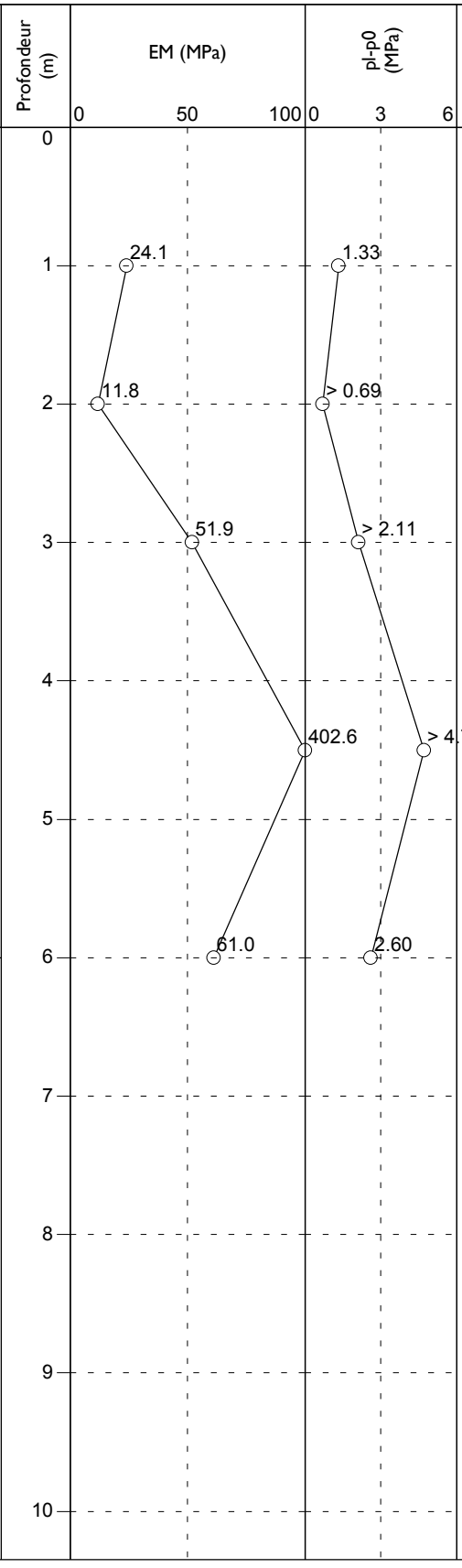
VILLE DE FOURMIES - Construction d'un éco-quartier - Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)

Date début : **28/06/2018** Machine : **GEO205.1** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

Forage : SP3

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluides
0	Remblais de terre végétale	28/06/2018 Non rencontré	Tarière continue Ø 63 mm	A sec
0.10 m				
	Grès calcareux et argileux altérés marron			
3.80 m				
	Grès calcareux et argileux marron			
6.00 m			6.00 m	6.00 m



pf-p0 (MPa)	EM / (pl-p0)
0.64	18.1
0.40	< 17.1
1.00	< 24.6
4.70	< 85.7
1.83	23.5

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire AF.ML.18.0182

VILLE DE FOURMIES - Construction d'un éco-quartier - Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)

Date début : **26/06/2018** Machine : **GEO205.1** Profondeur : **0.00 - 6.50 m**

Forage : SP4

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluides
0 – 1.20	Remblais sablo-graveleux noirâtres + fragments de brique	26/06/2018 Non rencontré	Tarière continue Ø 63 mm	A sec
1.20 – 6.50	Limons argileux marron			

Profondeur (m)	EM (MPa)	pl-p0 (MPa)	pf-p0 (MPa)	EM / (pl-p0)
1	3.1	0.32	0.20	9.8
2	6.1	0.28	0.19	21.6
3	2.9	> 0.10	0.03	< 29.4
4	10.4	0.52	0.21	19.9
6	7.9	0.42	0.27	18.8

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire AF.ML.18.0182

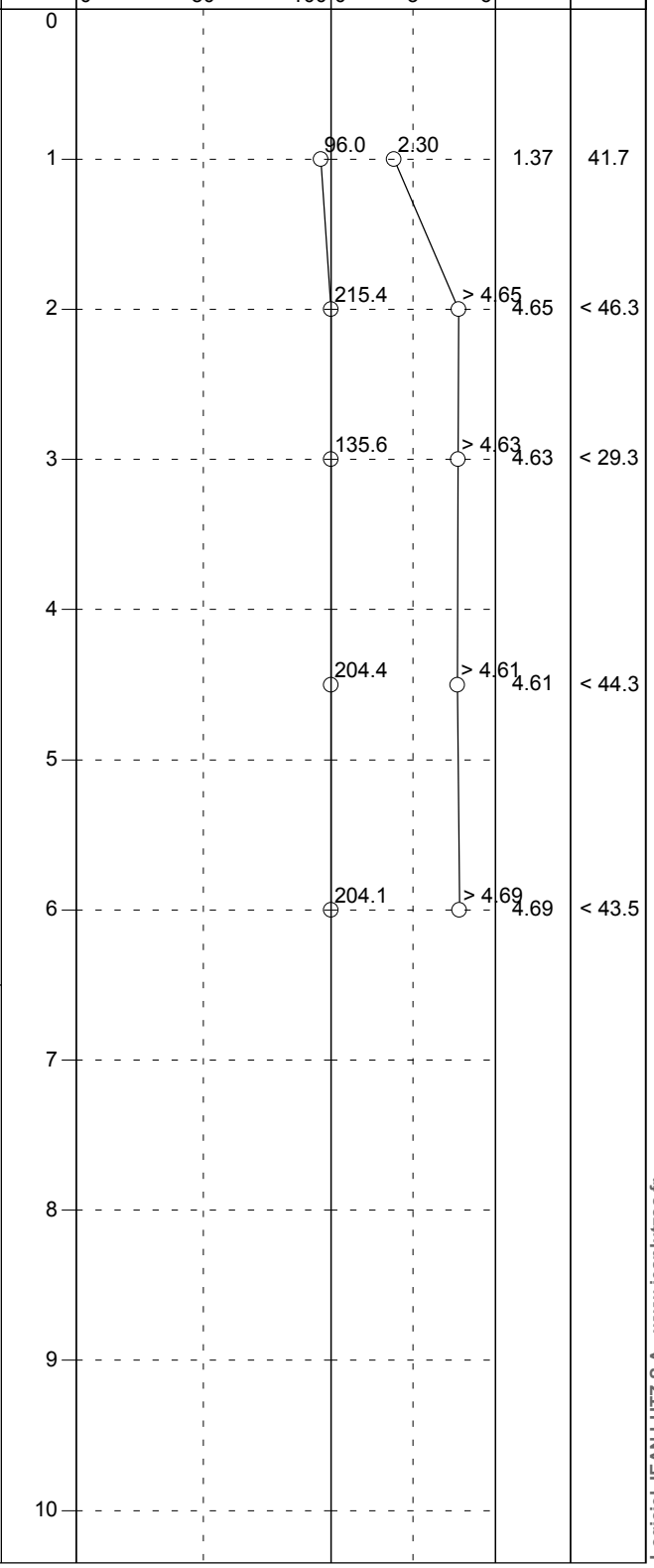
VILLE DE FOURMIES - Construction d'un éco-quartier - Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)

Date début : **25/06/2018** Machine : **GEO205.1** Profondeur : **0.00 - 6.50 m**

Forage : SP5

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluides
0	Remblais limono-caillouteux verdâtres à noirâtres 0.30 m	25/06/2018 Non rencontré	Tarière continue Ø 63 mm	A sec
1	Schistes et calcaires altérés beiges verdâtres 1.50 m			
2	Schistes et calcaires gris			
3				
4				
5				
6	6.50 m			
7				
8				
9				
10				



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire AF.ML.18.0182

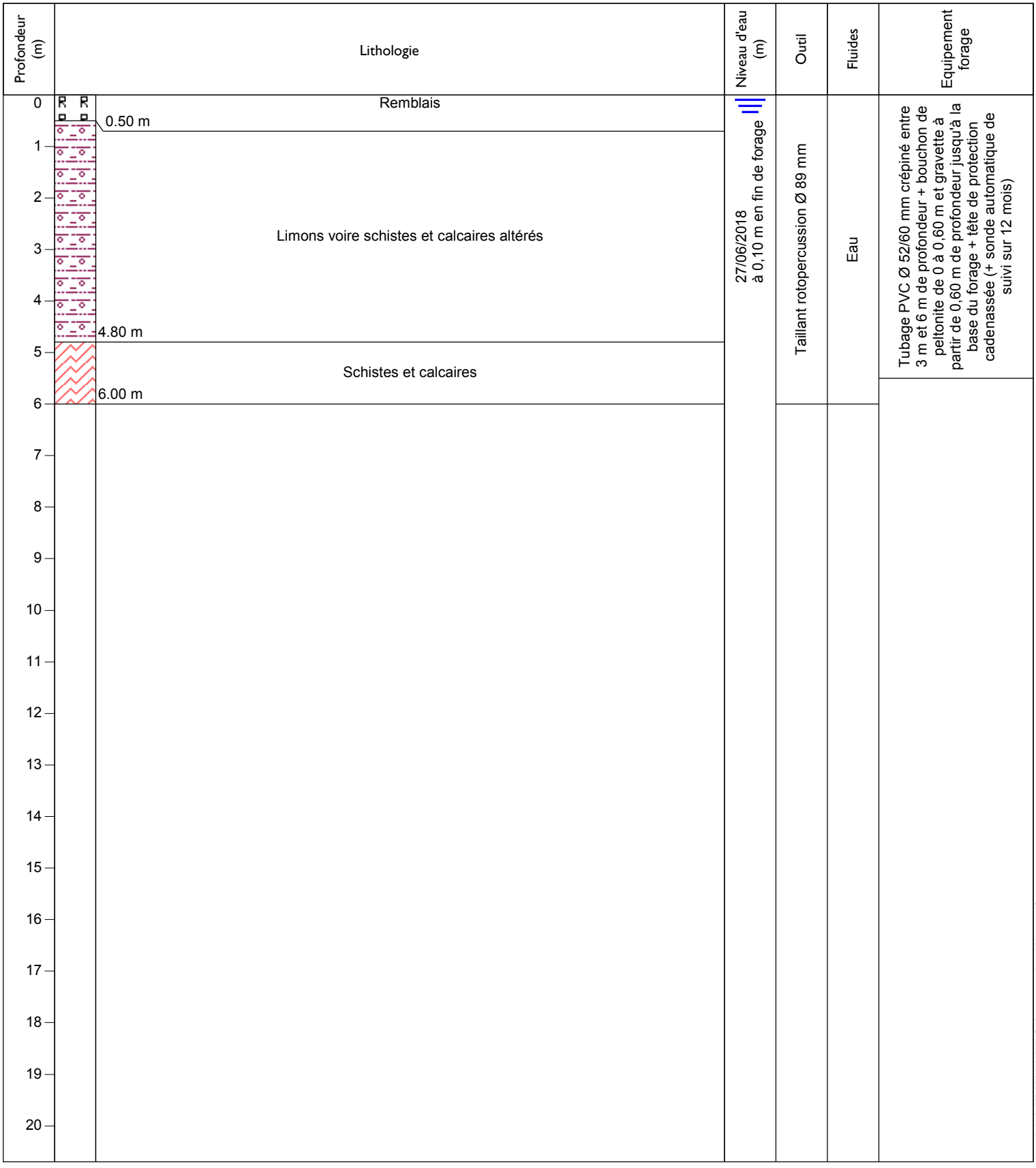
VILLE DE FOURMIES - Construction d'un éco-quartier - Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)

Date début : **27/06/2018** Machine : **GEO205.1** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/100

Forage : PZ1

EXGTE ß3.20.5/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire AF.ML.18.0182

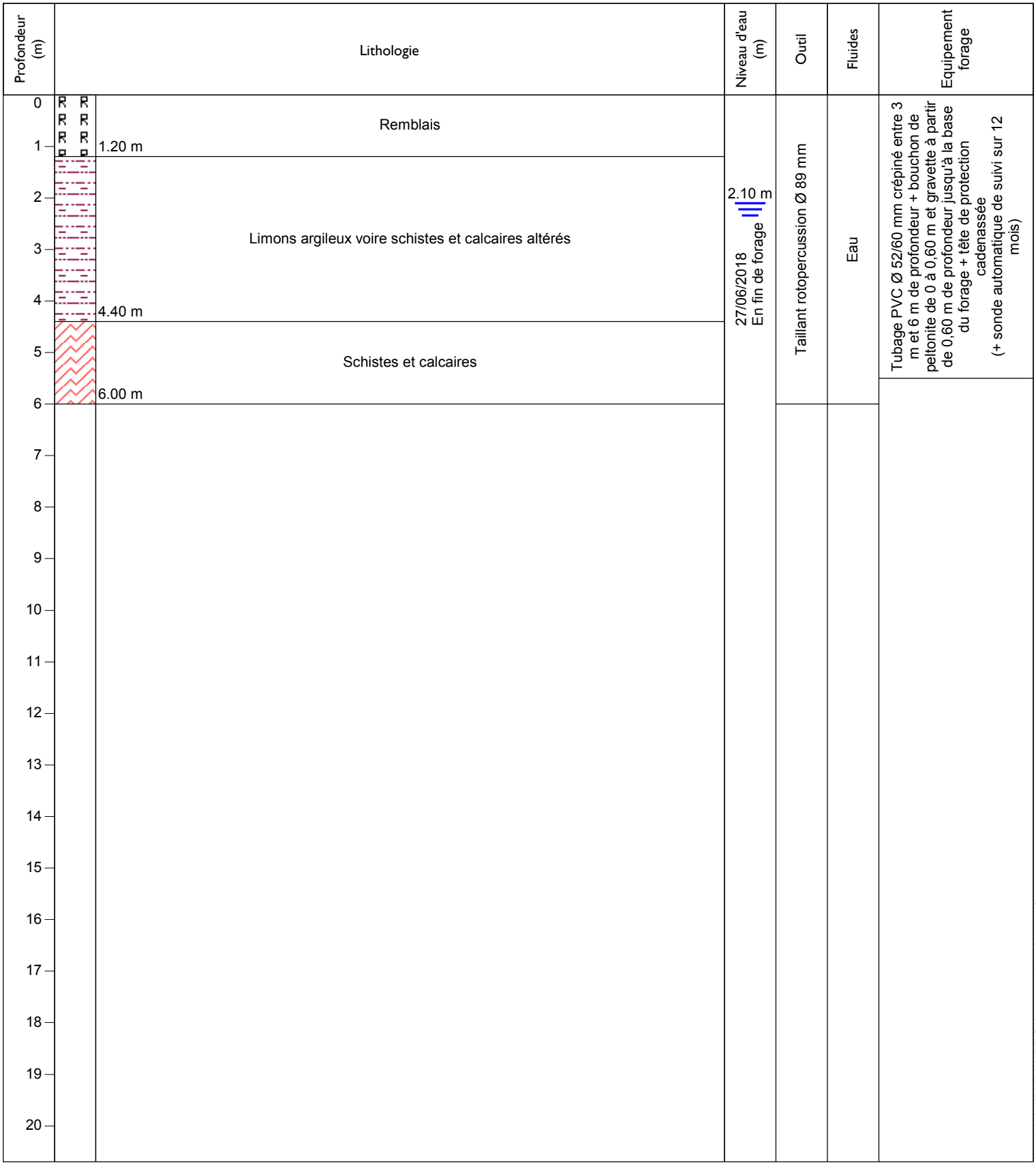
VILLE DE FOURMIES - Construction d'un éco-quartier - Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)

Date début : **27/06/2018** Machine : **GEO205.1** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/100

Forage : PZ2

EXGTE ß3.20.5/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire AF.ML.18.0182

VILLE DE FOURMIES - Construction d'un éco-quartier - Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)

Date début : **28/06/2018** Machine : **GEO205.1** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/100

Forage : PZ4

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluides	Equipement forage
0	Terre végétale	28/06/2018 En fin de forage	Taillant rotopercussion Ø 89 mm	Eau	Tubage PVC Ø 52/60 mm crépiné entre 3 m et 6 m de profondeur + bouchon de peltonite de 0 à 0,60 m et gravette à partir de 0,60 m de profondeur jusqu'à la base du forage + tête de protection cadenassée (+ sonde automatique de suivi sur 12 mois)
0.10 m					
1					
2	Limons argileux voire grès calcareux et calcaires altérés				
3					
3.80 m		3.80 m			
4					
5	Grès calcareux et argileux				
6	6.00 m				
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire AF.ML.18.0182

VILLE DE FOURMIES - Construction d'un éco-quartier - Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)

Date début : **27/06/2018** Machine : **GEO205.1** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/100

Forage : PZ3

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Equipement forage	Outil	Fluides
0	Remblais (notamment béton)	0.70 m 27/06/2018 En fin de forage	Tubage PVC Ø 52/60 mm crépiné entre 3 m et 6 m de profondeur + bouchon de peltonite de 0 à 0,60 m et gravette à partir de 0,60 m de profondeur jusqu'à la base du forage + tête de protection cadenassée (+ sonde automatique de suivi sur 12 mois)	Taillant rotopercussion Ø 89 mm	Eau
0.60 m					
1	Grès calcareux et argileux altérés				
2					
3					
4					
5					
6.00 m					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Fouilles à la pelle mécanique

VILLE DE FOURMIES – Fouille à la pelle mécanique – Rue du Conditionnement - FOURMIES (59) Fouille PM1 - ML 18.0182

Photographies de la fouille PM1





Coupe lithologique

- 0,00 – 0,15 m : pavés,
- 0,15 – 0,20 m : sable gris,
- 0,20 – 0,70 m : remblais graveleux gris foncé,
- 0,70 – 1,10 m : limons argileux gris verdâtres,
- 1,10 – 2,00 m : argile légèrement limoneuse grise à verdâtre.

Remarques

- Fouille réalisée à la mini pelle mécanique,
- Aucune arrivée d'eau constatée jusque 2,00 m de profondeur,
- Parois des fouilles stables.

fondasol
GÉOTECHNIQUE

VILLE DE FOURMIES – Fouille à la pelle mécanique et essais de perméabilité – Rue du Conditionnement - FOURMIES (59) - Fouille PM2 - ML 18.0182

Photographies de la fouille PM2/M1





Coupe lithologique

- 0,00 – 0,15 m : pavés,
- 0,15 – 0,30 m : sable beige,
- 0,30 – 0,40 m : remblais graveleux calcaires
- 0,40 – 0,70 m : remblais graveleux avec laitiers de haut-fourneaux et schistes rouges,
- 0,70 – 1,30 m : limons argileux marron clair à gris-ocre.

Remarques

- Fouille réalisée à la mini pelle mécanique,
- Essai de perméabilité MATSUO réalisé
- Aucune arrivée d'eau constatée jusque 1,30 m de profondeur,
- Parois des fouilles instables dans les remblais.

fondasol
GÉOTECHNIQUE

VILLE DE FOURMIES – Fouille à la pelle mécanique – Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)
Fouille PM3 - ML 18.0182

Photographies de la fouille PM3



Coupe lithologique

- 0,00 – 0,12 m : pavés,
- 0,12 – 0,40 m : sables beiges
- 0,40 – 0,70 m : graves (ballastes de chemin de fer),
- 0,70 – 1,30 m : remblais limoneux brun foncé + débris de brique + tuiles + cailloutis noirâtres
- A partir de 1,30 m : schistes et calcaires

Remarques

- Fouille réalisée à la mini pelle mécanique,
- Refus en cours de terrassement,
- Aucune arrivée d'eau constatée jusque 1,30 m de profondeur,
- Parois des fouilles instables dans les sables.

fondasol
GÉOTECHNIQUE

VILLE DE FOURMIES – Fouille à la pelle mécanique – Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)
Fouille PM4 - ML 18.0182

Photographies de la fouille PM4





Coupe lithologique

- 0,00 – 0,05 m : remblais cailloutis calcaires gris,
- 0,05 – 0,30 m : remblais cailloux calcaires gris compact
- 0,30 – 0,50 m : remblais noirs, fins et peu compacts,
- 0,50 – 1,00 m : remblais limono-graveleux marron clair + cailloutis calcaires + débris de brique + morceaux de ferraille,

  1,00 – 2,00 m : limons argileux marron clair gris à ocres + cailloutis provenant de l'encaissant rocheux.

Remarques

- Fouille réalisée à la mini pelle mécanique,
- Aucune arrivée d'eau constatée jusque 2,00 m de profondeur,
- Parois des fouilles instables dans les remblais.

fondasol
GÉOTECHNIQUE

VILLE DE FOURMIES – Fouille à la pelle mécanique et essai de perméabilité MATSUO – Rue du Conditionnement - FOURMIES (59) - Fouille PM5 - ML 18.0182

Photographies de la fouille PM5/M2





Coupe lithologique

- 0,00 – 0,05 m : remblais de terre végétale,
- 0,05 – 0,25 m : remblais graveleux calcaires,
- 0,25 – 0,60 m : remblais limono-argileux + débris de brique et cailloutis calcaires
- 0,60 – 1,30 m : limons argileux marron clair à gris-ocres.

Remarques

- Fouille réalisée à la mini pelle mécanique,
- Essai de perméabilité MATSUO réalisé
- Aucune arrivée d'eau constatée jusque 1,30 m de profondeur,
- Parois des fouilles stables.

fondasol
GÉOTECHNIQUE

VILLE DE FOURMIES – Fouille à la pelle mécanique et essai de perméabilité MATSUO – Rue du Conditionnement - FOURMIES (59) - Fouille PM6 - ML 18.0182

Photographies de la fouille PM6/M3





Coupe lithologique

- 0,00 – 0,15 m : cailloux calcaires
- 0,15 – 0,70 m : remblais graveleux de cailloux calcaires + débris de brique,
- 0,70 – 1,00 m : calcaires altérés.

Remarques

- Fouille réalisée à la mini pelle mécanique,
- Essai de perméabilité MATSUO réalisé
- Aucune arrivée d'eau constatée jusque 1,00 m de profondeur,
- Présence d'une canalisation enrobée de goudron vers 40 cm de profondeur. Canalisation cassée et non réparable,
- Parois des fouilles instables dans les remblais.

fondasol
GÉOTECHNIQUE

VILLE DE FOURMIES – Fouille à la pelle mécanique et essai de perméabilité MATSUO – Rue du Conditionnement - FOURMIES (59) - Fouille PM7 - ML 18.0182

Photographies de la fouille PM7/M4





Coupe lithologique

- 0,00 – 0,20 m : remblais caillouteux calcaires gris,
- 0,20 – 0,30 m : remblais graveleux de cailloux calcaires,
- 0,30 – 0,50 m : remblais graveleux noirs + débris de verre et métalliques,
- 0,50 – 0,70 m : argiles grises à vertes,
- 0,70 – 1,00 m : Argiles limoneuses brun-clair à ocre.

Remarques

- Fouille réalisée à la mini pelle mécanique,
- Essai de perméabilité MATSUO réalisé
- Aucune arrivée d'eau constatée jusque 1,00 m de profondeur,
- Parois des fouilles instables dans les remblais graveleux.

fondasol
GÉOTECHNIQUE

VILLE DE FOURMIES – Fouille à la pelle mécanique
Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)
Fouille PM8 - ML 18.0182

Photographies de la fouille PM8





Coupe lithologique

- 0,00 – 0,30 m : remblais de terre végétale + débris de brique et cailloutis calcaires,
- 0,30 – 1,50 m : Limons marron clair + cailloutis provenant de l'encaissant rocheux.

Remarques

- Fouille réalisée à la mini pelle mécanique,
- Aucune arrivée d'eau constatée jusque 1,50 m de profondeur,
- Parois des fouilles stables.

fondasol
GÉOTECHNIQUE

VILLE DE FOURMIES – Fouille à la pelle mécanique et essai de perméabilité MATSUO – Rue du Conditionnement - FOURMIES (59) - Fouille PM9 - ML 18.0182

Photographies de la fouille PM9/M5





Coupe lithologique

- 0,00 – 0,30 m : remblais de terre végétale + débris de brique et cailloutis calcaires,
- 0,30 – 0,50 m : terre végétale marron foncé,
- 0,50 – 1,00 m : limons bruns clairs + cailloux provenant de l'encaissant rocheux.

Remarques

- Fouille réalisée à la mini pelle mécanique,
- Réalisation d'un essai de perméabilité MATSUO,
- Aucune arrivée d'eau constatée jusque 1,00 m de profondeur,
- Parois des fouilles stables.

fondasol
GÉOTECHNIQUE

VILLE DE FOURMIES – Fouille à la pelle mécanique
Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)
Fouille PM10 - ML 18.0182

Photographies de la fouille PM10





Coupe lithologique

- 0,00 – 0,15 m : pavés,
- 0,15 – 0,20 m : remblais de sable beige,
- 0,20 – 0,40 m : remblais graveleux gris foncé + cailloutis,
- 0,40 – 0,50 m : matériaux schisteux et/ou calcareux.

Remarques

- Fouille réalisée à la mini pelle mécanique,
- Rencontre d'une dalle béton à faible profondeur en périphérie de fouille,
- Aucune arrivée d'eau constatée jusque 0,50 m de profondeur,
- Parois des fouilles stables.

fondasol
GÉOTECHNIQUE

VILLE DE FOURMIES – Fouille à la pelle mécanique
Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)
Fouille PM11 - ML 18.0182

Photographies de la fouille PM11





Coupe lithologique

- 0,00 – 0,20 m : remblais de sable beige + brique,
- 0,20 – 0,50 m : remblais marron foncé + cailloutis de calcaires + débris de brique,
- 0,50 – 1,80 m : Limons argileux marron clair avec veines grises.

Remarques

- Fouille réalisée à la mini pelle mécanique,
- Aucune arrivée d'eau constatée jusque 1,80 m de profondeur,
- Parois des fouilles instables dans les remblais.

fondasol
GÉOTECHNIQUE

VILLE DE FOURMIES – Fouille à la pelle mécanique
Rue du Conditionnement - FOURMIES (59)
Fouille PM12 - ML 18.0182

Photographies de la fouille PM12





Coupe lithologique

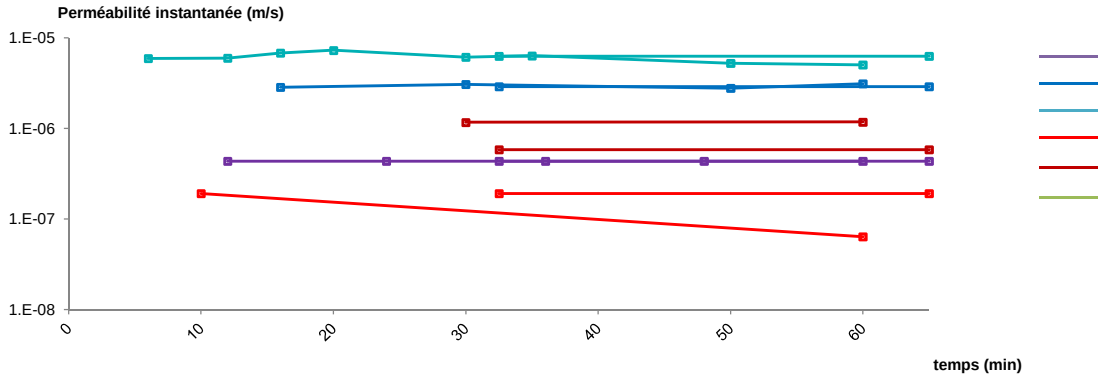
- 0,00 – 0,20 m : remblais graveleux gris clair,
- 0,20 – 0,25 m : remblais graveleux noirs,
- 0,25 – 0,60 m : remblais limono-argileux marron clairs à ocre
- 0,60 – 0,80 m : remblais limoneux gris foncé à noir + débris de brique
- 0,80 – 1,50 m : remblais graveleux noirâtres + débris de brique + morceau de calcaire + résidus de fonderie (scories),
- 1,50 – 2,00 m : blocs de calcaire (remblais).

Remarques

- Fouille réalisée à la mini pelle mécanique,
- Aucune arrivée d'eau constatée jusque 2,00 m de profondeur,
- Parois des fouilles instables dans les remblais.

fondasol
GÉOTECHNIQUE

DEPOUILLEMENT DE L'ESSAI



SONDAGE	Perméabilité moyenne calculée (m/s) :	Perméabilité à retenir (m/s) :
PM2	4.3E-07	4.3E-07
PM6	2.9E-06	2.9E-06
PM9	6.3E-06	6.3E-06
PM7	9.6E-08	1.9E-07
PM5	5.8E-07	5.8E-07

OBSERVATIONS :

	PM2				PM6				PM9				PM7				PM5							
	temps de saturation (hh:mm)	00:00			temps de saturation (hh:mm)	00:00			temps de saturation (hh:mm)	00:00			temps de saturation (hh:mm)	00:00			temps de saturation (hh:mm)	00:00			temps de saturation (hh:mm)	00:00		
n° point	Durée (min)	H_e (cm)	dH_e/dt (cm/min)	perméabilité instantanée (m/s)	Durée (min)	H_e (cm)	dH_e/dt (cm/min)	perméabilité instantanée (m/s)	Durée (min)	H_e (cm)	dH_e/dt (cm/min)	perméabilité instantanée (m/s)	Durée (min)	H_e (cm)	dH_e/dt (cm/min)	perméabilité instantanée (m/s)	Durée (min)	H_e (cm)	dH_e/dt (cm/min)	perméabilité instantanée (m/s)	Durée (min)	H_e (cm)	dH_e/dt (cm/min)	perméabilité instantanée (m/s)
1	0.00	29.5			0.00	13.0			0.00	19.5			0.00	48.0			0.00	20.0						
2	12.00	29.4	0.01	4.33E-07	16.00	12.5	0.03	2.84E-06	6.00	19.0	0.08	5.92E-06	10.00	48.0	0.00	1.91E-07	30.00	19.5	0.02	1.17E-06				
3	24.00	29.3	0.01	4.33E-07	30.00	12.0	0.04	3.06E-06	12.00	18.5	0.08	5.96E-06	60.00	47.9	0.00	6.38E-08	60.00	19.0	0.02	1.17E-06				
4	36.00	29.2	0.01	4.34E-07	50.00	11.5	0.03	2.78E-06	16.00	18.0	0.13	6.76E-06												
5	48.00	29.1	0.01	4.34E-07	60.00	11.0	0.05	3.11E-06	20.00	17.5	0.13	7.26E-06												
6	60.00	29.0	0.01	4.35E-07					30.00	17.0	0.05	6.10E-06												
7									35.00	16.5	0.10	6.33E-06												
8									50.00	16.0	0.03	5.21E-06												
9									60.00	15.5	0.05	5.00E-06												
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

RÉCAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Affaire N° :	Nom de l'affaire :	Ingénieur d'étude, visa :	RESPONSABLE DU LABORATOIRE : B. PHOMMARATH			Page
ML.180182	VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER	N. SEIGNEZ	Date : 20/08/2018	Nom : B. PHOMMARATH	Visa :	1 / 1
Indice mémo :						

Forage	Prof. moyenne (m)	Nature	Wn	ρ	ρ_d	ρ_s	W_L	W_p	I_p	VBS	Ca CO_3	D_{max}	Passant à 50 mm 0 / D	Passant à 2 mm 0 / D	Passant à 80 µm 0 / D	Passant à 63 µm 0 / D	Passant à 2 µm 0 / D	Passant à 2 mm 0 / 50	Passant à 80 µm 0 / 50	Proctor w_{opn}	Proctor ρ_{dopn}	Proctor+IPI w_{opn}	Proctor+IPI ρ_{dopn}	IPI	L_A	M_{DE}	FS	SE	FR	DG	Classification
			%	T/ m^3	T/ m^3	T/ m^3	%	%	%	(-)	%	mm	%	%	%	%	%	%	%	%	t/m^3	%	t/m^3	%	-	-	%	%	-	-	
		Normes	94-050	94-053	94-053	94-054	94-051 & 52			94-068	94-048	94-056 & 57								94-093				94-078	1097-1	1097-2	18-576	933-8	94-066	94-067	11-300
		Nombre d'essais	23							6		23	6	6	6	6		6	6											
PM1	1.00	argile	25.2							3.63		7	100.0	99.2	87.6	86.4		99.2	87.6											A2
	1.50	argile sableuse	25.3									4																		
	2.00	argile sableuse	27.7							6.68		3	100.0	99.9	70.2	67.5		99.9	70.2											A3
PM4	1.50	grave limoneuse	26.8							1.38		45	100.0	60.7	44.7	43.7		60.7	44.7											A1
PM5	0.80	argile sableuse	24.0									1																		
	1.00	argile	23.5									1																		
	1.20	argile sableuse	23.3									6																		
PM6	0.80	grave limono sableuse	17.6									68																		
	1.00	grave limono sableuse	25.5							0.24		75	65.4	24.9	11.4	10.4		38.1	17.5											C2B4
PM7	0.60	argile	25.8									4																		
	1.00	argile	29.0							4.27		6	100.0	98.7	88.7	87.6		98.7	88.7											A2
PM8	0.80	grave limono sableuse	13.2									28																		
	1.10	grave limono sableuse	11.3									42																		
	1.50	grave sablo limoneuse	16.6									32																		
PM9	0.50	grave limono sableuse	9.9									48																		
	0.70	grave limono sableuse	10.1									55																		
	1.00	grave limono sableuse	10.9									45																		

*Wn = teneur en eau sur 0/20 (NF P11-300) *Ic ne peut être calculé uniquement si le matériau < 400µm (NF P94-051)

fondasol # LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

RÉCAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Affaire N° :	Nom de l'affaire :	Ingénieur d'étude, visa :	RESPONSABLE DU LABORATOIRE : B. PHOMMARATH			Page
ML.180182	VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER	N. SEIGNEZ	Date 20/08/2018	Nom B. PHOMMARATH	Visa	1 / 1
Indice mémo :						

Forage	Prof. moyenne (m)	Nature	Wn	ρ	ρ_d	ρ_s	W_L	W_p	I_p	VBS	Ca CO_3	D_{max}	Passant à 50 mm 0 / D	Passant à 2 mm 0 / D	Passant à 80 µm 0 / D	Passant à 63 µm 0 / D	Passant à 2 µm 0 / D	Passant à 2 mm 0 / 50	Passant à 80 µm 0 / 50	Proctor w_{opn}	Proctor ρ_{dopn}	Proctor+IPI w_{opn}	Proctor+IPI ρ_{dopn}	IPI	L_A	M_{DE}	FS	SE	FR	DG	Classification
			%	T/ m^3	T/ m^3	T/ m^3	%	%	%	(-)	%	mm	%	%	%	%	%	%	%	%	t/m^3	%	t/m^3	%	-	-	%	%	-	-	
		Normes	94-050	94-053	94-053	94-054	94-051 & 52			94-068	94-048	94-056 & 57								94-093				94-078	1097-1	1097-2	18-576	933-8	94-066	94-067	11-300
		Nombre d'essais	23							6		23	6	6	6	6		6	6											
PM11	0.70	argile	21.6									6																		
	1.50	argile	20.4							4.04		9	100.0	99.1	92.0	90.9		99.1	92.0											A2
	1.80	argile	20.6									1																		
PM12	1.00	grave sableuse (remblais)	14.5									70																		
	1.20	grave sableuse (remblais)	12.3									65																		
	1.50	grave sableuse (remblais)	13.1									45																		

Remarques: *Wn = teneur en eau sur 0/20 (NF P11-300) *Ic ne peut être calculé uniquement si le matériau < 400µm (NF P94-051)

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM1
Profondeur (m) : 1.00 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : argile

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 25.2 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 20/08/2018

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C = **99.89**

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS = 3.63

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = %

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-104
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION

(réalisé selon les normes NF P 94-056 et NF P 94-057)

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

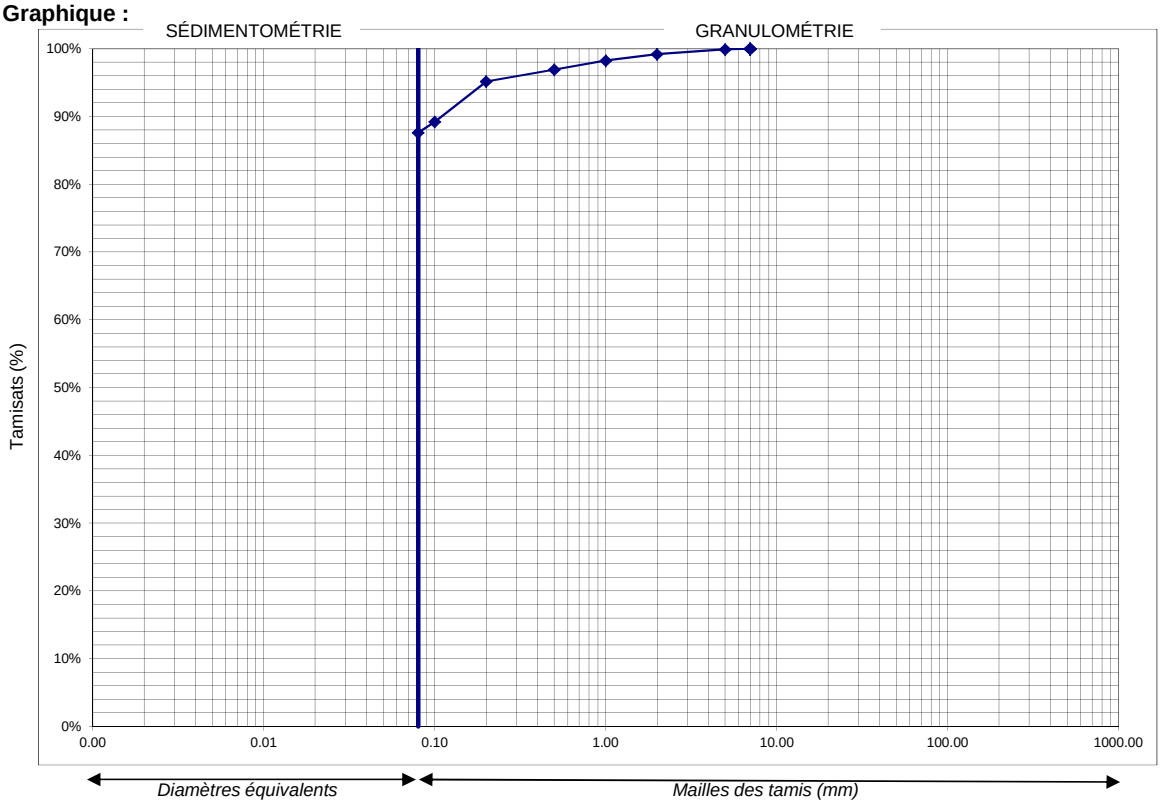
Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage :	PM1			**Date d'essai de prélèvement:**	17/07/2018
Profondeur (m)	1.00	à	m	**Date d'essai :**	20/08/2018
Cote (m) :		à	m	**Mode de prélèvement :**	Pelle mécanique
Profondeur moyenne :		1	m	**Date de réception :**	26/07/2018

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : A2	**Nature du sol selon Classification granulométrique**	argile	
Nature du sol : argile **% de passant à :** 50 mm = 100.00% 2 mm = 99.20% 20 mm = 100.00% 80 µm = 87.64% 5 mm = 99.89% 2 µm =	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum : dm = 10 mm	% estimé d'éléments > d_m	Température d'étuvage : 105°C Plus gros élément Dmax = 7 mm

Graphique :



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer	Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF P 94-056)

Résultats :

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.89	99.20	98.24	96.93	95.16	89.23	87.64	86.38
Refus %							0.11	0.80	1.76	3.07	4.84	10.77	12.36	13.62

Observations :

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM1
Profondeur (m) : 1.50 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.50 m
Nature matériau : argile sableuse

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | |
105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 25.3 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM1
Profondeur (m) : 2.00 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 2.00 m
Nature matériau : argile sableuse

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 27.7 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 20/08/2018

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C = **100**

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS = 6.68

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = %

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-104
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION

(réalisé selon les normes NF P 94-056 et NF P 94-057)

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

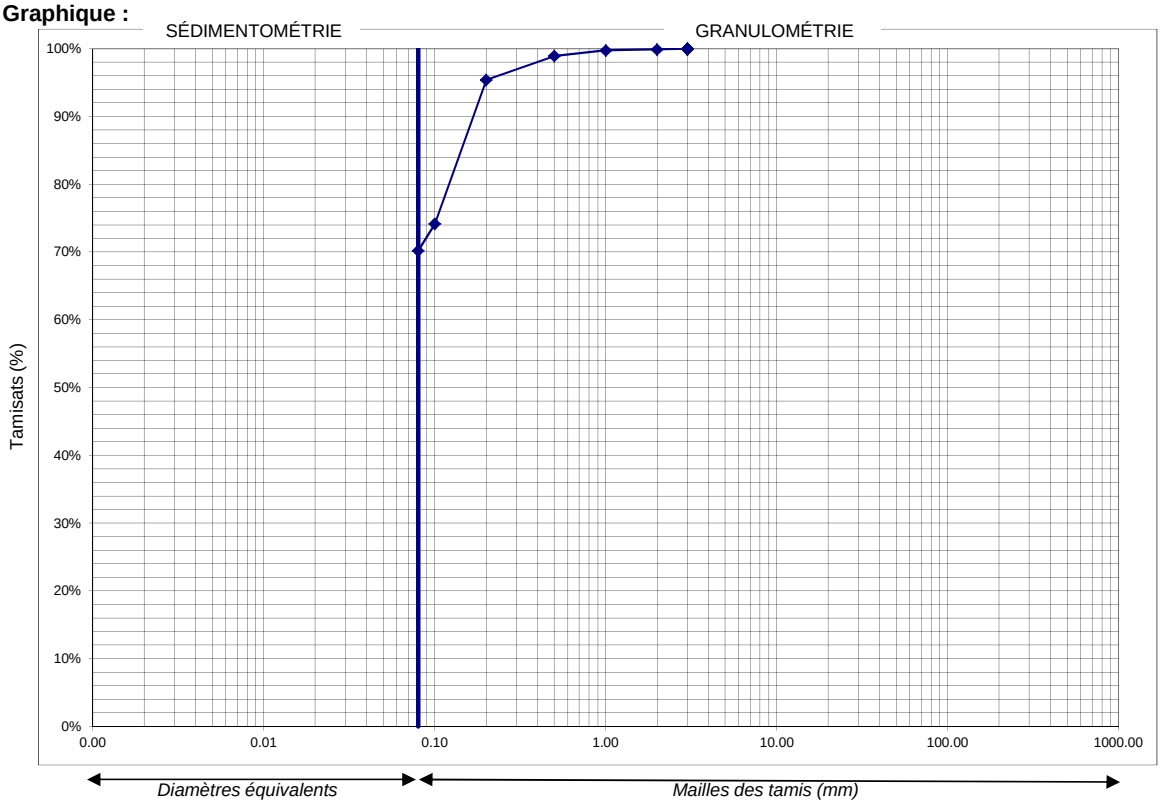
Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage :	PM1			**Date d'essai de prélèvement:**	17/07/2018
Profondeur (m)	2.00	à	m	**Date d'essai :**	20/08/2018
Cote (m) :		à	m	**Mode de prélèvement :**	Pelle mécanique
Profondeur moyenne :		2	m	**Date de réception :**	26/07/2018

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : A3	**Nature du sol selon Classification granulométrique**	argile sableuse	
Nature du sol : argile sableuse **% de passant à :** 50 mm = 100.00% 2 mm = 99.91% 20 mm = 100.00% 80 µm = 70.19% 5 mm = 100.00% 2 µm =	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum : dm = 5 mm	% estimé d'éléments > d_m	Température d'étuvage : 105°C Plus gros élément Dmax = 3 mm

Graphique :



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer	Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF P 94-056)

Résultats :

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.91	99.78	98.93	95.40	74.17	70.19	67.51
Refus %								0.09	0.22	1.07	4.60	25.83	29.81	32.49

Observations :

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : PM4
Profondeur (m) : 1.50 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.50 m
Nature matériau : grave limoneuse

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | 105°C | | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :
Présence de concretion limoneuse.

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 26.8 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 20/08/2018

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C = **64.67**

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS = 1.38

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = %

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-104
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION

(réalisé selon les normes NF P 94-056 et NF P 94-057)

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

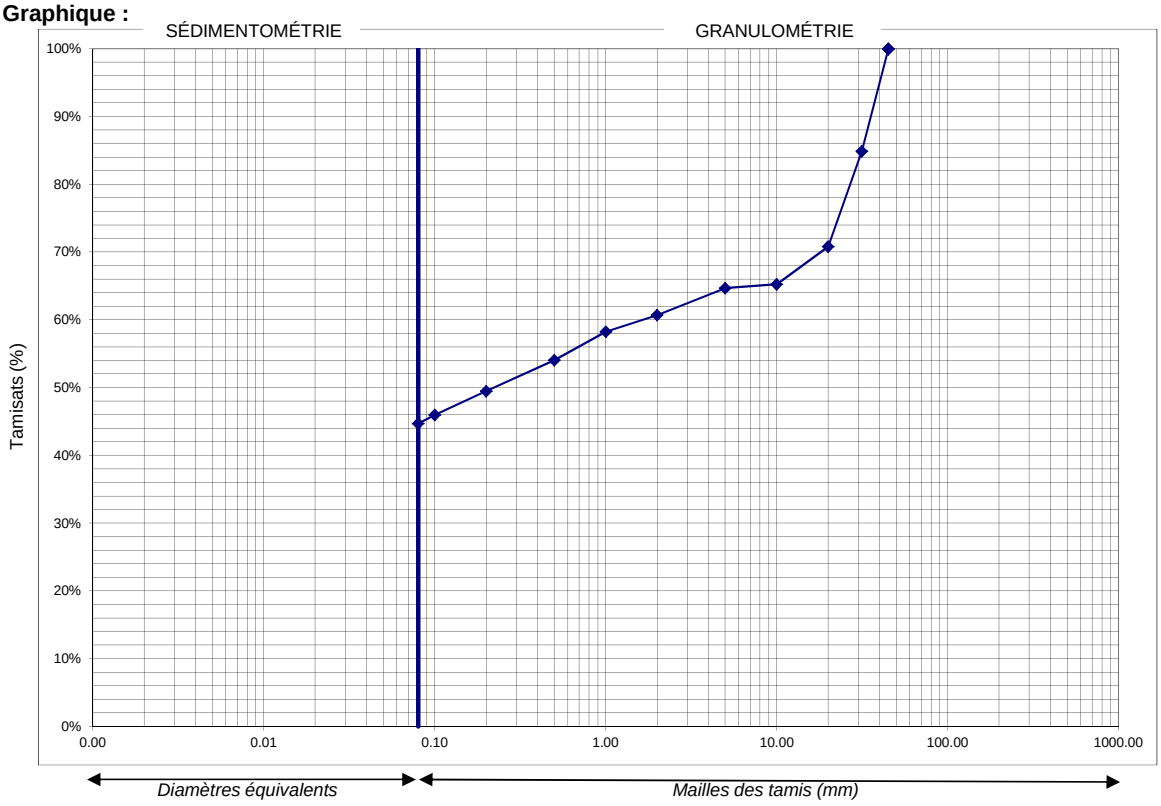
Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage :	PM4			**Date d'essai de prélèvement:**	17/07/2018
Profondeur (m)	1.50	à	m	**Date d'essai :**	20/08/2018
Cote (m) :		à	m	**Mode de prélèvement :**	Pelle mécanique
Profondeur moyenne :		1.5	m	**Date de réception :**	26/07/2018

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : A1	**Nature du sol selon Classification granulométrique**	grave limoneuse	
Nature du sol : grave limoneuse **% de passant à :** 50 mm = 100.00% 2 mm = 60.72% 20 mm = 70.80% 80 µm = 44.69% 5 mm = 64.67% 2 µm =	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum : dm = 50 mm	% estimé d'éléments > d_m	Température d'étuvage : 105°C Plus gros élément Dmax = 45 mm

Graphique :



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer	Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF P 94-056)

Résultats :

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	100.00	100.00	84.89	70.80	65.25	64.67	60.72	58.27	54.06	49.50	45.99	44.69	43.71
Refus %				15.11	29.20	34.75	35.33	39.28	41.73	45.94	50.50	54.01	55.31	56.29

Observations :

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM5
Profondeur (m) : 0.80 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 0.80 m
Nature matériau : argile sableuse

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 24.0 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM5
Profondeur (m) : 1.00 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : argile

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 23.5 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM5
Profondeur (m) : 1.20 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.20 m
Nature matériau : argile sableuse

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 23.3 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = %

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : PM6
Profondeur (m) : 0.80 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 0.80 m
Nature matériau : grave limono sableuse

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 17.6 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : PM6
Profondeur (m) : 1.00 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : grave limono sableuse

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :
Présence de concretion sablo limoneuse

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 25.5 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 20/08/2018

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C = **47.79**

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS = **0.24**

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-104
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION

(réalisé selon les normes NF P 94-056 et NF P 94-057)

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

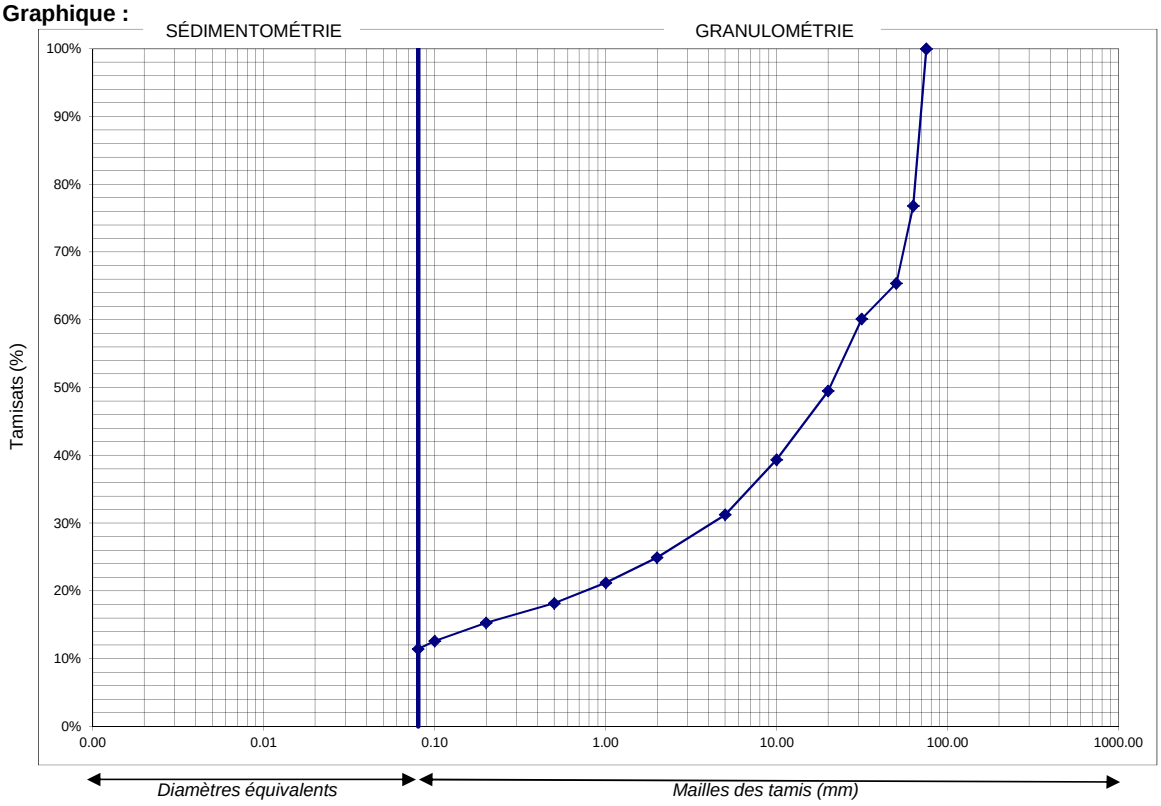
Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage :	PM6			**Date d'essai de prélèvement:**	17/07/2018
Profondeur (m)	1.00	à	m	**Date d'essai :**	20/08/2018
Cote (m) :		à	m	**Mode de prélèvement :**	Pelle mécanique
Profondeur moyenne :		1	m	**Date de réception :**	26/07/2018

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : C2B4	**Nature du sol selon Classification granulométrique**	grave limono sableuse	
Nature du sol : grave limono sableuse **% de passant à :** 50 mm = 65.38% 2 mm = 24.94% 20 mm = 49.53% 80 µm = 11.44% 5 mm = 31.24% 2 µm =	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum : dm = 80 mm	% estimé d'éléments > d_m	Température d'étuvage : 105°C Plus gros élément Dmax = 75 mm

Graphique :



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer	Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF P 94-056)

Résultats :

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	76.79	65.38	60.15	49.53	39.40	31.24	24.94	21.22	18.21	15.30	12.62	11.44	10.38
Refus %		23.21	34.62	39.85	50.47	60.60	68.76	75.06	78.78	81.79	84.70	87.38	88.56	89.62

Observations :

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM7
Profondeur (m) : 0.60 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 0.60 m
Nature matériau : argile

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 25.8 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = %

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM7
Profondeur (m) : 1.00 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : argile

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 29.0 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 20/08/2018

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C = **99.75**

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS = 4.27

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = %

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-104
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION

(réalisé selon les normes NF P 94-056 et NF P 94-057)

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

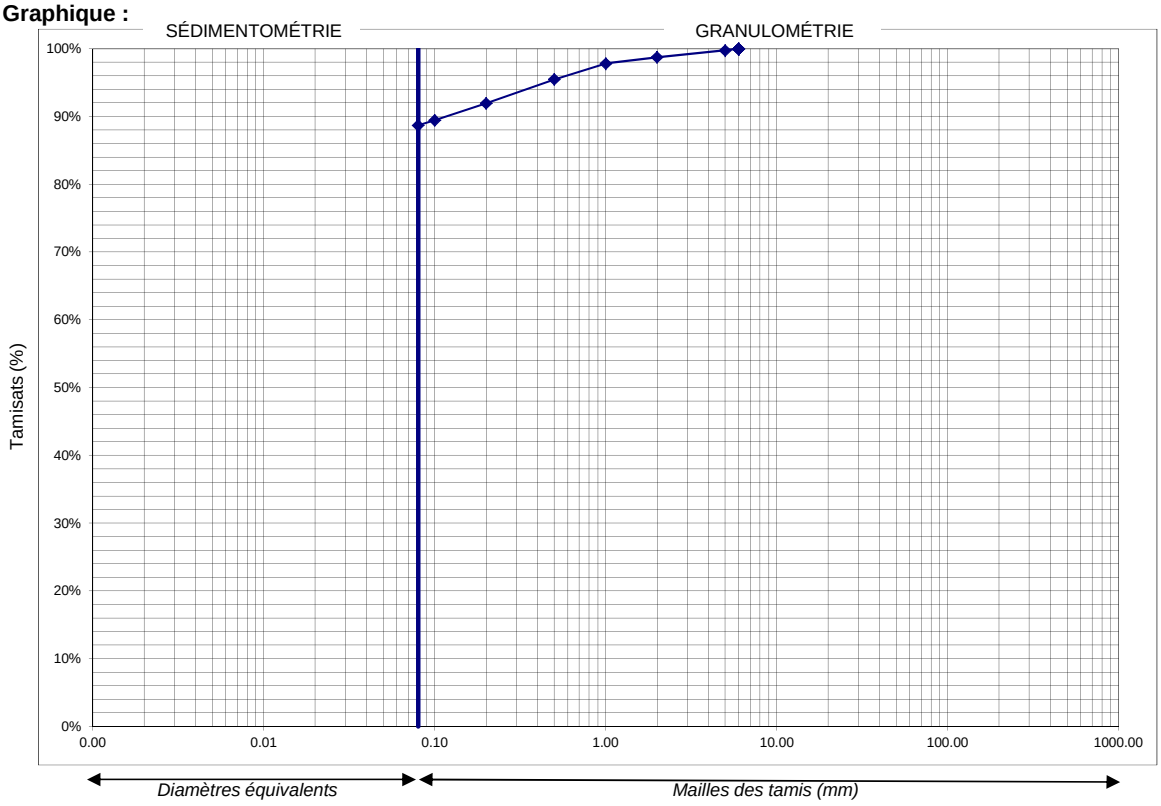
Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage :	PM7			**Date d'essai de prélèvement:**	17/07/2018
Profondeur (m)	1.00	à	m	**Date d'essai :**	20/08/2018
Cote (m) :		à	m	**Mode de prélèvement :**	Pelle mécanique
Profondeur moyenne :		1	m	**Date de réception :**	26/07/2018

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : A2	**Nature du sol selon Classification granulométrique**	argile	
Nature du sol : argile **% de passant à :** 50 mm = 100.00% 2 mm = 98.74% 20 mm = 100.00% 80 µm = 88.72% 5 mm = 99.75% 2 µm =	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum : dm = 10 mm	% estimé d'éléments > d_m	Température d'étuvage : 105°C Plus gros élément Dmax = 6 mm

Graphique :



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer | Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF P 94-056)

Résultats :

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.75	98.74	97.83	95.48	91.96	89.47	88.72	87.58
Refus %							0.25	1.26	2.17	4.52	8.04	10.53	11.28	12.42

Observations :

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : PM8
Profondeur (m) : 0.80 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 0.80 m
Nature matériau : grave limono sableuse

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 13.2 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : PM8 **Date de prélèvement :** 17/07/2018
Profondeur (m) : 1.10 à **Date de réception :** 26/07/2018
Cote (m) : à **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1.10 m
Nature matériau : grave limono sableuse

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 11.3 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = %

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : PM8
Profondeur (m) : 1.50 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.50 m
Nature matériau : grave sablo limoneuse

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | |
105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :
Les graves sont des concretions limoneuse sableuse

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 16.6 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Observations :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : PM9
Profondeur (m) : 0.50 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 0.50 m
Nature matériau : grave limono sableuse

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 9.9 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : PM9
Profondeur (m) : 0.70 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 0.70 m
Nature matériau : grave limono sableuse

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x (105°C) | (50°C)

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 10.1 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : PM9 **Date de prélèvement :** 17/07/2018
Profondeur (m) : 1.00 à **Date de réception :** 26/07/2018
Cote (m) : à **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : grave limono sableuse

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 10.9 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = %

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM11
Profondeur (m) : 0.70 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 0.70 m
Nature matériau : argile

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 21.6 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM11
Profondeur (m) : 1.50 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.50 m
Nature matériau : argile

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | |
105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 20.4 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 20/08/2018

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C = **99.61**

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS = 4.04

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = %

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-104
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION

(réalisé selon les normes NF P 94-056 et NF P 94-057)

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

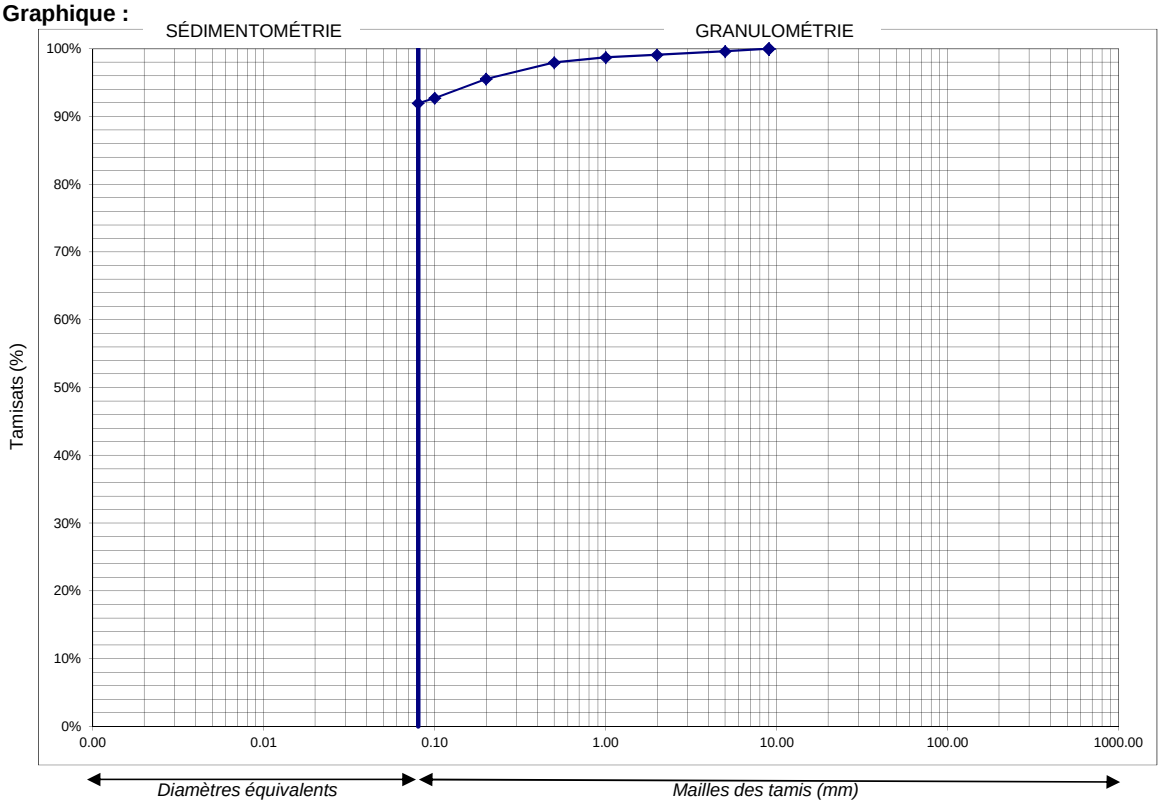
Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage :	PM11			**Date d'essai de prélèvement:**	17/07/2018
Profondeur (m)	1.50	à	m	**Date d'essai :**	20/08/2018
Cote (m) :		à	m	**Mode de prélèvement :**	Pelle mécanique
Profondeur moyenne :		1.5	m	**Date de réception :**	26/07/2018

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : A2	**Nature du sol selon Classification granulométrique**	argile	
Nature du sol : argile **% de passant à :** 50 mm = 100.00% 2 mm = 99.08% 20 mm = 100.00% 80 µm = 91.98% 5 mm = 99.61% 2 µm =	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum : dm = 10 mm	% estimé d'éléments > d_m	Température d'étuvage : 105°C Plus gros élément Dmax = 9 mm

Graphique :



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer	Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF P 94-056)

Résultats :

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.61	99.08	98.73	97.97	95.56	92.72	91.98	90.93
Refus %							0.39	0.92	1.27	2.03	4.44	7.28	8.02	9.07

Observations :

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM11
Profondeur (m) : 1.80 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.80 m
Nature matériau : argile

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 20.6 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = %

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : PM12
Profondeur (m) : 1.00 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : grave sableuse (remblais)

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | 105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 14.5 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = %

fondasol # LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE FTQ 243-103 V6 du 16/12/2016	PROCÈS-VERBAL D'ESSAI **IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE**

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : PM12
Profondeur (m) : 1.20 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.20 m
Nature matériau : grave sableuse (remblais)

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) x (105°C) | (50°C)

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :

Teneur en eau :
w_n = 12.3 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Observations :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V6 du 16/12/2016

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLE DE FOURMIER - ECO QUARTIER

N° d'affaire : ML.180182 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : PM12
Profondeur (m) : 1.50 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.50 m
Nature matériau : grave sableuse (remblais)

Date de prélèvement : 17/07/2018
Date de réception : 26/07/2018
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C) | x | | |
105°C | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 17/08/2018

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 13.1 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C =

Observations :

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon :

Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Équivalent de sable :
SE = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**



fondasol

TERRITOIRE(S) D'EXIGENCE

www.fondasol.fr

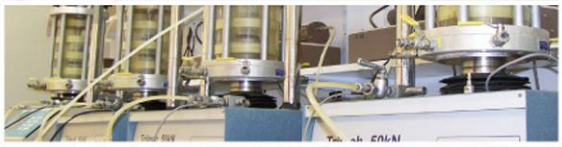
ENVIRONNEMENT

fondasol

TERRITOIRE(S) D'EXIGENCE

Agence de Lille – Parc d'activité du Mélantois
50 rue des Sorbiers
CS 20541 - 59815 LESQUIN Cedex
Tél : 03.20.14.99.40
Mail : environnement.lille@fondasol.fr







Ville de FOURMIES

Ville de FOURMIES

3EL 18.061 – Pièce n° 001 – 1ère édition

FOURMIES (59) – Quartier des verreries
Construction d'un éco-quartier
Diagnostic environnemental des sols
Mission LEVE Phase 1 (A100, A110 et A120)

Suivi des modifications et mises à jour

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur / Chef de projet	Relecteur / Superviseur
				Nom	Nom
	20/08/2018	76	1ère diffusion	S. GOLL	C. DELCAMBRE
A					
B					
C					

REV / PAGE		A	B	C		REV / PAGE		A	B	C	
1	X					41	X				
2	X					42	X				
3	X					43	X				
4	X					44	X				
5	X					45	X				
6	X					46	X				
7	X					47	X				
8	X					48	X				
9	X					49	X				
10	X					50	X				
11	X					51	X				
12	X					52	X				
13	X					53	X				
14	X					54	X				
15	X					55	X				
16	X					56	X				
17	X					57	X				
18	X					58	X				
19	X					59	X				
20	X					60	X				
21	X					61	X				
22	X					62	X				
23	X					63	X				
24	X					64	X				
25	X					65	X				
26	X					66	X				
27	X					67	X				
28	X					68	X				
29	X					69	X				
30	X					70	X				
31	X					71	X				
32	X					72	X				
33	X					73	X				
34	X					74	X				
35	X					75	X				
36	X					76	X				
37	X					77					
38	X					78					
39	X					79					
40	X					80					

La ville de FOURMIES projette la construction d'un éco-quartier situé quartier des Verreries à FOURMIES (59). Dans ce cadre, FONDASOL Environnement a été sollicité pour la réalisation d'un diagnostic environnemental des sols (Mission LEVE).

La visite de site a mis en évidence un ensemble de friches industrielles et de quartiers résidentiels au droit du site, ainsi que des fuites de produits indéterminés au droit de deux wagons-citernes dans la partie est du site.

Les photographies aériennes ont démontré la présence d'une succession de réaménagement des différents sites industriels depuis 1949 jusque dans les années 2000. Deux sites BASIAS sont référencés au droit du site d'étude. Il s'agit d'une ancienne verrerie et d'un dépôt de matériaux de construction.

L'étude historique a permis de retracer la succession des activités au droit du site :

- En 1874 : début des activités de la verrerie sous le nom de MULAT,
- A partir de 1890 environ : début de l'activité de tri et de reconditionnement de métaux et de textiles issus de chutes neuves non traitées sur le site de M. DEWEZ,
- En 1916 : déclaration d'un réservoir souterrain de 3 000 L d'hydrocarbures de classe 3 au droit de la verrerie (non localisé),
- En 1962 : début des activités des établissements A. FEVRIER dans la partie nord du site,
- Entre 1957 et 1971 : disparition de certains bâtiments de la verrerie dans la partie sud du site,
- En 1966 : apparition du hangar près de la gare de FOURMIES,
- En 1968 : changement du nom de l'exploitation de la verrerie LEGRAND et Cie,
- Entre 1971 et 1976 : apparition d'une zone de stockage au centre du site d'étude,
- Entre 1976 et 1983 : réaménagement du site des établissements A. FEVRIER,
- En 1999 : fin des activités de désétamage sur le site de M. DEWEZ,
- Fin des années 1990 : apparition de la centrale à béton au droit de l'ancienne verrerie.

A l'issue de l'étude historique et de la visite de site, les sources potentielles de pollution des sols identifiées sont :

- l'amenée de remblais lors des réaménagements au droit des différents sites,
- les activités des sites BASIAS,
- les activités de stockage,
- et les fuites observées au droit des wagons-citernes.

L'étude de vulnérabilité des milieux conclut à des sols fortement vulnérables compte tenu de leur nature perméable, des eaux souterraines fortement vulnérables puisque l'écoulement de la nappe est libre, et des eaux superficielles vulnérables compte tenu de la présence du cours d'eau La Planchette sur le site d'étude.

Au vu du passé industriel du site et de la vulnérabilité des sols et des eaux souterraines au droit du site, FONDASOL Environnement recommande dans un premier temps, la réalisation d'investigations de sol, et en cas d'impact, la réalisation d'investigations complémentaires, des eaux souterraines notamment, et d'un Plan de Gestion dans un second temps.

Synthèse technique

Client	Ville de FOURMIES	
Présentation du site	Adresse	Quartier des Verreries – FOURMIES (59)
	Parcelles cadastrales	AS 59, 60, 150, 152, 168, 169, 287, 295, 297, 303, 304, 305, 315 et 318
	Surface approximative	130 000 m²
	Altitude moyenne du site	+200 à +209 m NGF
Contexte de l'étude	Cette étude est réalisée dans le cadre du projet de réaménagement de la zone en éco-quartier.	
A100 – Visite du site	Site correspondant à un ensemble de friches industrielles, des quartiers résidentiels et des potagers. Des fuites ont été observée au droit de deux wagons-citernes dans la partie est du site.	
A110 – Etude historique	• En 1874 : début des activités de la verrerie sous le nom de MULAT, • A partir de 1890 environ : début de l'activité de tri et de reconditionnement de métaux et de textiles issus de chutes neuves non traitées sur le site de M. DEWEZ, • En 1916 : déclaration d'un réservoir souterrain de 3 000 L d'hydrocarbures de classe 3 au droit de la verrerie (non localisé), • En 1962 : début des activités des établissements A. FEVRIER dans la partie nord du site, • Entre 1957 et 1971 : disparition de certains bâtiments de la verrerie dans la partie sud du site, • En 1966 : apparition du hangar près de la gare de FOURMIES, • En 1968 : changement du nom de l'exploitation de la verrerie LEGRAND et Cie, • Entre 1971 et 1976 : apparition d'une zone de stockage au centre du site d'étude, • Entre 1976 et 1983 : réaménagement du site des établissements A. FEVRIER, • En 1999 : fin des activités de désétamage sur le site de M. DEWEZ, • Fin des années 1990 : apparition de la centrale à béton au droit de l'ancienne verrerie.	
Recommandations	FONDASOL Environnement recommande dans un premier temps, la réalisation d'investigations de sol, et en cas d'impact, la réalisation d'investigations complémentaires, des eaux souterraines notamment, et d'un Plan de Gestion dans un second temps.	

fondasol
ENVIRONNEMENT

Sommaire

Synthèse non technique 3

Synthèse technique 5

Sommaire 6

Abréviations 9

Normes et Méthodologie 10

1 – Méthodologie nationale de gestion des sites et sols potentiellement pollués 10

2 – Normes de prélèvements et documents de références 11

3 – Limites de la méthode 12

Présentation de notre mission 13

Présentation du site et du projet 14

1 – Localisation du site d'étude 14

2 – Projet d'aménagement 14

Synthèse des études environnementales 16

1 – Source d'informations 16

2 – Synthèse des études antérieures 16

Visite du site (A100) 17

1 – Déroulement de la visite 17

2 – Description du site 17

2.1 – Description de l'activité / occupation du site 17

2.2 – Description des bâtiments et installations 18

2.3 – Inventaire des déchets générés 19

3 – Constat de danger immédiat 30

4 – Mesures de mises en sécurité 30

5 – Environnement du site 30

Étude historique, documentaire et mémorielle du site (A110) 31

1 – Sources d'informations 31

2 – Consultation des photographies aériennes 31

3 – Consultation des bases de données BASIAS et BASOL 36

4 – Consultation des archives départementales 36

5 – Consultation de la Préfecture 38

6 – Produits utilisés, matières premières, produits finis et déchets 38

7 – Accidents environnementaux 39

Synthèse des sources potentielles de pollution et conception du programme d'investigations 40

Contexte environnemental et étude de vulnérabilité des milieux (A120) **42**
1 – Sources d'informations 42
2 – Milieu « Sol » 42
2.1 – Contexte géologique 42
2.2 – Plan d'occupation des sols 44
2.3 – Environnement urbain et usages sensibles 44
2.4 – Environnement industriel 46
2.4.1 BASIAS recensés à proximité du site d'étude 46
2.4.2 BASOL recensés à proximité du site d'étude 49
3 – Milieu « Eau souterraine » 49
3.1 – Contexte hydrogéologique 49
3.2 – Exploitation 49
4 – Milieu « Eau superficielle » 52
4.1 – Contexte hydrogéologique 52
4.2 – Exploitation 52
5 – Contexte écologique 52
6 – Contexte météorologique 52
7 – Bilan de la vulnérabilité et la sensibilité des milieux 54
Schéma conceptuel **55**
1 – Présentation du site et de l'aménagement 55
2 – Etude de l'impact des milieux 55
3 – Voies de transfert et milieux d'exposition 55
4 – Cibles concernées 55
5 – Représentation graphique du schéma conceptuel 55
Conclusions **57**
Recommandations **59**
Conditions Générales **60**
ANNEXES **62**
Annexe 1 – Guide de visite de site **63**

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Logigramme des prestations préconisées et réalisées (en bleu) 10
Figure 2 : Localisation géographique du site d'étude (Source : IGN©) 15
Figure 3 : Localisation des zones délimitée lors de la visite de site (fond de carte Géoportail©) 19
Figure 4 : Localisation des installations au droit de la zone 1 (fond de carte Géoportail©) 20
Figure 5 : Localisation des installations au droit des zones 2 (fond de carte Géoportail©) 21
Figure 6 : Localisation des installations au droit des zones 3 et 4 (fond de carte Géoportail©) 22
Figure 7 : Localisation des installations au droit de la zone 5 (fond de carte Géoportail©) 23
Figure 8 : Localisation des installations au droit de la zone 6 (fond de carte Géoportail©) 24

Figure 9 : Reportage photographique de la visite de site – Zone 1 25
Figure 10 : Reportage photographique de la visite de site – Zone 2 26
Figure 11 : Reportage photographique de la visite de site – Zone 3 27
Figure 12 : Reportage photographique de la visite de site – Zone 4 28
Figure 13 : Reportage photographique de la visite de site – Zone 5 29
Figure 14 : Reportage photographique de la visite de site – Zone 6 30
Figure 15 : Photographies ariennes (Source : IGN©) 35
Figure 16 : Localisation des anciennes installations autour du site d'étude (fond de carte : Géoportail©) 37
Figure 17 : Localisation des installations anciennement présentes sur le site d'étude (fond de carte Géoportail©) 41
Figure 18 : Extrait de la carte géologique de HIRSON (Source : BRGM) 43
Figure 19 : Occupation des sols dans l'environnement du site (Source : CORINE Land Cover) 45
Figure 20 : Localisation des sites BASIAS et BASOL à proximité du site d'étude (Infoterre) 48
Figure 21 : Localisation des captages à proximité du site d'étude (Source : ADES, ARS et BRGM) 51
Figure 22 : Rose des vents de la station de MAUBEUGE ELESMES (Source : METEOBLUE) 53
Figure 23 : Schéma conceptuel d'exposition 56
Figure 24 : Localisation des zones à investiguer (fond de carte Géoportail©) 59

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Prestations concernées _____ 11
Tableau 2 : Synthèse des données environnementales _____ 16
Tableau 3 : Caractéristiques des installations présentes au droit du site _____ 18
Tableau 4 : Liste des clichés consultés (Source : IGN©) _____ 31
Tableau 5 : Synthèse des informations issues des archives départementales _____ 36
Tableau 6 : situation administrative de la société DEWEZ S.A. _____ 38
Tableau 7 : Synthèse de la lithologie du sondage BSS n°00512X0117/S3 _____ 42
Tableau 8 : Sites BASIAS recensés à proximité du site d'étude _____ 46
Tableau 9 : Captages d'eau souterraine présents autour du site (Source : ARS, ADES et BRGM) _____ 50
Tableau 10 : Degré de vulnérabilité et de sensibilité des milieux _____ 54

Abréviations

Abréviation	Définition
ADES	Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
ARIA	Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
BARPI	Bureau d'Analyse des Risques de Pollutions Industrielles
BASIAS	Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
COHV	Composés Organiques Halogénés Volatils
DICT	Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
FOD	Fioul domestique
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut Géographique National
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
LQ	Limite de Quantification
ML	Métaux Lourds
MS	Matière Sèche
NGF	Nivellement Général de la France
PCB	Polychlorobiphényles
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
MTES	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

1 – Méthodologie nationale de gestion des sites et sols potentiellement pollués

La méthodologie retenue par FONDASOL Environnement pour la réalisation de cette étude prend en compte :

- les textes et outils de la Politique Nationale de gestion des sites et sols pollués en France de février 2007,
- les exigences de la norme NF X 31-620 « Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » de juin 2011, et
- le référentiel de certification de service du 30 mai 2011 des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués.

Le logigramme présenté ci-dessous rappelle la méthodologie à respecter selon les prescriptions du Ministère en charge de l'Environnement. Les missions élémentaires réalisées dans le cadre de la présente étude sont entourées en bleu.

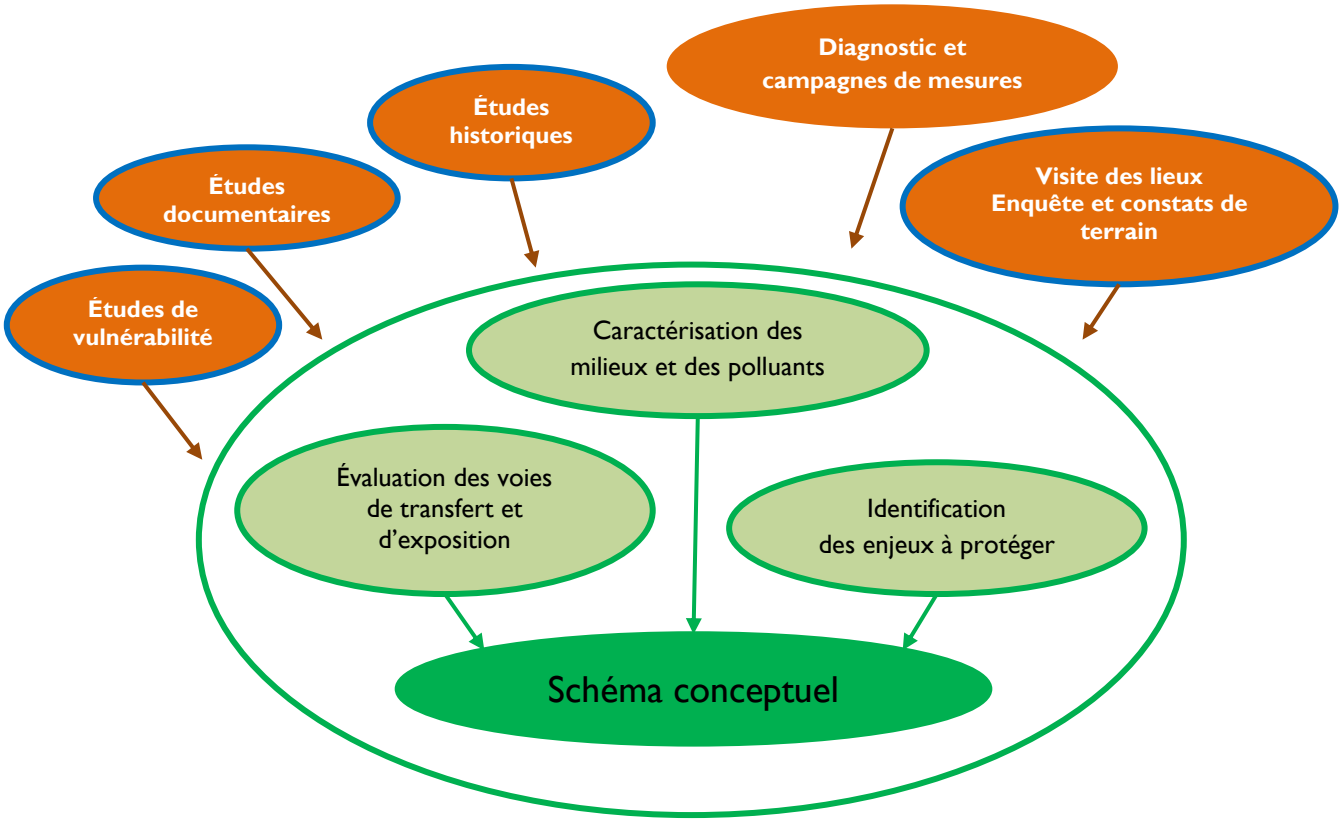


Figure 1 : Logigramme des prestations préconisées et réalisées (en bleu)

Concernant la Norme AFNOR NF X31-620-2, les prestations globales et élémentaires concernées par l'étude sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Prestations concernées

Code	Prestation
A110	Études historiques, documentaires et mémorielles
A110	Études historiques, documentaires et mémorielles
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols

2 – Normes de prélèvements et documents de références

Les prélèvements de sol ont été réalisés conformément aux normes :

- NF ISO 18400-101 de juillet 2017 « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 101 : Cadre pour la préparation et l'application d'un plan d'échantillonnage »,
- NF ISO 18400-102 de décembre 2017 « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage »,
- NF ISO 18400-103 de décembre 2017 « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 103 : Sécurité »,
- NF ISO 18400-104 de décembre 2016 « Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 104: Stratégies et évaluations statistiques »,
- NF ISO 18400-105 de décembre 2017 « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 105 : Emballage, transport, stockage e conservation des échantillons »,
- NF ISO 18400-106 de décembre 2017 « Qualité du sol – Échantillonnage – partie 106 : Contrôle de la qualité et assurance de la qualité »,
- NF ISO 18400-107 de décembre 2017 « Qualité du sol – Échantillonnage – partie 107 : Enregistrement et notification »,
- NF ISO 10381-5 de décembre 2005 « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 5 : Lignes directrices pour la procédure d'investigation des sols pollués en sites urbains et industriels »,
- NF ISO 18512 d'octobre 2007 « Qualité du sol - Lignes directrices relatives au stockage des échantillons de sol à long et court termes ».

3 – Limites de la méthode

Cette étude ne permet pas de dimensionner, ni d'évaluer les coûts de traitement d'une pollution qui serait mise en évidence, ni d'en déterminer les risques vis-à-vis de la santé humaine.

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

L'échantillonnage du fait de son caractère ponctuel ne permet pas de représenter la totalité des impacts anthropiques (activités et installations humaines ciblées, lors des investigations, en fonction des données disponibles).

FONDASOL Environnement n'est pas en mesure de préjuger de l'acceptation des terres odorantes ou présentant une couleur suspecte. L'acceptation des terres sera à vérifier auprès de la décharge. Des surcoûts supplémentaires peuvent donc être à prévoir.

Enfin, seule la réalisation de fouilles à la pelle mécanique permet de s'assurer de la présence ou non de DIB dans les terres de remblais. Les déchets enfouis, s'ils ne peuvent être triés à l'avancement des terrassements, peuvent générer des refus en filière ISDI ou en comblement de carrière acceptant les terres sulfatées.

Présentation de notre mission

La ville de FOURMIES projette l'aménagement d'un éco-quartier situé quartier des Verreries, à FOURMIES (59). Dans ce cadre, FONDASOL Environnement a été sollicité pour la réalisation d'un diagnostic environnemental des sols (Mission LEVE), suite à l'acceptation de notre devis référencé DE.3EL.18.06.001 – Ind. A.

Cette étude a pour objectif :

- de retracer l'historique du site,
- et d'évaluer la vulnérabilité des milieux.

A la connaissance de FONDASOL Environnement, deux études environnementales ont déjà été réalisées précédemment sur le site de M. DEWEZ, rue des Charbonniers (inclus dans le périmètre d'étude). il s'agit des études suivantes :

- Terrains localisés aux 18 et 20, rue des Charbonniers à FOURMIES (59) - Etude historique et documentaire – ANTEA Group – septembre 2016 – référence A 85986/A,
- Terrains localisés aux 18 et 20, rue des Charbonniers à FOURMIES (59) – Diagnostic initial de pollution – ANTEA Group – mai 2018 – référence A 94023/A.

Afin de répondre à ces objectifs, ce rapport comprend :

- une visite de site permettant de procéder à une analyse préliminaire des sources potentielles de pollutions au droit du site (A100),
- l'étude historique, dégageant les enjeux en matière de sources potentielles de pollution pour le projet (A110),
- l'étude documentaire dégageant la vulnérabilité environnementale du secteur (A120).

1 – Localisation du site d'étude

Le site d'étude est localisé à l'est de la commune de FOURMIES dans le département du Nord (59). Il occupe une partie de la section cadastrale AS représentant une superficie totale de l'ordre de 130 000 m².

D'après la carte IGN, le site est relativement plat au niveau des pavés à proximité de la voie ferrée, et possède une altitude comprise entre 200 et 209 m NGF sur le reste de sa surface avec une pente du sud au nord.

Le site est bordé :

- au nord par la gare de FOURMIES, un parking, des habitations puis des bâtiments industriels,
- au sud par des espaces verts, une piste cyclable, les bâtiments de la société PASSAT, la rue du Général Christian Gouttière, le collège Saint Pierre, des espaces verts puis un quartier résidentiel,
- à l'est par la voie ferrée, des quartiers résidentiels, les bâtiments de la société AGRATI, des bois et espaces verts, le Centre Hospitalier de FOURMIES, un camping puis les Etangs des Moines,
- et à l'ouest par la rue des Verreries, la rue du conditionnement puis des quartiers résidentiels.

Le site est actuellement occupé par des friches industrielles, des logements, des potagers et une voie ferrée.

La localisation du site est présentée en figure 2.

2 – Projet d'aménagement

Le projet prévoit le réaménagement de la zone en éco-quartier. Aucun plan d'aménagement n'est disponible à ce jour.

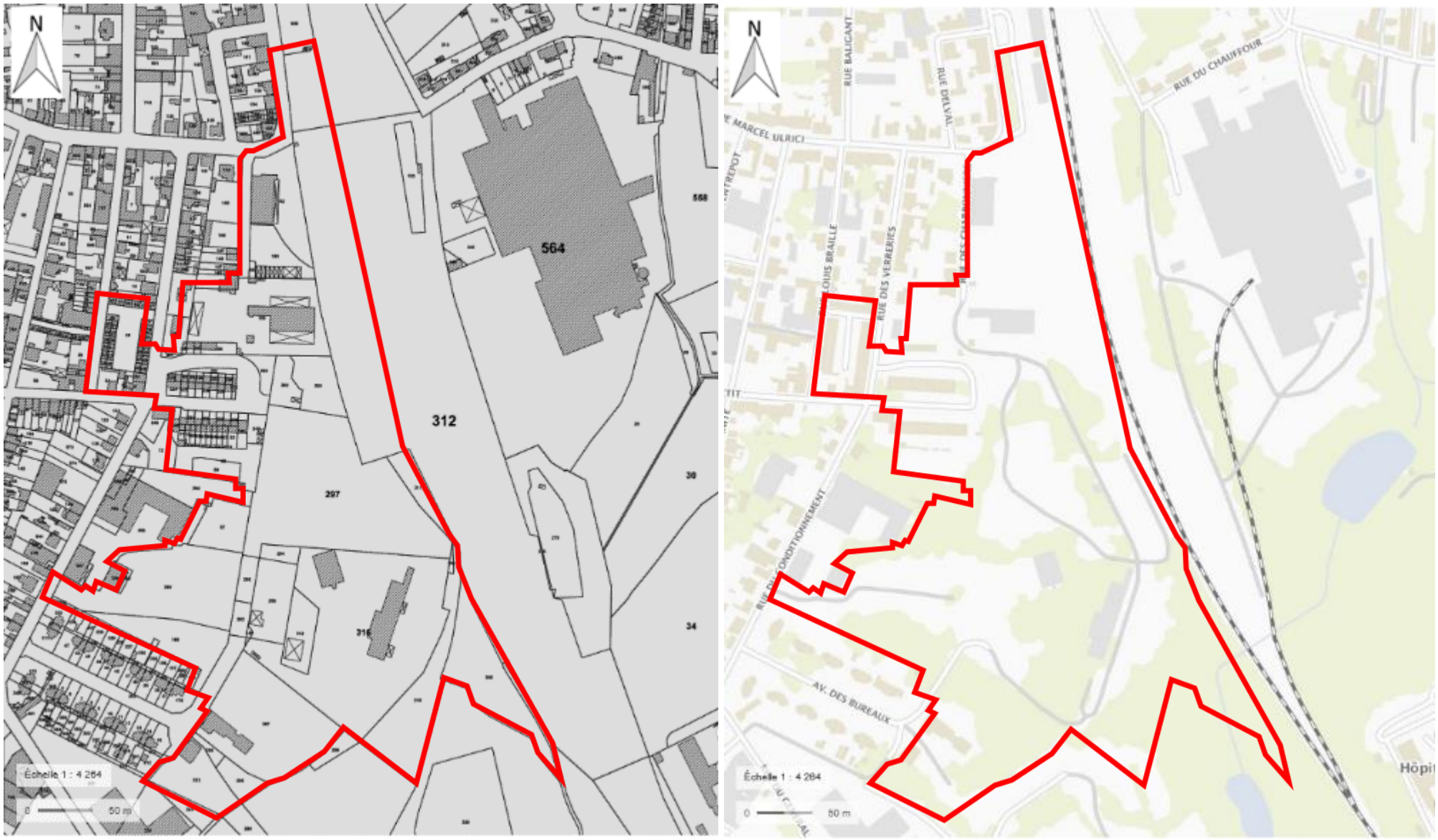


Figure 2 : Localisation géographique du site d'étude (Source : IGN©)

1 – Source d'informations

A la connaissance de FONDASOL Environnement, deux études ANTEA ont déjà été réalisées précédemment sur le site de M. DEWEZ, rue des Charbonniers. Ces études sont référencées :

- Terrains localisés aux 18 et 20, rue des Charbonniers à FOURMIES (59) - Etude historique et documentaire – ANTEA Group – septembre 2016 – référence A 85986/A,
- Terrains localisés aux 18 et 20, rue des Charbonniers à FOURMIES (59) – Diagnostic initial de pollution – ANTEA Group – mai 2018 – référence A 94023/A.

Le tableau ci-après présente la synthèse de ces études.

2 – Synthèse des études antérieures

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des données acquises au cours des différentes études réalisées sur le site.

A100 – Visite du site	Site visité avec le propriétaire du site. Aucune source de pollution potentielle mise en évidence. Environnement industriel et résidentiel.		
A110 – Etude historique	• Entre 1890 et 1985 : Tri et reconditionnement de métaux issus de chutes neuves non traitées. • Entre 1890 et 1960 : Tri et reconditionnement de textiles et dépôts de peaux et d'os. • Entre 1956 et 1999 : Activité de récupération d'étain.		
A120 – Etude de vulnérabilité des milieux	Géologie	• Limons des Plateaux. • Calcaires du Couvinien.	**Vulnérabilité Forte**
	Hydrogéologie	• Nappe dans les limons. • Nappe des calcaires de l'Avesnois.	**Vulnérabilité Forte**
	Hydrologie	• 1er cours d'eau situé à plus de 300 m du site.	Vulnérabilité Faible
A200 – Diagnostics des sols	9 sondages sols à 2.1 m de profondeur maximale à la pelle mécanique et au marteau portatif à gouge. Les résultats d'analyses ont mis en évidence : • des anomalies métalliques généralisées, • des anomalies en HAP, PCB, HCT, COHV et BTEX, • des dépassements des seuils d'acceptation des terres en ISDI.		
Recommandations	Des investigations complémentaires.		

Tableau 2 : Synthèse des données environnementales

La visite du site permet de procéder à une analyse préliminaire des enjeux liés à la présence des polluants (état des lieux), de mettre en place les premiers éléments du schéma conceptuel, de décider des actions d'urgence qui pourraient apparaître nécessaires au niveau des sources, des transferts ou des usages pour réduire les risques immédiats et organiser les actions ultérieures.

1 – Déroulement de la visite

Une visite de site a été effectuée le 01/08/2018 par Mattéo PAPA, technicien FONDASOL Environnement. Pour une meilleure compréhension de l'état des lieux, le site a été divisé en 6 zones. La visite de site en zone 2 a été réalisée en présence de M. DEWEZ, propriétaire du site. L'environnement du site a également été visité dans un rayon de 100 m.

Le découpage suivi pour la réalisation de la visite de site est le suivant :

- zone 1 : correspond à la partie nord du site, comprenant une zone de stockage appartenant à la mairie et un hangar près de la gare,
- zone 2 : correspond au site de M. DEWEZ ayant abrité anciennement une activité de tri de métaux et de récupération d'étain,
- zone 3 : correspond à la zone plus au sud constituée par une ancienne zone de stockage en plein air et une aire de récupération de métaux,
- zone 4 : est celle située le plus au sud, correspondant à une centrale à béton, et au site des anciennes verreries,
- zone 5 : se trouve à l'est du site et correspond à des logements,
- zone 6 : est celle située au sud du site et correspond à des bois, un parc et des habitations.

La localisation des zones est présentée en figure 3.

2 – Description du site

2.1 – Description de l'activité / occupation du site

Au droit de la première zone, on trouve une friche au nord à proximité de la gare et une zone de stockage de matériaux divers dans la partie sud du site.
Les seconde et troisième zones correspondent à des friches industrielles.
La quatrième zone correspond à une friche industrielle et des potagers partagés.
Les deux dernières zones ne présentent pas d'activités particulières.

2.2 – Description des bâtiments et installations

Il existe plusieurs bâtiments et installations au droit de chaque zone du site. Les principales caractéristiques des éléments recensés sur ces zones et à proximité sont présentées dans le tableau suivant.

Zone	Bâtiment / Installation	N° sur plan	Situation sur la zone	Etat	Description, remarques diverses
1	Hangar	1	Nord	Vétuste	Non visité
	Hangar de chargement	2	Ouest	Bon	Non visité
	Boxes du stockage	3	Sud-ouest	Bon	Matériaux divers (palettes de bois, sable, ferrailles, etc.)
	Cuve	4	Centre	Moyen	-
2	Bâtiment principal	5	Est	Vétuste	Présence d'une fosse Présence d'un massif ayant pu accueillir un transformateur ou une cuve
	Préau	6	Ouest	Vétuste	Ancienne zone de stockage
	Poste électrique	7	Sud	Vétuste	Possible transformateur à PCB
3	Garage	8	Nord	Vétuste	Déchets divers
	Petit local EDF	9	Nord-ouest	Vétuste	RAS
	Ancien espace de tri de métaux	10	Est	En friche	Déchets divers (bidons, débris de tôles, etc.)
	Hangar	11	Sud	Vétuste	Déchets divers
	Zone de stockage à ciel ouvert	12	Centre	-	Les éléments anciennement stockés ne sont plus présents Déchets divers (débris de verre, de tôle, ferrailles, etc.)
	2 Wagons-Citernes d'acide caustique	13	Sud-est	Vétuste	Les deux cuves présentent des fuites (importantes traces blanches observées au sol)
4	Bâtiment principal	14	Centre	Bon	Ancienne usine à béton, présence de cuves
	Hangar	15	Sud-est	Bon	Traces au sol
	Bâtiment effondré	16	Nord-est	Ruine	RAS
	Potagers	17	Ouest	-	RAS
5	Logements	18	-	Moyen	RAS
	Aire de jeux	19	Nord-est	Moyen	RAS
6	Habitations	-	Sud-ouest	-	RAS
	Bois	20	Sud-est		
	Parc	21	Sud	-	RAS

Tableau 3 : Caractéristiques des installations présentes au droit du site

Un reportage photographique de la visite est présenté dans les figures suivantes.

2.3 – Inventaire des déchets générés

Des déchets ont été observés sur l'ensemble du site et particulièrement dans la zone 3 au droit de l'ancien espace de stockage et de la zone de désétamage (activité de récupération d'étain). Ces déchets comprennent des bidons, des plastiques, des débris de tôle, de verre, etc.
A proximité du petit local EDF, une décharge sauvage a été constatée.

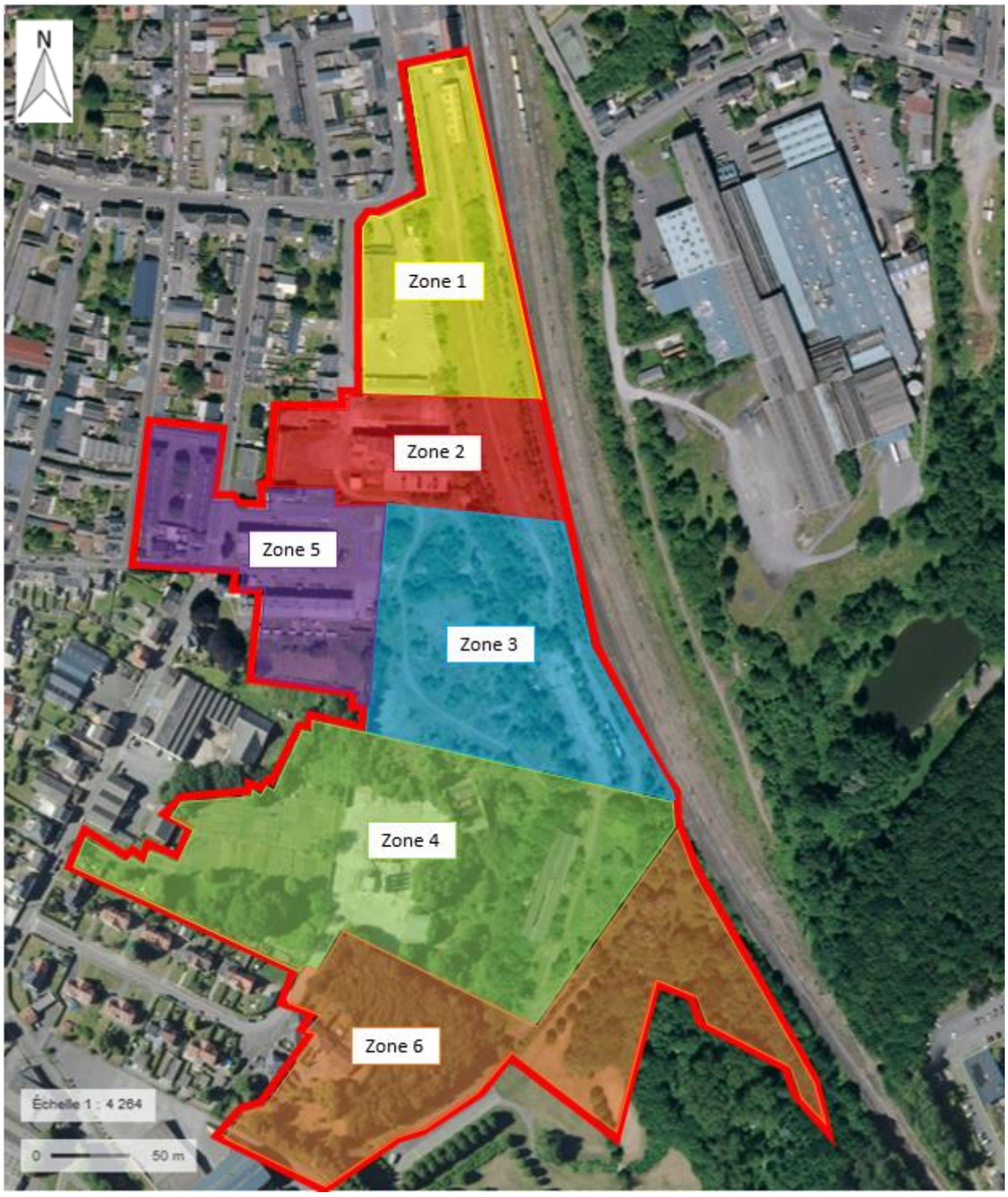


Figure 3 : Localisation des zones délimitée lors de la visite de site (fond de carte Géoportail©)

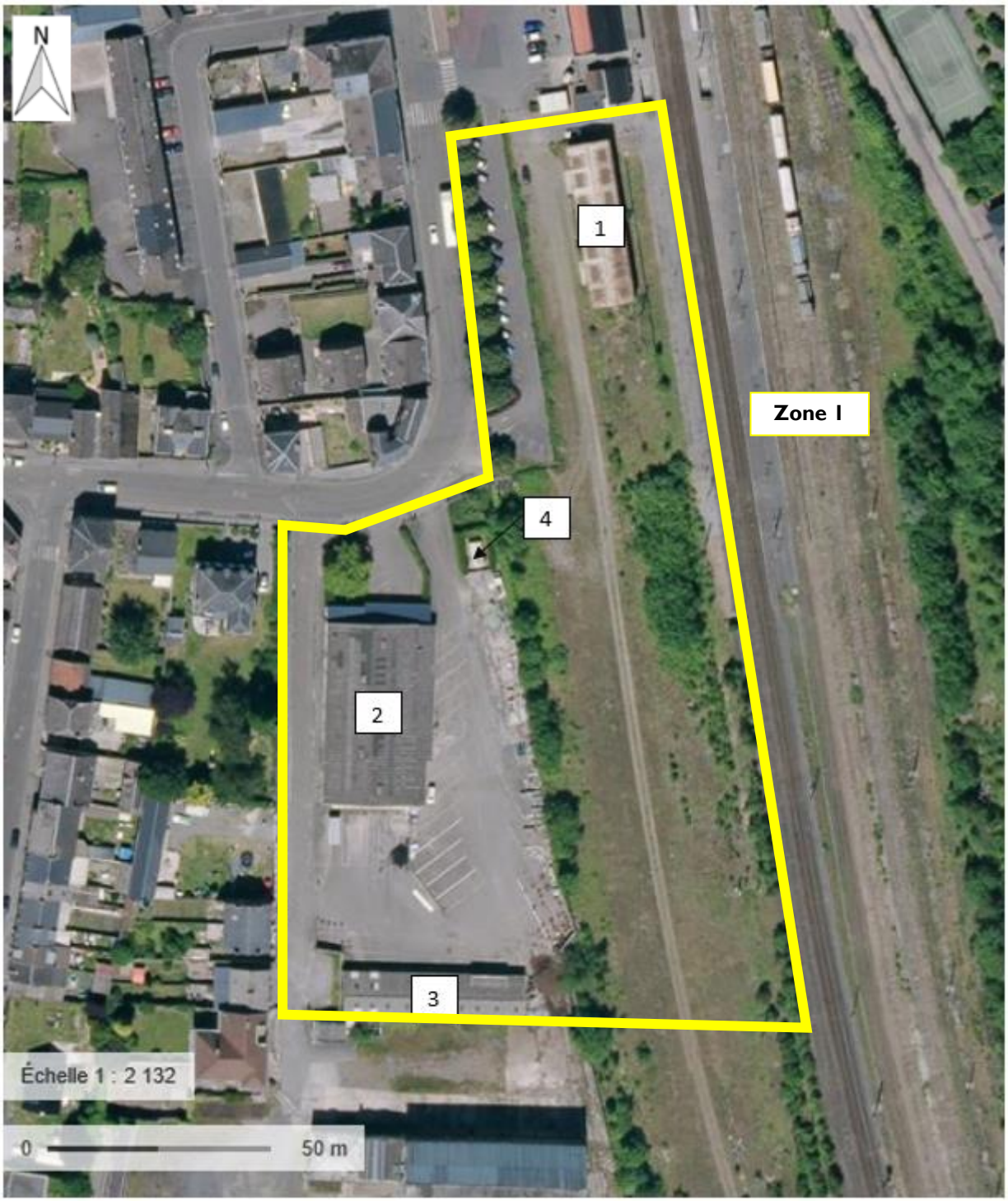


Figure 4 : Localisation des installations au droit de la zone 1 (fond de carte Géoportail©)

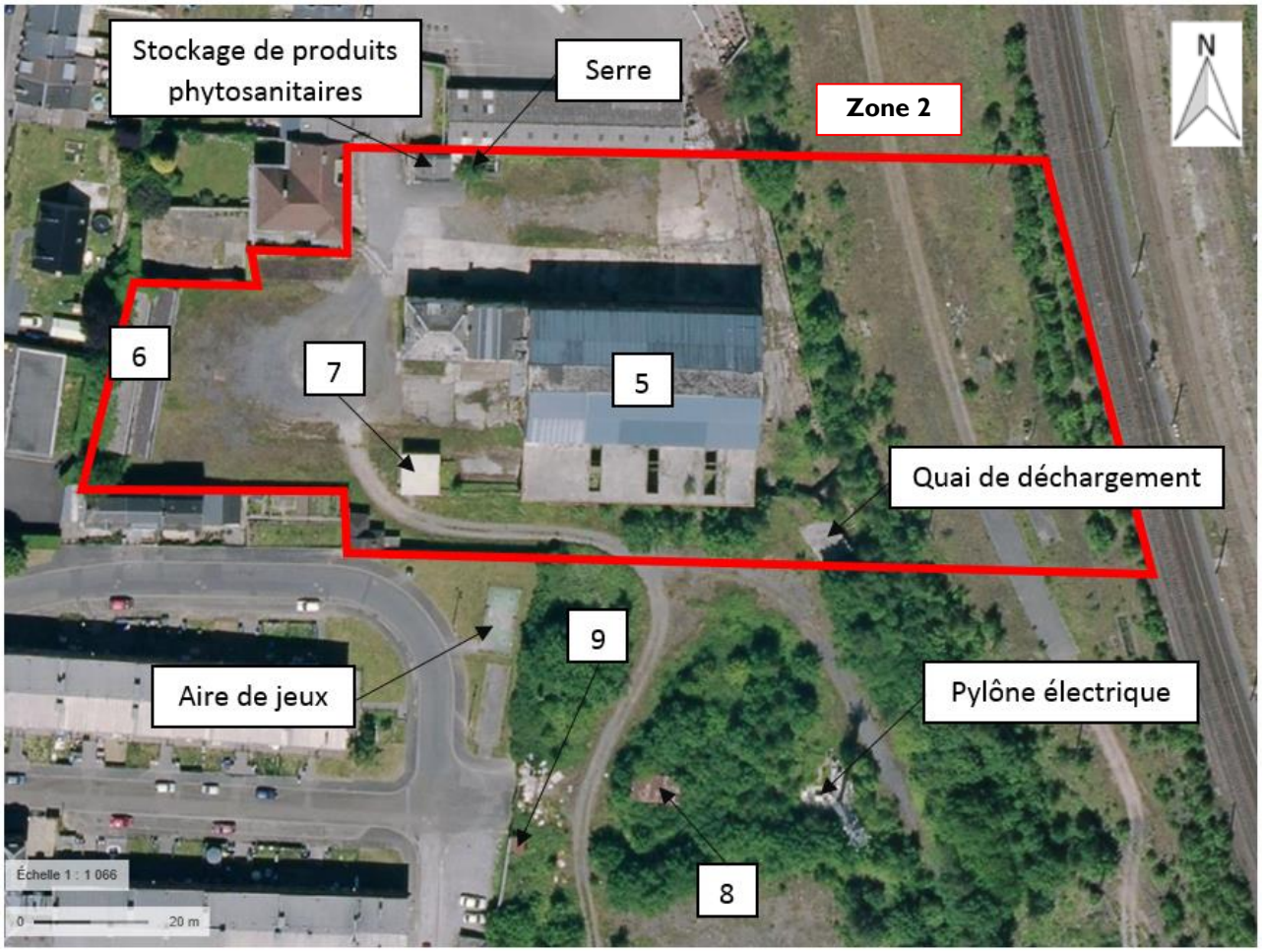


Figure 5 : Localisation des installations au droit des zones 2 (fond de carte Géoportail©)

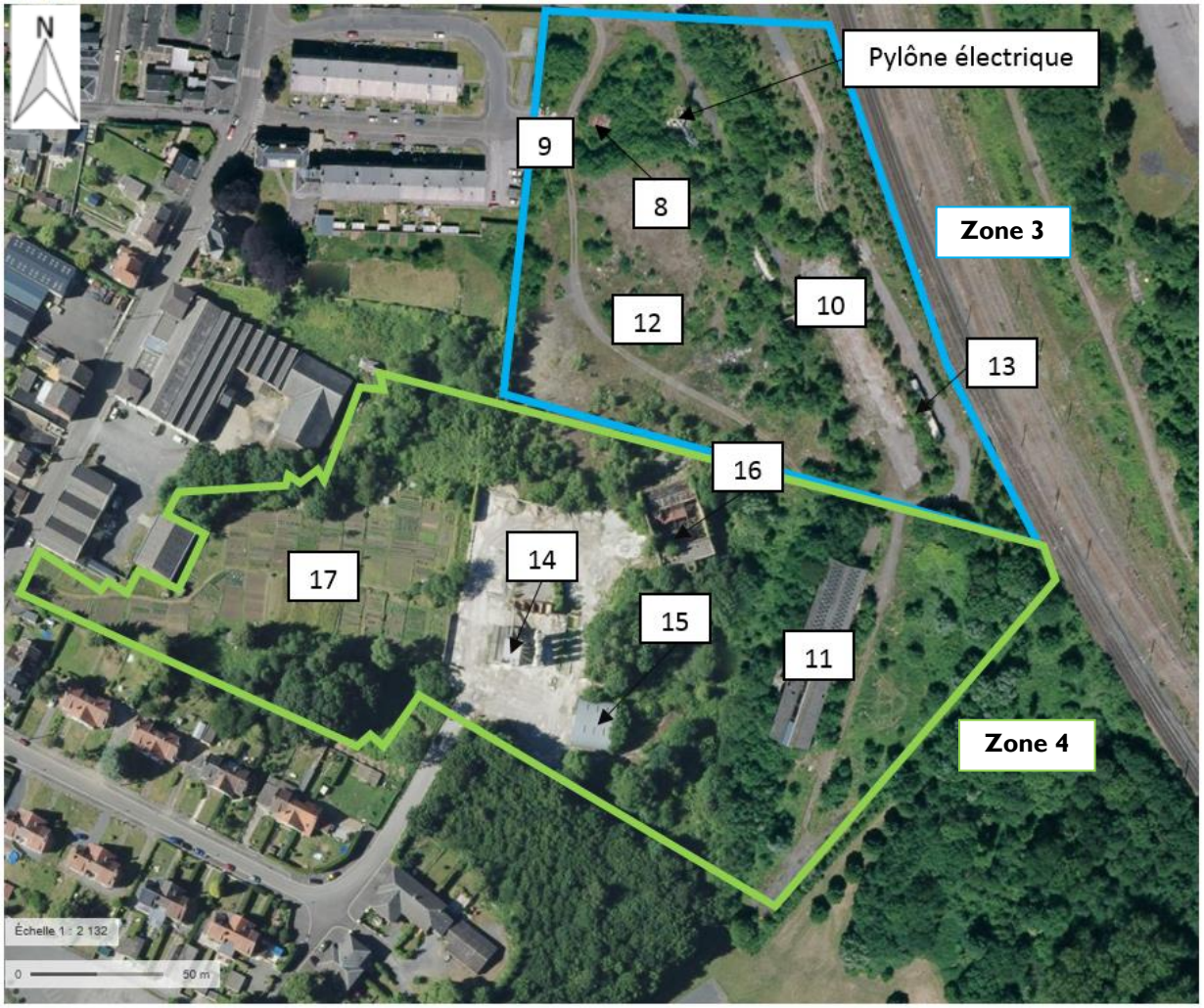


Figure 6 : Localisation des installations au droit des zones 3 et 4 (fond de carte Géoportail©)

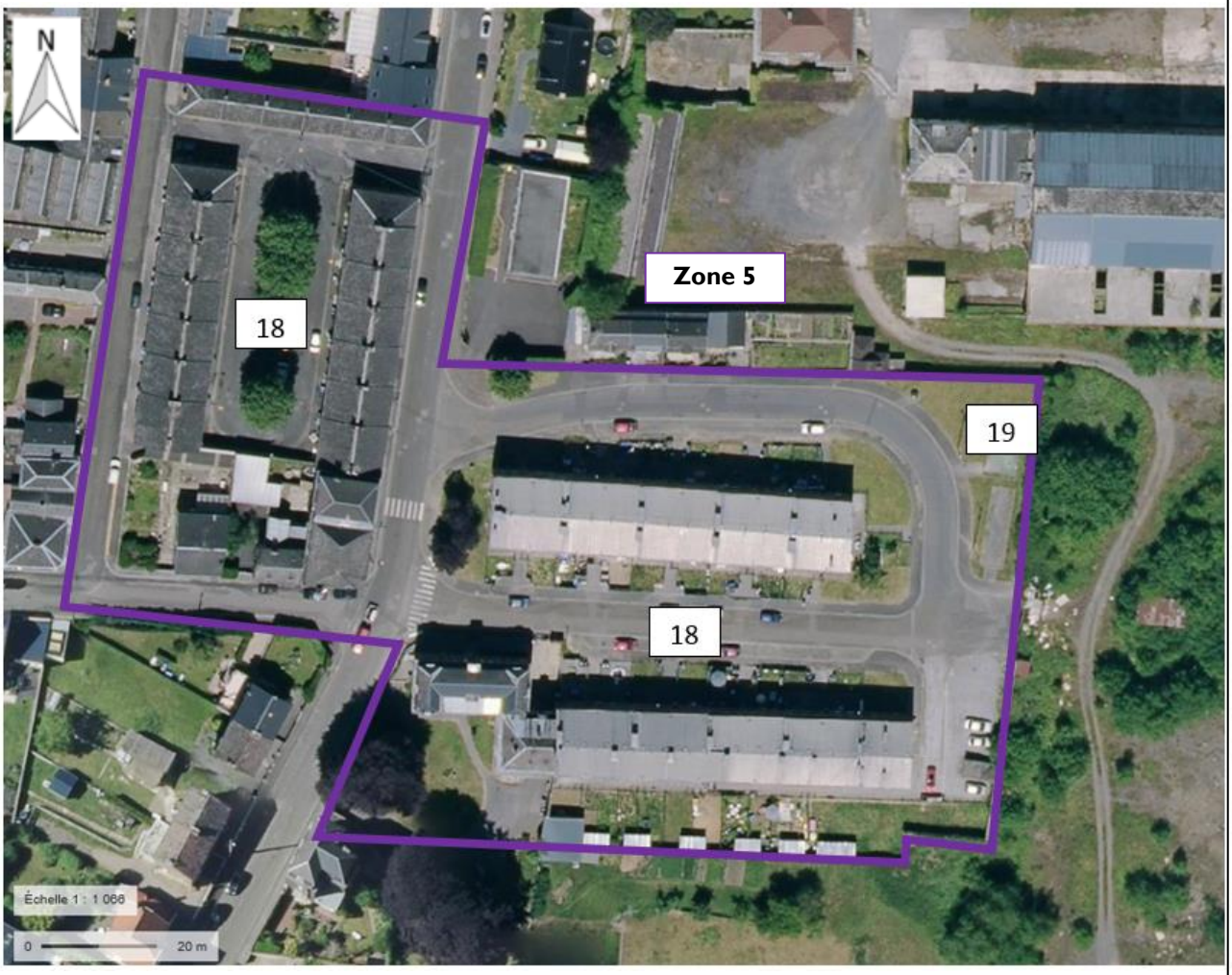


Figure 7 : Localisation des installations au droit de la zone 5 (fond de carte Géoportail©)

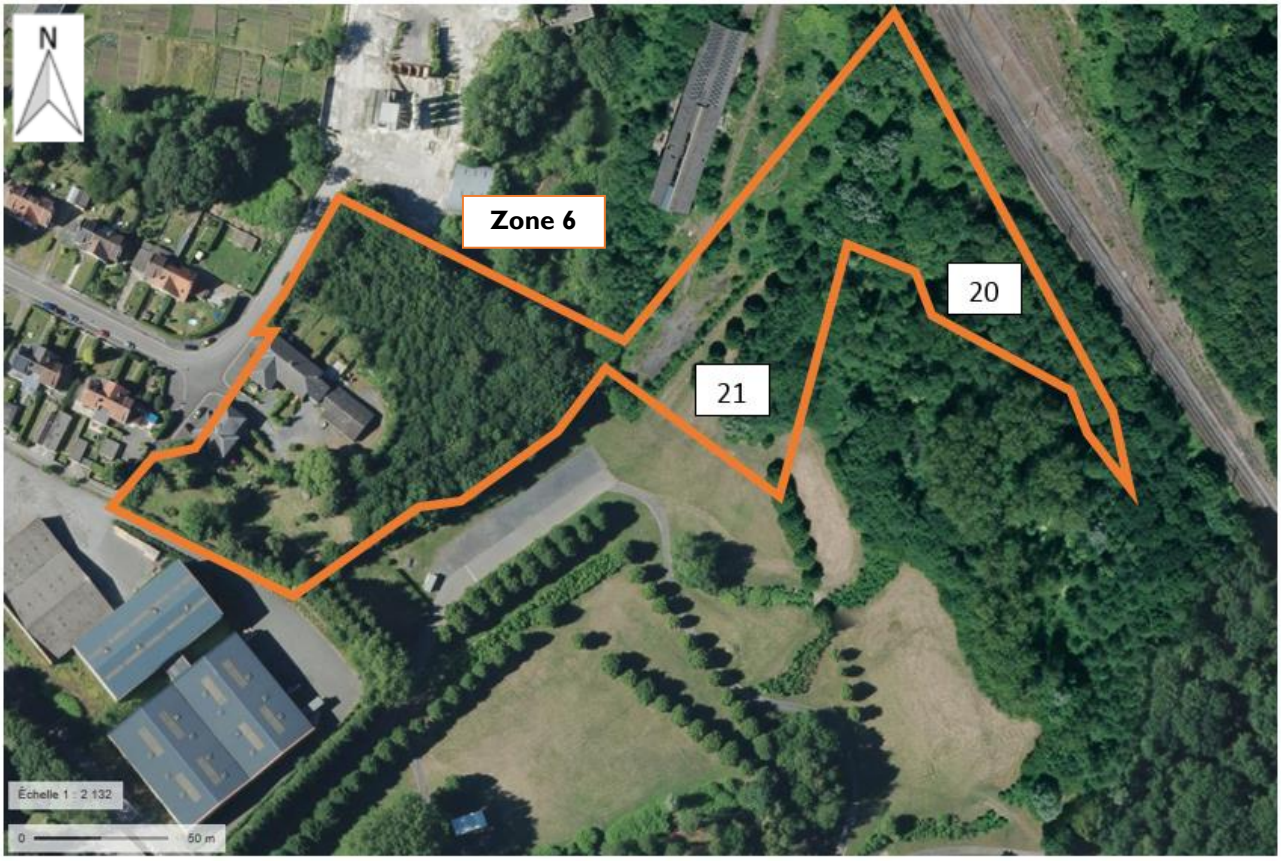


Figure 8 : Localisation des installations au droit de la zone 6 (fond de carte Géoportail©)

Zone 1	
Cliché n°1 - Hangar	
	
Cliché n°2 – Hangar de chargement	Cliché n°3 – Boxes de stockages
	
Cliché n°4 - Cuve	
	

Figure 9 : Reportage photographique de la visite de site – Zone 1

Zone 2	
Cliché n°5 – Bâtiment principal	
	
	
 Fosse	
Cliché n°6 – Préau	Cliché n°7 – Poste électrique
	

Figure 10 : Reportage photographique de la visite de site – Zone 2

Zone 3	
Cliché n°8 – Garage	Cliché 9 – Petit local EDF
	
Cliché n°10 – Ancien espace de tri de métaux	Cliché n°11 – Hangar
	
Cliché n°12 – Zone de stockage à ciel ouvert	
	
Cliché n°13 - Wagons-Citernes d'acide caustique	
	

Figure 11 : Reportage photographique de la visite de site – Zone 3

Zone 4

Cliché n°14 – Bâtiment principal







Cliché n°15 – Hangar





Cliché n°16 – Bâtiment éffondré



Cliché n°17 – Potagers



Figure 12 : Reportage photographique de la visite de site – Zone 4

Zone 5
Cliché n°18 – Logements
 

Cliché n°19 – Aire de jeux


Figure 13 : Reportage photographique de la visite de site – Zone 5

Zone 6	
Cliché n°20 – Bois	Cliché n°21 – Parc
	

Figure 14 : Reportage photographique de la visite de site – Zone 6

3 – Constat de danger immédiat

FONDASOL Environnement a constaté la fuite de 2 wagons-citernes. Les produits dispersés représentent un danger pour l'environnement et la santé publique. Cependant, ces fuites ne sont pas récentes et l'acide caustique semble s'être cristallisé.

4 – Mesures de mises en sécurité

FONDASOL Environnement recommande le retrait des wagons-citernes d'acide caustique fuyards au droit de la zone 3.

5 – Environnement du site

Il existe des sites accueillant du public sensible au droit du site d'étude et dans son environnement proche : des logements rues Michel Dubois, Cour Carrée, des Bureaux et des Charbonniers, ainsi qu'une aire de jeux entre la rue Miche Dubois et la zone 2.
De ce fait, l'environnement du site est jugé sensible.

Les comptes-rendus de visite de site de chaque zone sont présentés en annexe 1.

L'étude historique a pour but de reconstituer, à travers l'histoire des pratiques industrielles et environnementales du site, d'une part les zones potentiellement polluées et d'autre part les types de polluants potentiellement présents au droit du site concerné.

1 – Sources d'informations

Cette étude historique du site s'appuie sur :

- la consultation des bases de données BASIAS du BRGM et BASOL du MTES,
- l'étude de photographies aériennes disponibles sur le site de l'IGN© et l'étude de la photographie aérienne de 2013 disponible sur Géoportail.gouv.fr,
- la base de données ARIA du BARPI,
- la base de données des ICPE accessible sur installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr,
- les informations transmises par le client.

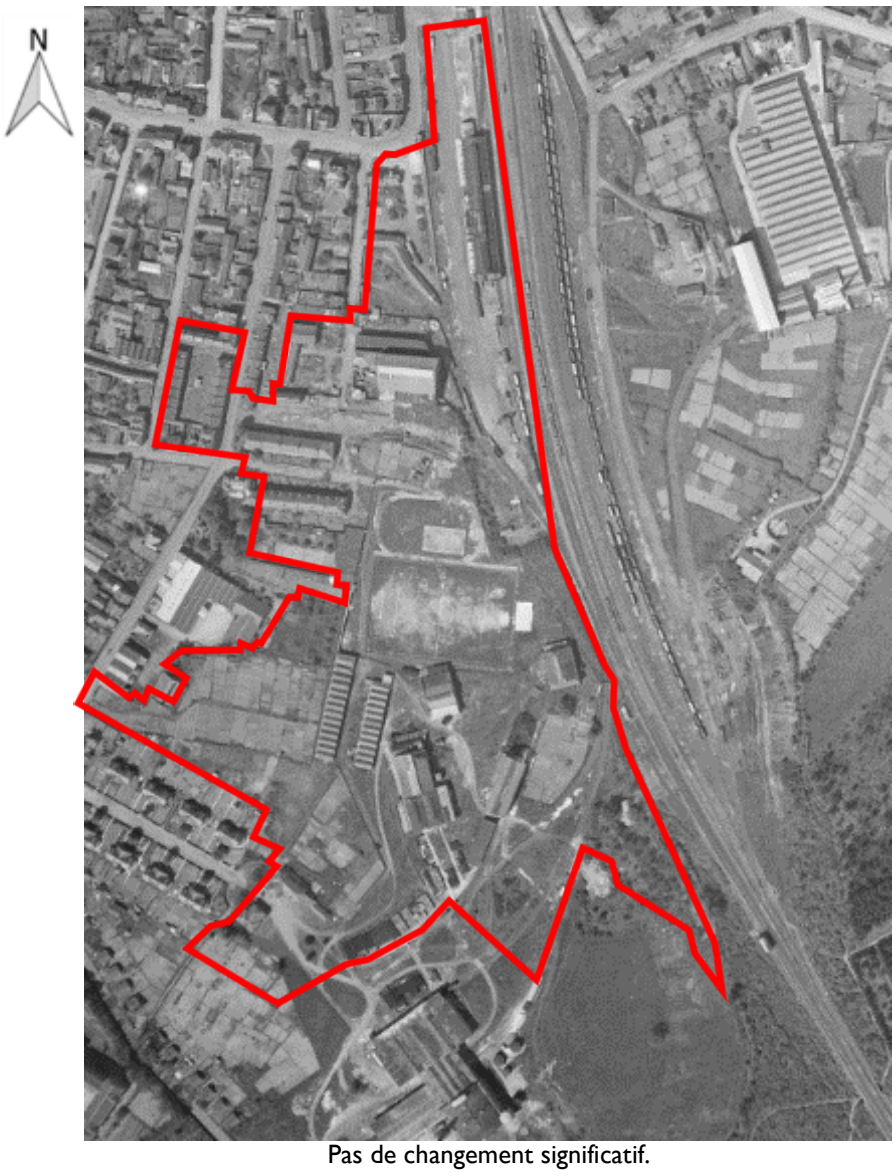
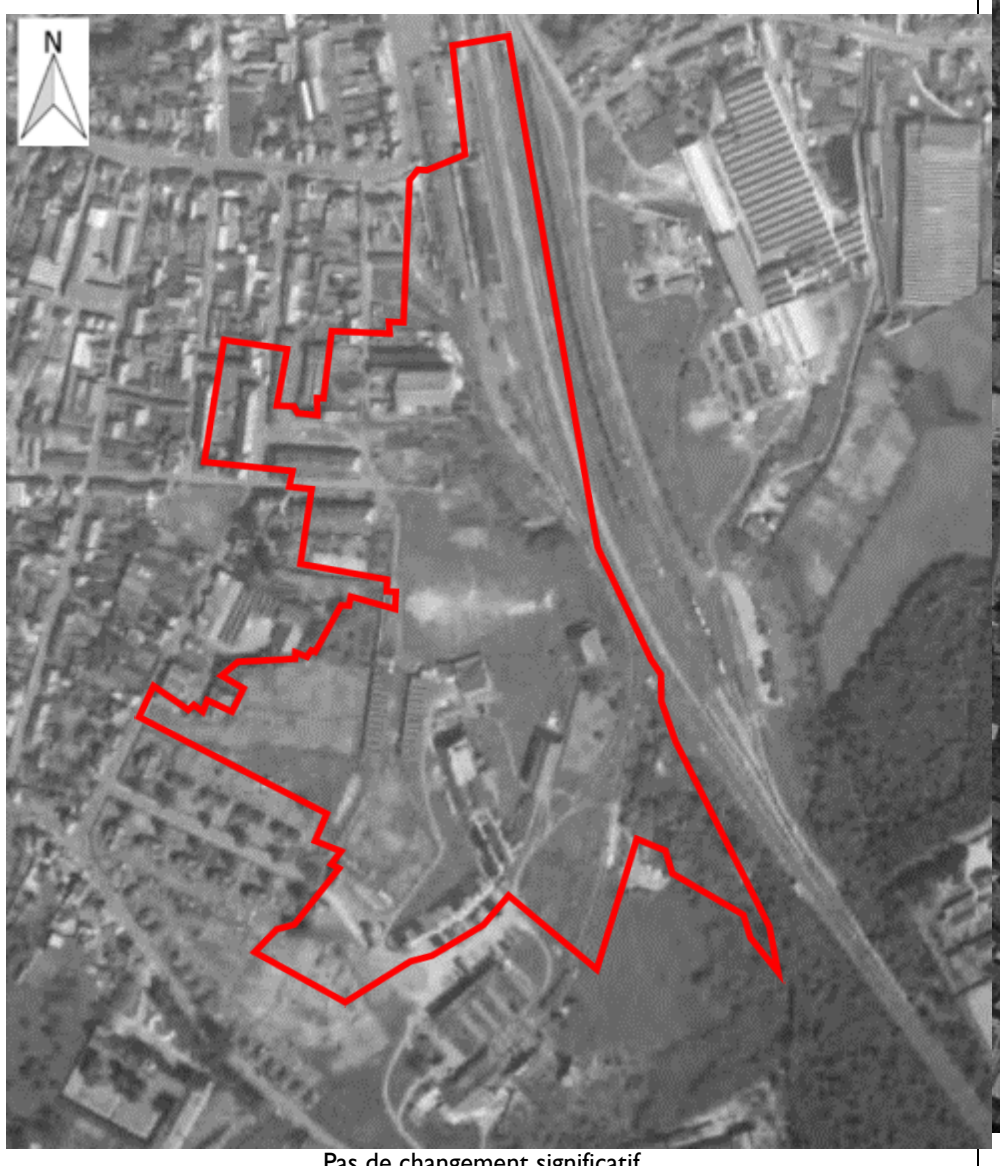
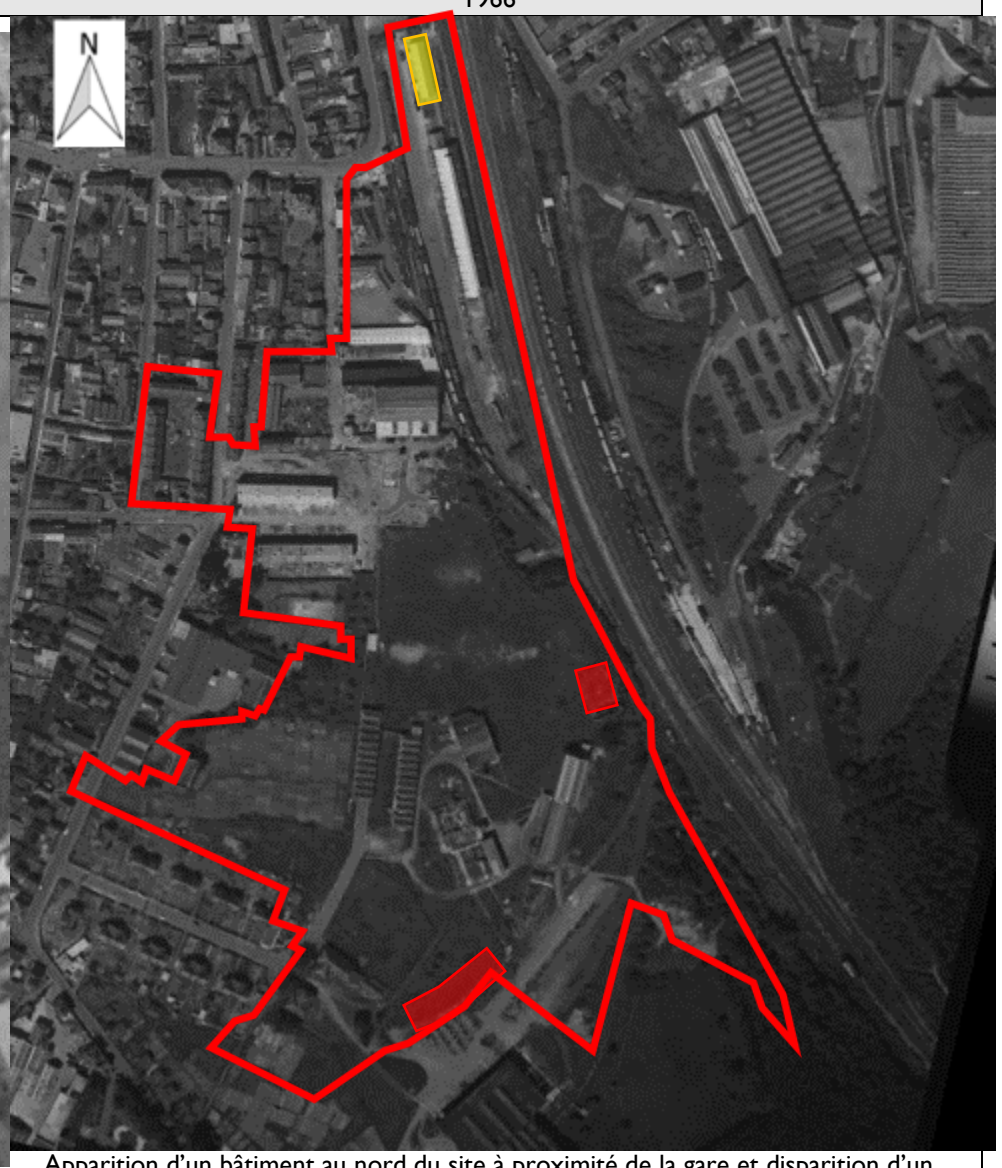
2 – Consultation des photographies aériennes

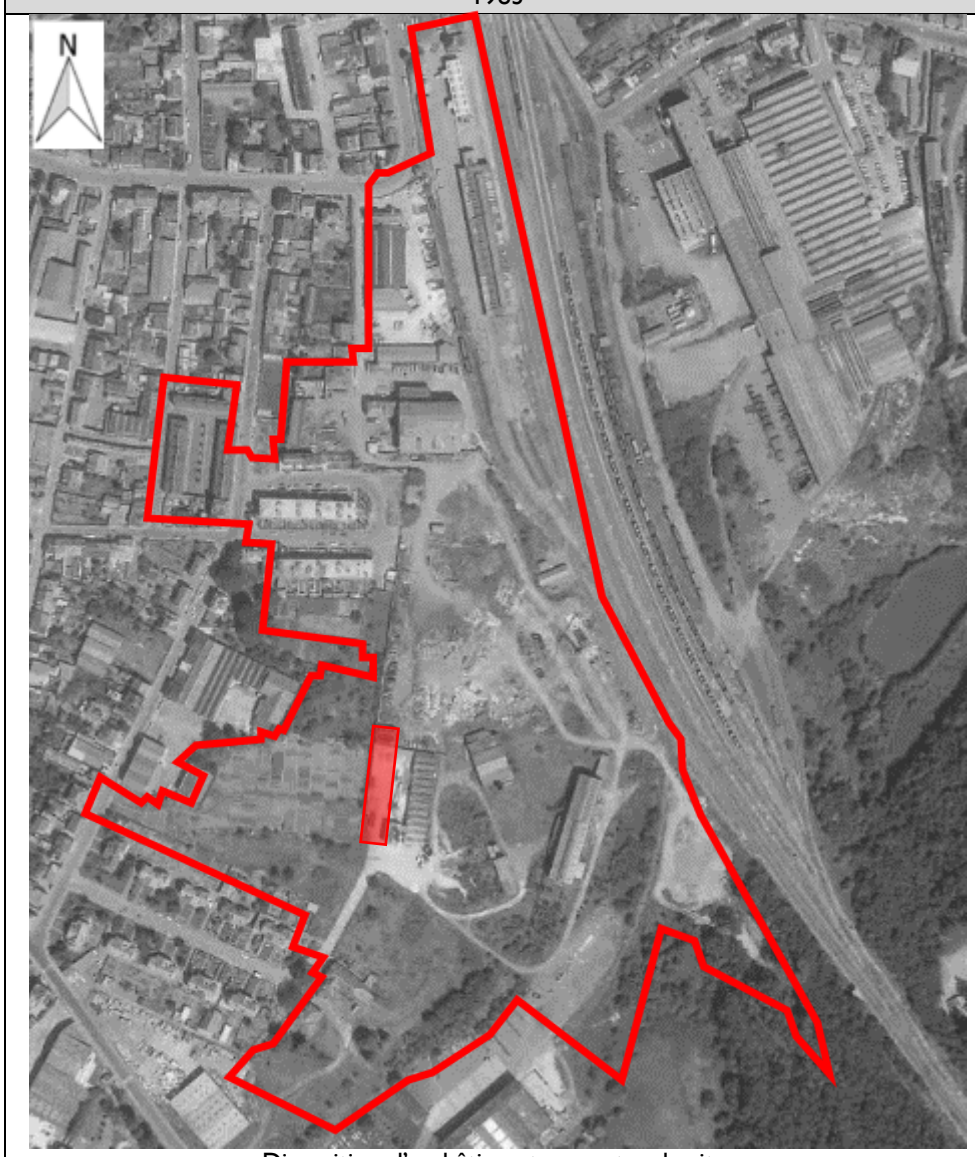
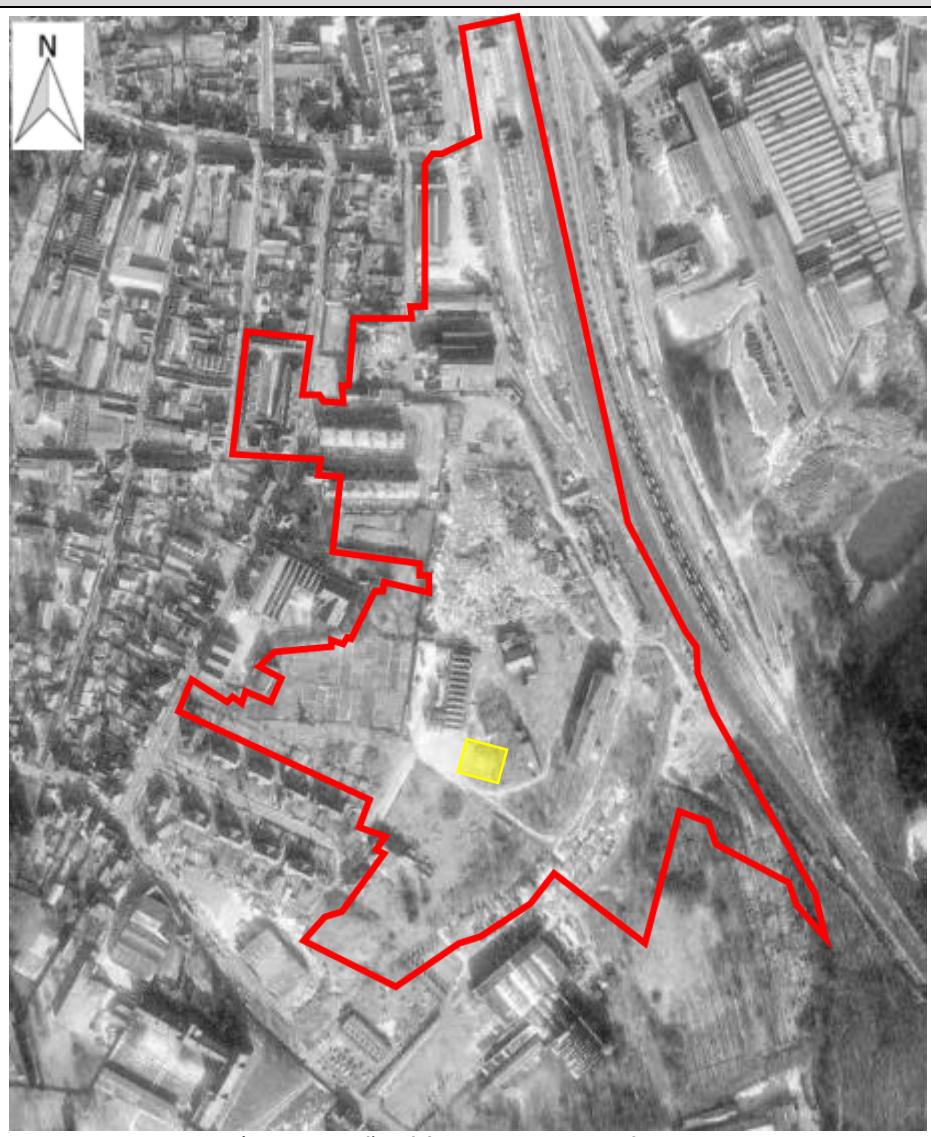
Les clichés consultés sont présentés dans le tableau suivant.

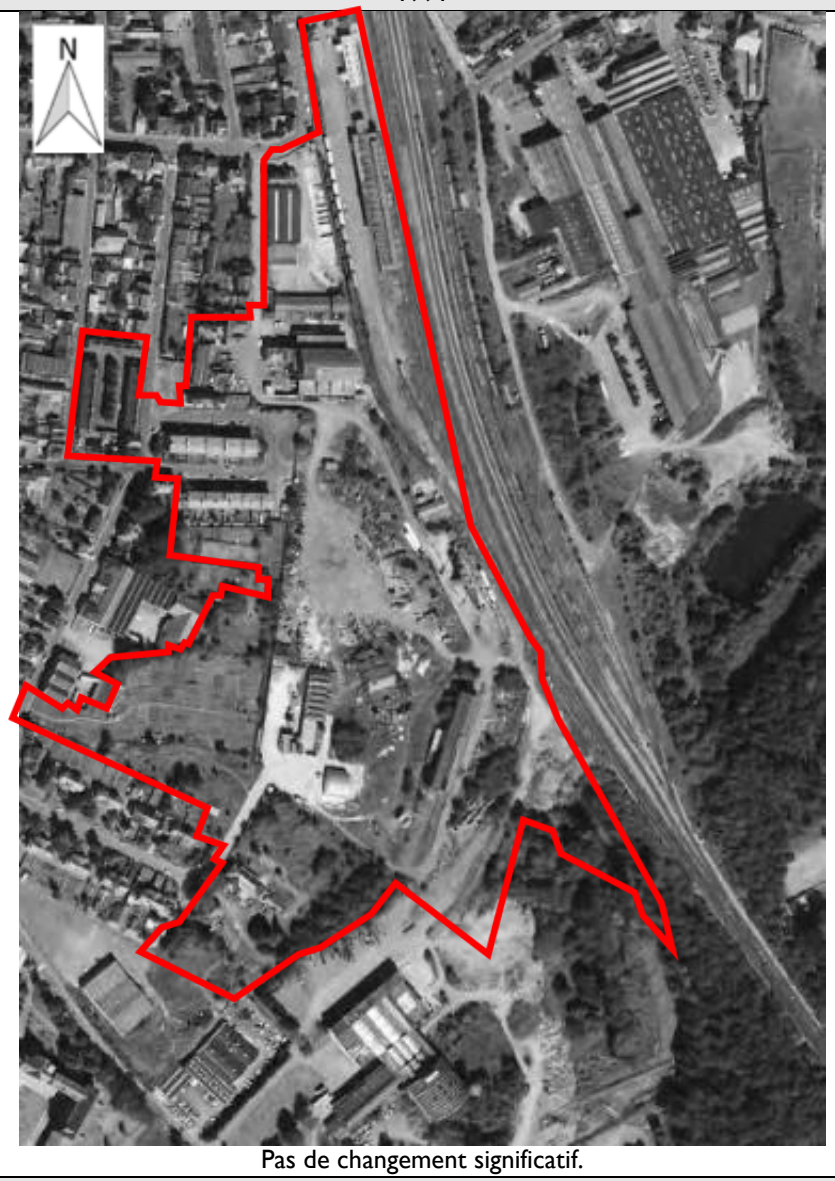
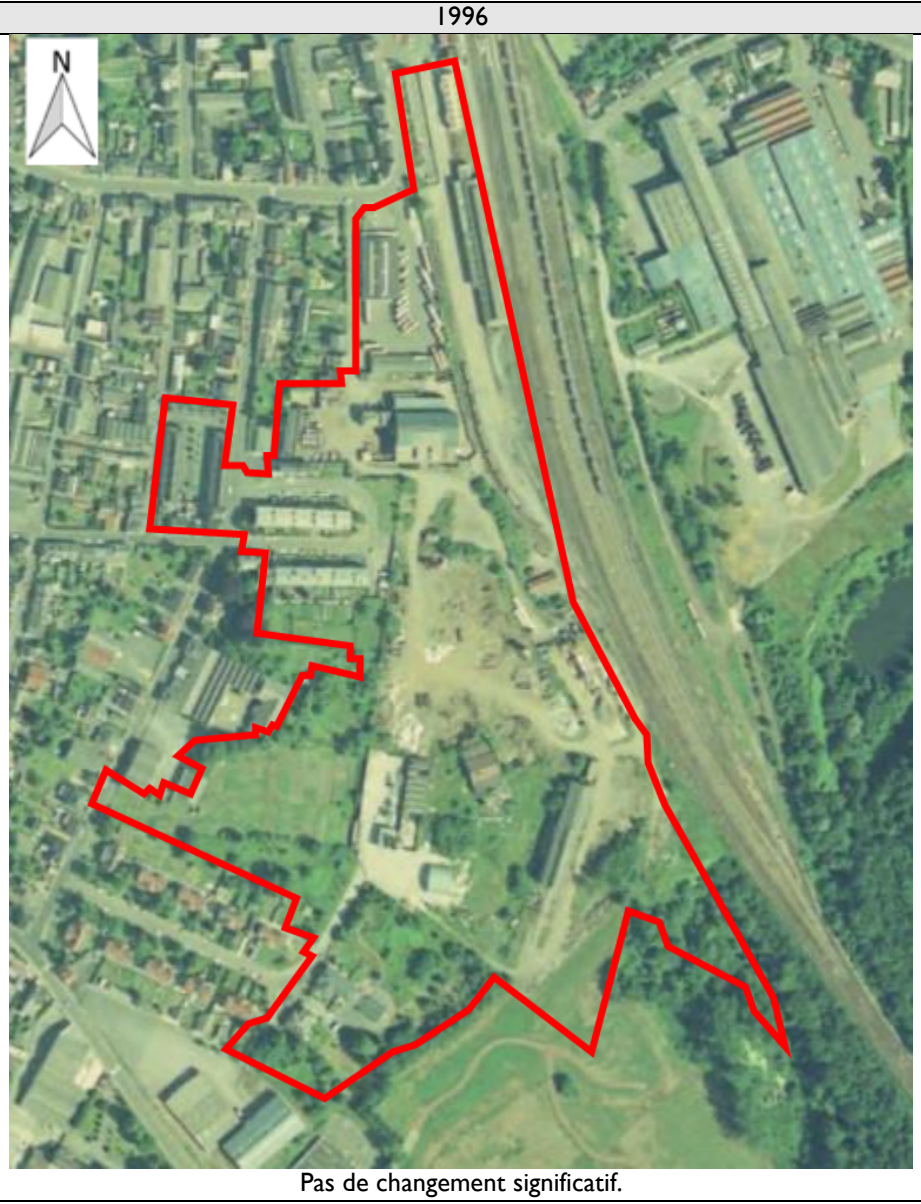
Tableau 4 : Liste des clichés consultés (Source : IGN©)

Date	Référence	N° cliché
13/09/1949	C2608-0041_1949_F2608-3008_0472	472
12/05/1951	C2808-0101_1951_CDP3608_0031	31
13/05/1957	C2708-0061_1957_F2708-2808_0139	139
30/05/1966	C2808-0041_1966_FR1152_0024	24
13/07/1971	C2202-0493_1971_FR2113_0032	32
26/04/1976	C1020-0061_1976_CDP8225_3430	3430
21/07/1983	C2202-0521_1983_IFN59-62_1037	1037
11/02/1985	C2808-0021_1985_F2808-3008_0008	8
30/08/1991	C91SAA2251_1991_FD02_0169	169
19/06/1994	C94SAA1361_1994_FD59-62_0050	50
21/07/1996	C96SAA1511_1996_FD02_0984	984
22/05/2001	CA01S00542_2001_fd0002_250_c_1205	1205
15/07/2006	CP06000112_FD0002x020_2060	2060
23/08/2009	CP09000322_66_79117	79117
2015	Géoportail	

La synthèse des observations réalisées sur le site et dans l'environnement proche est présentée dans le tableau suivant.

1949	1951
	
La qualité de la photographie n'est pas bonne mais on observe la disposition de plusieurs bâtiments au droit du site.	Pas de changement significatif.
1957	**1966**
	
Pas de changement significatif.	Apparition d'un bâtiment au nord du site à proximité de la gare et disparition d'un bâtiment en bordure est du site.

1971	1976
 Pas de changement significatif.	 La zone centrale du site est réaménagée et correspond désormais à une zone de stockage.
1983	1985
 Disparition d'un bâtiment au centre du site.	 Apparition d'un bâtiment au centre du site.

1991	1994
	
Pas de changement significatif.	Pas de changement significatif
1996	**2001**
	
Pas de changement significatif.	Disparition d'un bâtiment au centre du site.

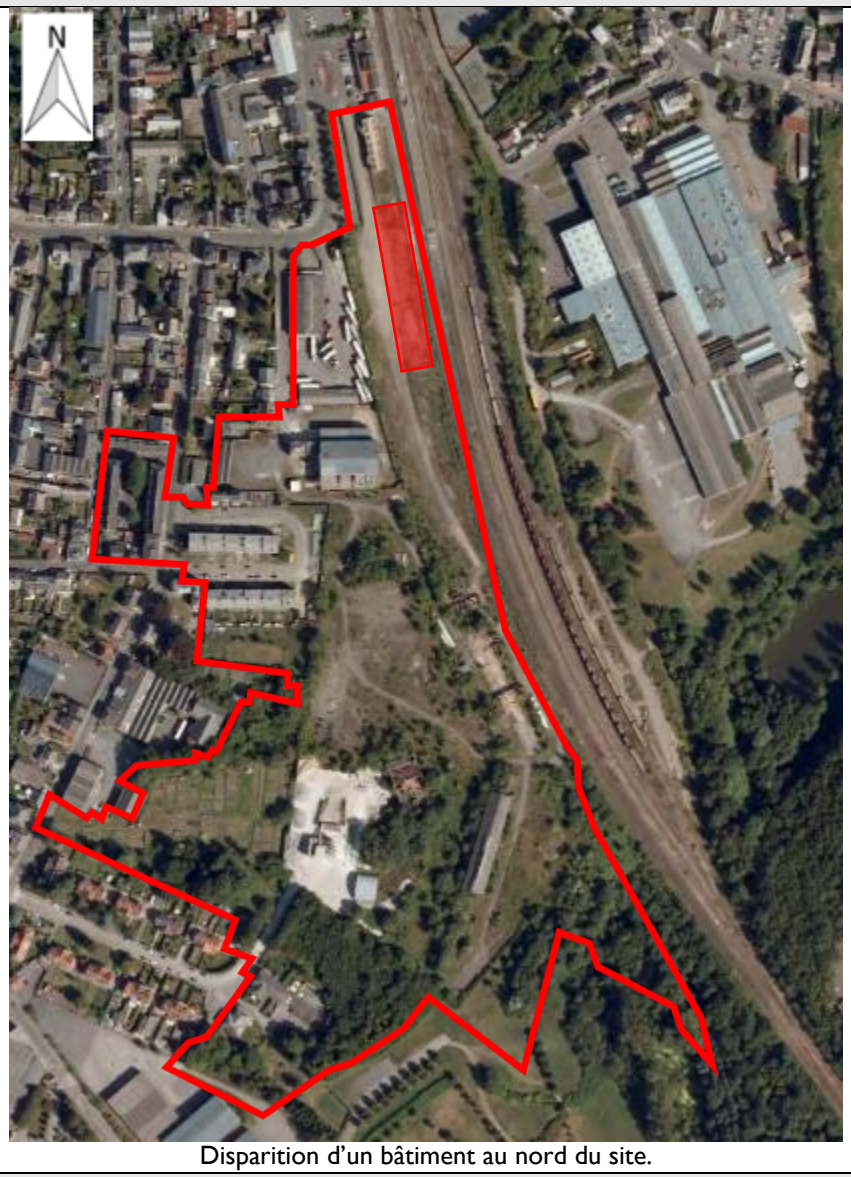
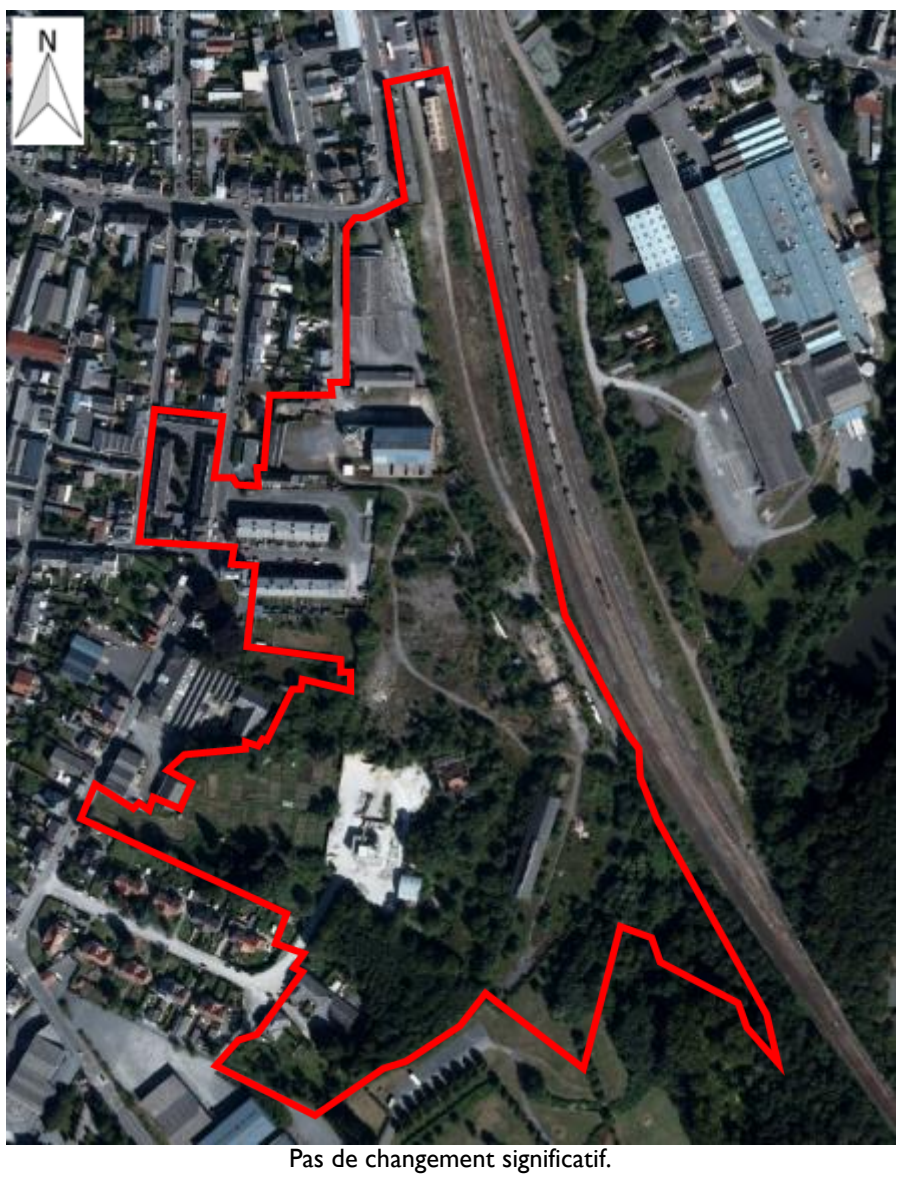
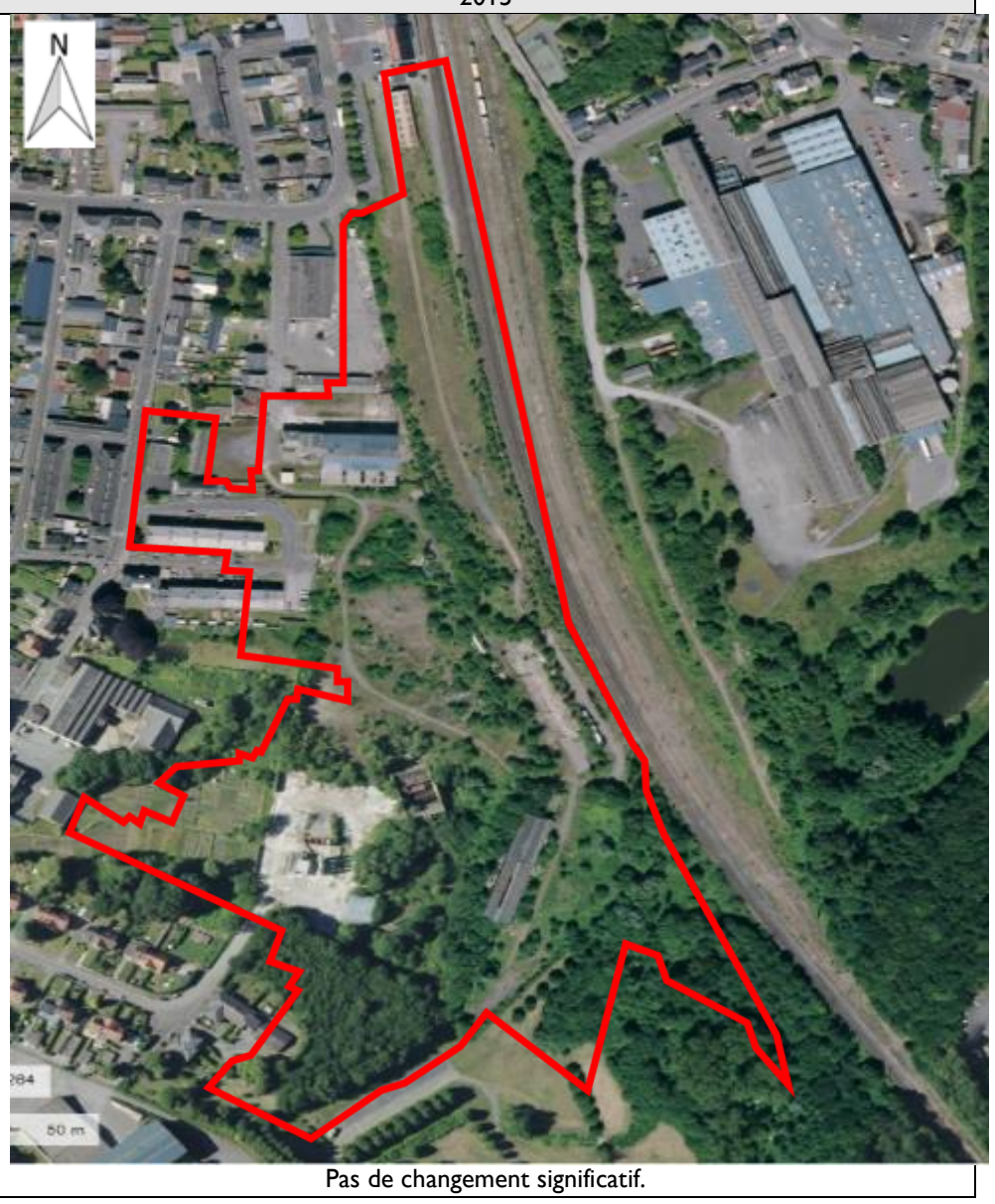
2006	2009
	
Pas de changement significatif.	Disparition d'un bâtiment au nord du site.
2012	2015
	
Pas de changement significatif.	Pas de changement significatif.

Figure 15 : Photographies ariennes (Source : IGN©)

3 – Consultation des bases de données BASIAS et BASOL

Les sites BASIAS suivants sont recensés sur le périmètre d'étude :

- NPC5908463 - Verrerie à bouteilles (SA) anc. MULAT - LEGRAND et Cie (Ets),
- NPC5910633 - Etablissements A. FEVRIER (SARL).

De plus, le site BASIAS NPC5910470 - NMC INDUSTRIE France ayant abrité une chaudronnerie se situe en bordure ouest du périmètre d'étude.

Le site recensé BASOL le plus proche du site correspond à une visserie en activité à 140 m à l'est, de l'autre côté de la voie ferrée. Il s'agit du site BASOL 59.0567.

4 – Consultation des archives départementales

La consultation des dossiers présents aux archives départementales du Nord a été réalisée le 17/07/2018.

La synthèse des informations issues du dossier consulté est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Synthèse des informations issues des archives départementales

	Exploitant	Date du début de l'exploitation	Activité / Évènement / Stockage
I	MULAT	1874	
	LEGRAND et Cie	1968	1868 : Autorisation de l'activité de fabrication de verre au nom de LEGRAND et Cie.
	SA Verreries à bouteilles	1916	1924 : Déclaration d'un réservoir souterrain de 3 000 L d'hydrocarbures de classe 3.
II	Les établissements A. FEVRIER (matériaux de construction)	1962	1962 : Déclaration de 90 m^3 de liquides inflammables de 1ère et 2nde catégories 1964 : Déclaration de 2 réservoirs enfouis de 30 m^3 de fuel et 20 m^3 de gasoil
	Transport DELFOSSE et BRACQ	-	
III	Etablissement Public de la Condition des Laines, des Soies et des Cotons.	1949	
	Chaudronnerie PAMART	1953	
	NMC Industries France	1969	1969 : Déclaration d'un réservoir aérien de 10 000 L de fuel domestique.

Suite à la consultation de ces dossiers, il apparait que le site NMC Industries concerne une partie du périmètre d'étude. Cependant les installations potentiellement polluantes issues de cette activité (bâtiments, cuves, stockage, …) ne concernent pas le site d'étude mais une parcelle voisine. La cuve aérienne déclarée se trouve néanmoins en bordure du site d'étude.



Figure 16 : Localisation des anciennes installations autour du site d'étude (fond de carte : Géoportail©)

5 – Consultation de la Préfecture

D'après la base de données des ICPE accessible sur *installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr*, la société DEWEZ S.A. est une Installation classée pour la protection de l'Environnement (ICPE) soumise à **autorisation**.

Le tableau suivant présente sa situation administrative :

Rubrique	Alinéa	Date autorisation	Etat d'activité	Régime	Activité	Volume	Unité
2560	2	26/02/2007	En activité	D	Métaux et alliages (travail mécanique des)	-	kW
2711	2	26/02/2007	En activité	D	Transit, regroupement, tri, ...équipements électriques mis au rebut	-	m^3
2712	1b	26/02/2007	En activité	E	Stockage, dépollution, démontage, … de VHU	-	m^2
2713	1	26/02/2007	En activité	A	Métaux et déchets de métaux (transit)	-	m^2
2714	2	26/02/2007	En activité	D	Déchets non dangereux de papiers, plastiques, bois, … (transit) hors 2710, 2711	-	m^3
2716	2	26/02/2007	En activité	DC	Déchets non dangereux non inertes (transit)	-	m^3
2718	1		En activité	A	Déchets dangereux ou contenant des substances ou préparations dangereuses (transit ou tri)	12	t
286		26/02/2007	A l'arrêt	A	Métaux (stockage, activité de récupération)	26194	m^2
98BIS	C	26/02/2007	A l'arrêt	3	Caoutchouc, élastomères, (dépôts usagés)	-	m^3

Tableau 6 : situation administrative de la société DEWEZ S.A.

6 – Produits utilisés, matières premières, produits finis et déchets

Les informations récoltées lors de l'étude historique ont permis à FONDASOL Environnement de déterminer les différentes activités passées sur l'ensemble de la zone étudiée.

Au droit de la zone 1, les activités des établissements A. FEVRIER consistaient au stockage de matériaux de construction divers puis ont été remplacées par celles d'une société de transport. Lors de cette dernière activité, divers substances ont pu être utilisées ou déversées sur le site :

- hydrocarbures : de type essence, gasoil, huiles minérales notamment,
- des solvants : BTEX, COHV.

Au droit de la zone 2, les activités de désétamage utilisent des acides (caustiques. sulfuriques ou chlorhydrique). Ces acides ont pu être stockés dans des cuves présentes dans le bâtiment principal du site de M. DEWEZ, et dans les wagons-citernes trouvés plus au sud-est dans la zone 3.

La zone 3 correspondait à une zone de stockage de ferrailles et d'hydrocarbures.

Au droit des potagers de la zone 4, divers engrais et pesticides ont pu être déversés. Les produits utilisés sur cette zone dans le cadre des activités de verreries et de la centrale à béton ne sont cependant pas connus.

FONDASOL Environnement n'a pas obtenu d'informations relatives au mode de gestion et d'élimination des déchets.

7 – Accidents environnementaux

D'après la base de données ARIA, gérée par le BARPI, 7 accidents/incidents ont été recensés sur la commune de FOURMIES.

Ces accidents correspondent à :

- un débordement de lait de chaux dans une station de détoxication d'eaux d'un atelier de traitement de surface d'une visserie, entraînant une pollution de la rivière Planchette,
- une fuite d'huile dans la même entreprise de visserie avec pollution de la rivière Planchette,
- trois fuites de gaz suite au perçage de canalisations lors de chantiers,
- un incendie dans un bâtiment d'une usine de textile,
- et un incendie dans le local de stockage d'une imprimerie.

D'après l'étude des images aériennes et les activités des bâtiments se trouvant au droit du site n'étant pas connues, il ne peut être affirmé qu'aucun incident ne soit survenu au droit du site d'étude.

L'étude historique a permis de retracer la succession des activités au droit du site :

- En 1874 : début des activités de la verrerie sous le nom de MULAT,
- A partir de 1890 environ : début de l'activité de tri et de reconditionnement de métaux et de textiles issus de chutes neuves non traitées sur le site de M. DEWEZ,
- En 1916 : déclaration d'un réservoir souterrain de 3 000 L d'hydrocarbures de classe 3 au droit de la verrerie (non localisé),
- En 1962 : début des activités des établissements A. FEVRIER dans la partie nord du site,
- Entre 1957 et 1971 : disparition de certains bâtiments de la verrerie dans la partie sud du site,
- En 1966 : apparition du hangar près de la gare de FOURMIES,
- En 1968 : changement du nom de l'exploitation de la verrerie LEGRAND et Cie,
- Entre 1971 et 1976 : apparition d'une zone de stockage au centre du site d'étude,
- Entre 1976 et 1983 : réaménagement du site des établissements A. FEVRIER,
- En 1999 : fin des activités de désétamage sur le site de M. DEWEZ,
- Fin des années 1990 : apparition de la centrale à béton au droit de l'ancienne verrerie.

A l'issue de l'étude historique et de la visite de site, les sources potentielles de pollution des sols identifiées sont :

- l'amenée de remblais lors des réaménagements au droit des différents sites,
- les activités des sites BASIAS,
- les activités de l'entreprise DEWEZ S.A.,
- les activités de stockage,
- et les fuites observées au droit des wagons-citernes.

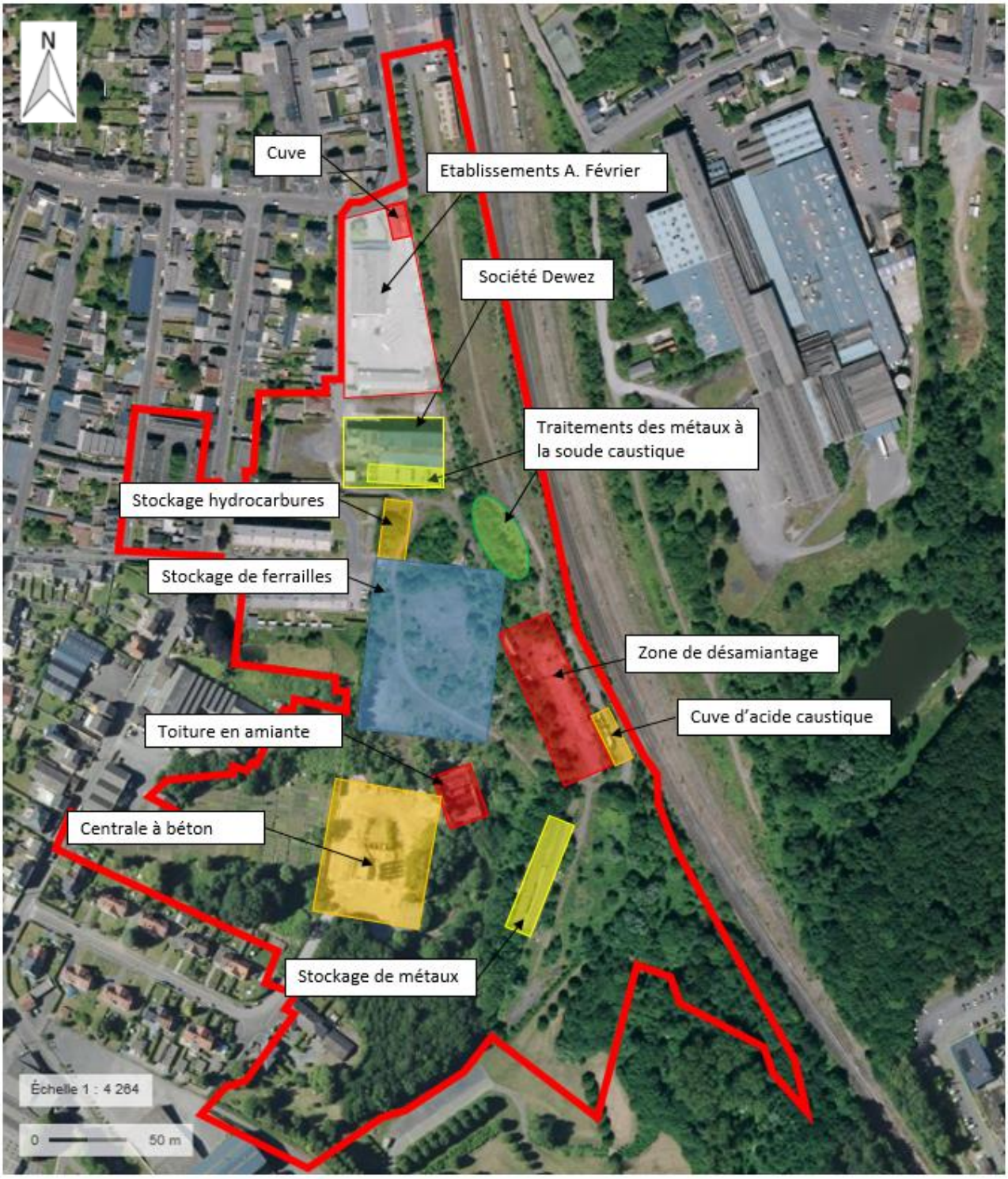


Figure 17 : Localisation des installations anciennement présentes sur le site d'étude (fond de carte Géoportail©)

Contexte environnemental et étude de vulnérabilité des milieux (A120)

L'étude de vulnérabilité des milieux consiste à décrire le contexte environnemental du site d'étude pour identifier les possibilités de transfert des pollutions et les usages réels des milieux concernés.

1 – Sources d'informations

Cette synthèse du contexte environnemental du site s'appuie sur la consultation :

- de la carte IGN©,
- de la carte géologique du BRGM HIRSON n°51,
- de la base de données BSS du BRGM consultable sur Infoterre,
- de la base de données géographique CORINE Land Cover de 2012 de l'Institut Français de l'Environnement,
- de la consultation des bases de données BASIAS du BRGM et BASOL du MTES,
- de la base de données de l'ADES,
- de l'agence de l'eau Artois-Picardie,
- de l'Agence Régionale de la Santé des Hauts-de-France,
- de la base de données GEST'EAU,
- de la rose des vents pour la station météorologique de MAUBEUGE ELESMES de METEOBLUE,
- du portail CARMEN de la DREAL.

2 – Milieu « Sol »

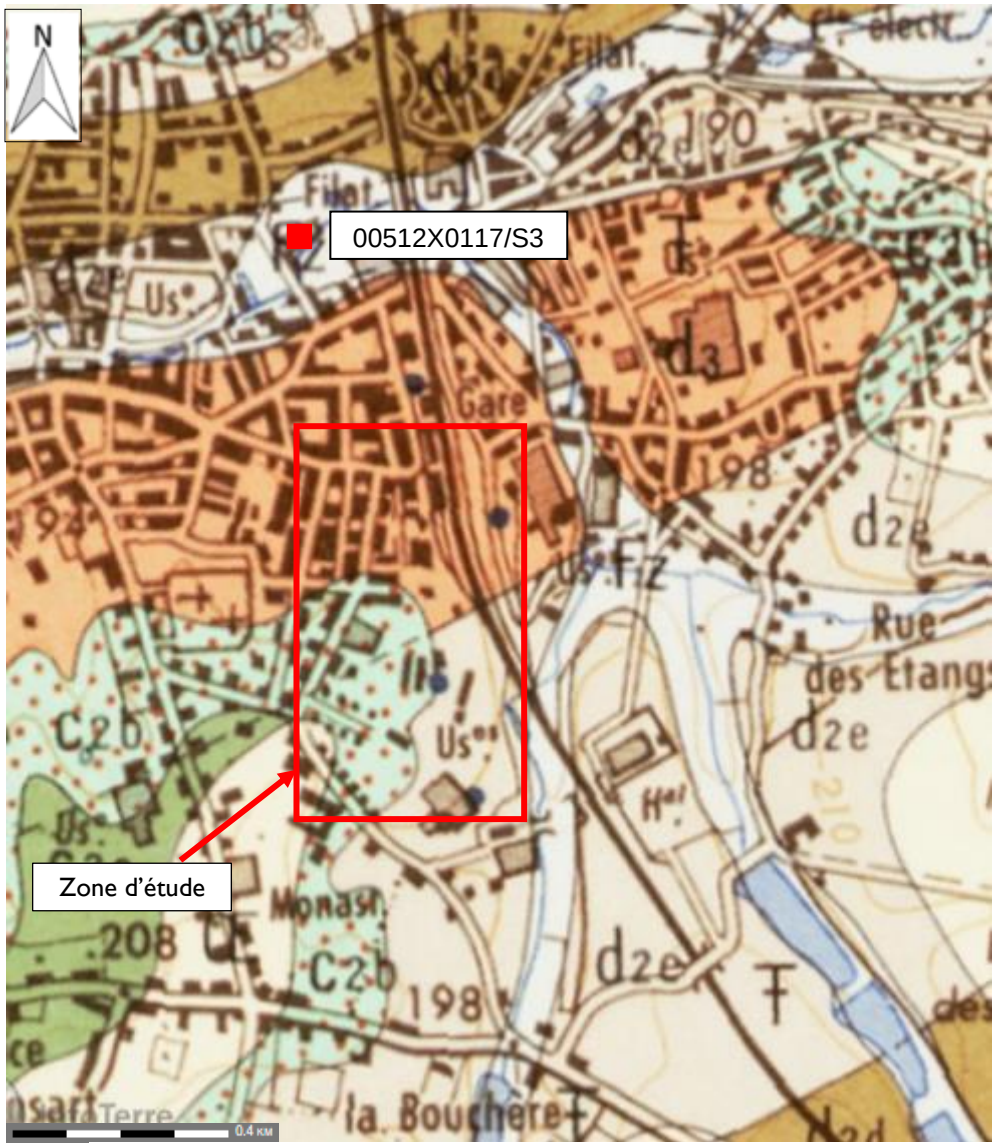
2.1 – Contexte géologique

D'après la carte géologique de HIRSON n°51 au 1/50 000ème établie par le BRGM, plusieurs formations géologiques à l'affleurement se trouvent au droit du site. Il s'agit de marnes du Turonien inférieur, de schistes, calcschistes et calcaires du couvinien, et de grauwacke (roche sédimentaire détritique) de l'Emsien.
La figure en page suivante positionne le site d'étude dans son contexte géologique local.

D'après les informations issues du sondage référencé dans la Banque de données du Sous-Sol n°00512X0117/S3 localisé à environ 468 m au nord-nord-est du site, on peut supposer que la lithologie à proximité du site est la suivante :

Stratigraphie	Lithologie	Epaisseur	Profondeur
Holocène	Limon marron-noir, tourbe, fragments de silex et fragments d'argilite noire	6 m	De 0 à 6 m
	Limon argileux gris/verdâtre	0.6 m	De 6 à 6.60 m
	Limon argileux brun à fragments d'argilite	0.6 m	De 6.60 à 7.20
	Limon argileux brun	2.8 m	De 7.20 à 10 m
Emsien	Argilite noire	0.1 m	De 10 à 10.10 m

Tableau 7 : Synthèse de la lithologie du sondage BSS n°00512X0117/S3



Légende :

- Alluvions récentes
- Turonien inférieur, Marnes vertes à Inoceramus labiatus
- Cénomanien moyen, Sables argileux et glauconieux
- Couvinien, Schistes, calcschistes et calcaire
- Emsien supérieur, Grauwacke de Hierges

Figure 18 : Extrait de la carte géologique de HIRSON (Source : BRGM)

2.2 – Plan d'occupation des sols

Dans l'environnement immédiat du site, les sols sont de type zone industrielle ou commerciale, tissu urbain discontinu et une petite partie au sud est du site correspond à une forêt de feuillu.

La base de données CORINE Land Cover permet de dresser un bilan de l'occupation des sols à proximité du site. L'occupation des sols dans le secteur du site est présentée en figure 19.

2.3 – Environnement urbain et usages sensibles

Les usages urbains et/ou sensibles sont décrits dans le compte-rendu de la visite de site.

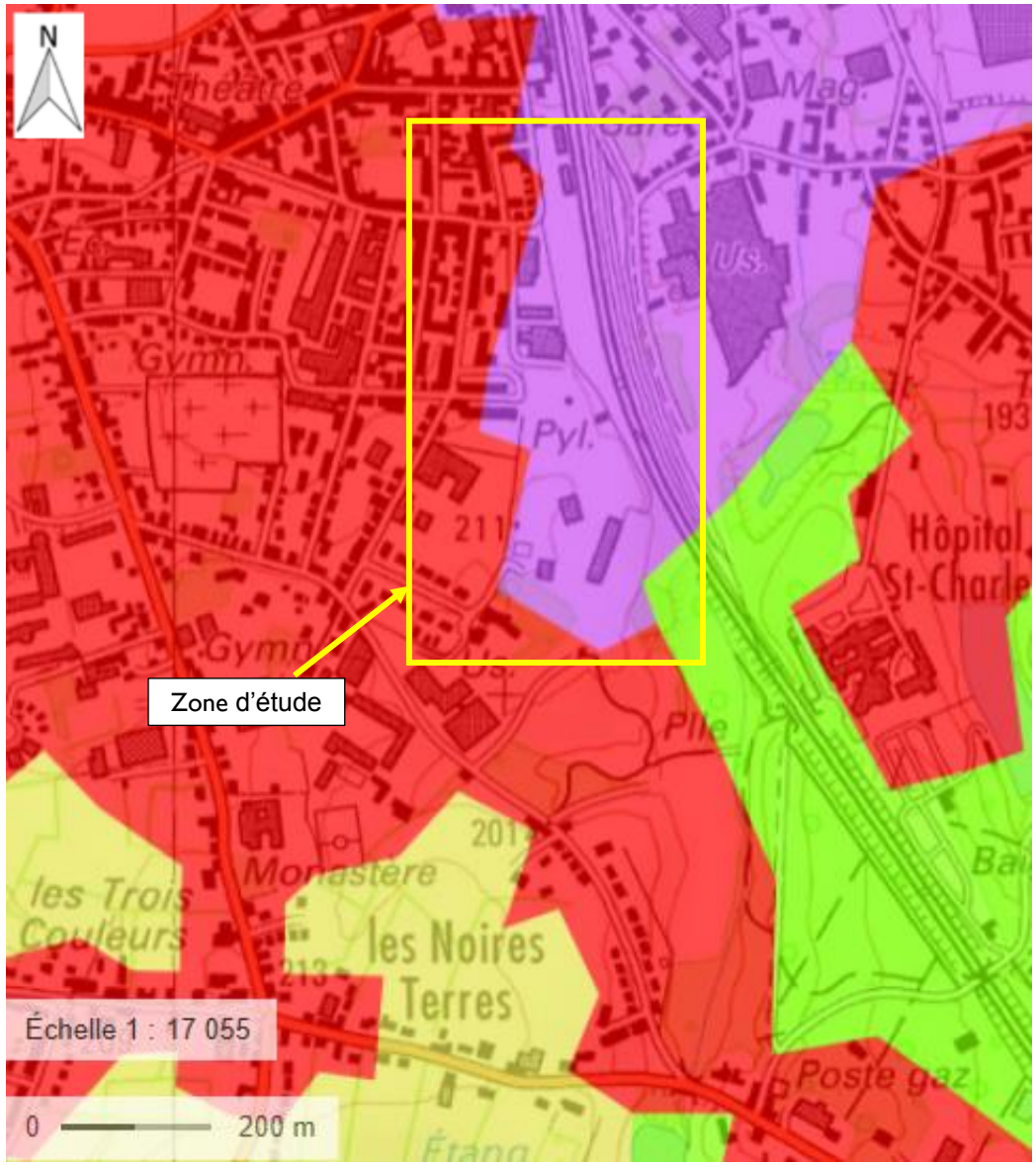


Figure 19 : Occupation des sols dans l'environnement du site (Source : CORINE Land Cover)

2.4 – Environnement industriel

2.4.1 BASIAS recensés à proximité du site d'étude

D'après la base de données publique BASIAS, 10 sites sont recensés à moins de 300 m du site.

Les sites BASIAS présents dans un rayon de 300 km autour du site sont répertoriés dans le tableau 8 avec leurs caractéristiques.

Tableau 8 : Sites BASIAS recensés à proximité du site d'étude

N° BASIAS	Exploitant	Activité du site	Stockages, Utilisation de produits	État	Distance par rapport au site
NPC5910633	SARL A.FEVRIER	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Hydrocarbures	Activité terminée	Au droit du site
NPC5908463	LEGRAND et Cie (Ets)	Fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture (miroir, cristal, fibre de verre, laine de roche)	-	Activité terminée	Au droit du site
	Verreries à bouteilles (SA)				
	MULAT	-		En activité	
NPC5910261	Hôtel GABRIEL	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	Hydrocarbures	Activité terminée	30 m à l'ouest
NPC5908502	MENNESSIER G	Fabrication de coutellerie	-	Activité terminée	46 m à l'ouest
NPC5910263	SCOHY	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage) Garages, ateliers, mécanique et soudure	1 réservoir de 3m^3 d'hydrocarbures 1 réservoir de 10m^3 de gasoil	Activité terminée	50 m au nord-ouest
NPC5910470	NMC Industrie France Chaudronnerie PAMART Etablissement Public de la Condition des Laines, des Soies et des Cotons.	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) Chaudronnerie, tonnellerie Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Hydrocarbures	Activité terminée Activité terminée En activité	90 m

N° BASIAS	Exploitant	Activité du site	Stockages, Utilisation de produits	État	Distance par rapport au site
NPC5910267	TH & L GOBERT IMBERT ANDRÉ	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	Hydrocarbures	Activité terminée	140 m
NPC5910260	Raffinerie de Pétrole du Nord	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage) Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Hydrocarbures	Activité terminée	140 m à l'est
NPC5910251	DORVILLERS & FAYARD (SARL)	Fonderie de fonte	-	Activité terminée	150 m à l'est
NPC5910608	LES MANUFACTURES MARCEL HEROUARD	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	2 réservoirs de fuel aériens	Activité terminée	200 m au sud-est

La figure ci-après présente la localisation des sites BASIAS dans le secteur du site.



Figure 20 : Localisation des sites BASIAS et BASOL à proximité du site d'étude (Infoterre)

2.4.2 BASOL recensés à proximité du site d'étude

D'après la base de données publique BASOL, deux sites sont référencés BASOL dans un rayon de 500 m autour du site.

La figure 20 présente la localisation des sites BASOL dans le secteur du site.

Les principales informations recueillies au travers des fiches BASOL sont présentées dans le tableau ci-dessous.

N° BASOL	Exploitant	Activité du site	Stockages, Utilisation de produits	État	Distance par rapport au site
59.0567	AGRATI	Visserie-Boulonnerie	Ferrailles, hydrocarbures, arsenic, manganèse	En activité	140 m à l'est
59.0040	OKOIL	Ancienne raffinerie	Hydrocarbures, acides sulfuriques	Activité terminée	580 m au nord-est

Le diagnostic de pollution du site AGRATI a été réalisé suite à la cessation d'activité d'une installation de traitement de surface sur une partie de leur site. Il s'agit d'une pollution des sols et de la nappe d'eau souterraine en hydrocarbures, arsenic et manganèse. A la date de création de la fiche BASOL, en avril 2013, aucune mesure de gestion n'a été mise en place.

3 – Milieu « Eau souterraine »

3.1 – Contexte hydrogéologique

Le site d'étude se situe à cheval sur deux masses d'eaux souterraines. La première formation aquifère est celle des calcaires de l'Avesnois (référence masse d'eau : FRB2G016). Il s'agit d'une nappe libre à dominante sédimentaire se développant dans des formations de calcaires et de grès.

La seconde formation aquifère que l'on trouve au droit du site est celle de la Bordure du Hainaut (référence masse d'eau : FRB2G017). Cette formation aquifère est constituée de couches de craie plus ou moins marneuse. Il s'agit d'une nappe majoritairement libre, qui, lorsque qu'elle est captive présente un toit de craie. La perméabilité de l'aquifère est bonne notamment grâce aux fissures et interstices se développant dans la craie. Cet aquifère est exploité pour l'Alimentation en Eau Potable pour 98 % de ses prélèvements avec 2 828 611 prélevés en 2007.

3.2 – Exploitation

D'après l'Agence de L'Eau Artois-Picardie, aucun captage AEP n'est présent sur la commune de FOURMIES. Le captage AEP le plus proche se situe à environ 3.5 km au nord-ouest du site d'étude sur la commune de FERON.

Le recensement des usages du secteur a été réalisé par la consultation de la base de données BSS du BRGM et de l'ADES.

Selon la base de données de l'ADES, aucun captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) n'a été recensé dans un rayon de 1 km autour du site.

De plus, la Base de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM recense 5 points d'eau dans un rayon de 1 km autour du site d'étude. Ils sont présentés dans le tableau et la figure ci-après.

N° BRGM	Commune	Utilisation	Nappe captée	Profondeur (en m)	Distance par rapport au site	Situation hydraulique
Point BSS						
00512X0097/F1	FOURMIES	Eau industrielle	Calcaires de l'Avesnois	80.25	400 m au nord-est	-
00512X0123/F1	FOURMIES	Eau industrielle		-	427 au nord	-
00512X0100/P1	FOURMIES	Eau industrielle		12.08	655 m au nord-est	-
00511X0057/P	FOURMIES	Puit non exploité		5.22	714 au sud-ouest	-
00511X0061/P	FOURMIES	Eau industrielle		7.38	825 m au nord-ouest	-

Tableau 9 : Captages d'eau souterraine présents autour du site (Source : ARS, ADES et BRGM)

À l'examen du recensement des points d'eau du secteur, plusieurs captages sont localisés à proximité du site et potentiellement en aval hydaulique. La grande majorité de ces captages est à usage industriel.

De plus, 5 piézomètres de surveillance sont présent sur site d'étude.

Aucune information n'est disponible concernant d'autres puits de particuliers potentiellement présents à proximité du site, notamment ceux situés en aval hydraulique qui sont vulnérables à une potentielle contamination des eaux souterraines.

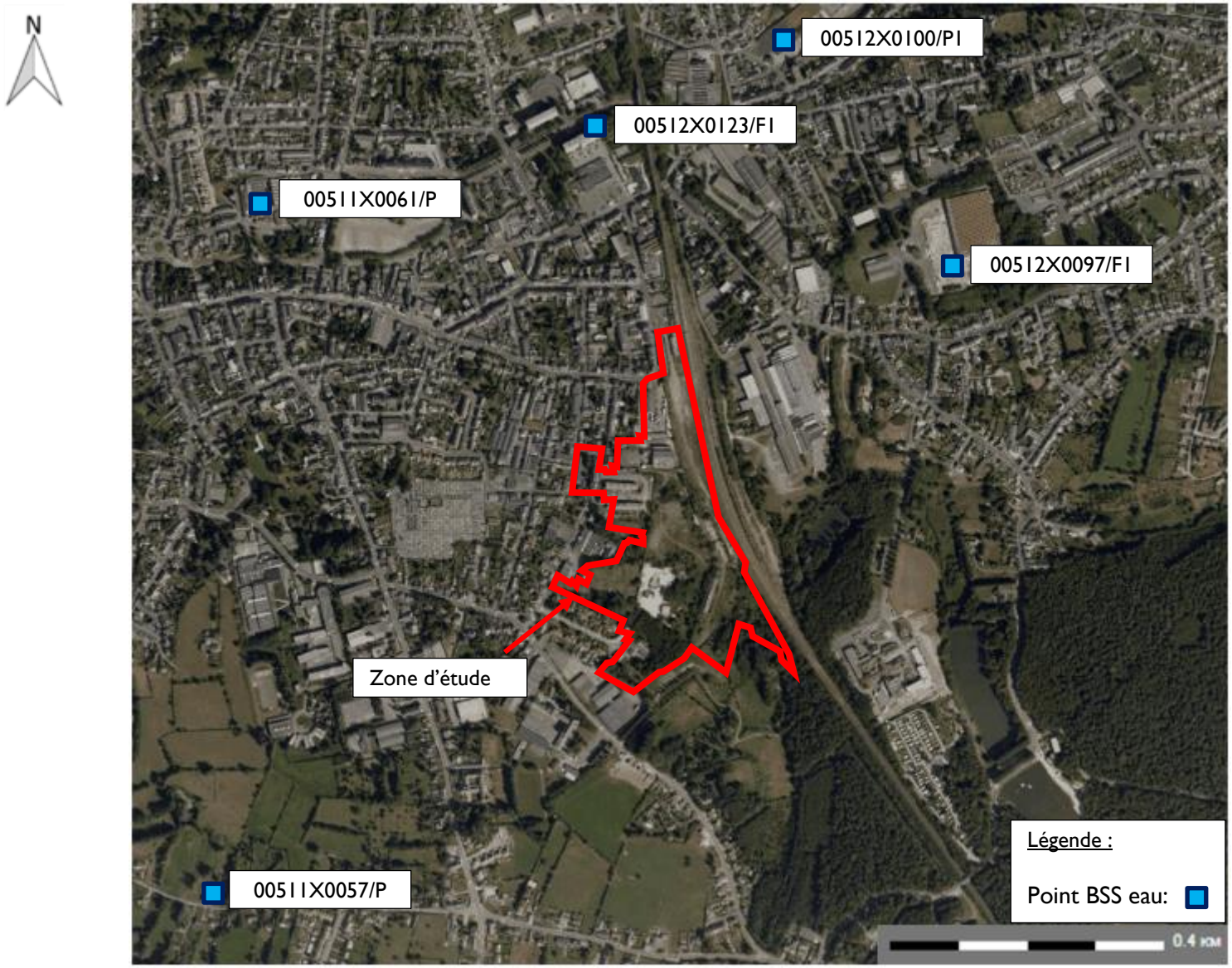


Figure 21 : Localisation des captages à proximité du site d'étude (Source : ADES, ARS et BRGM)

4 – Milieu « Eau superficielle »

4.1 – Contexte hydrogéologique

La rivière La Planchette s'écoule le long de la bordure sud-est du site d'étude. Le site est localisé à environ 385 m au sud de l'Helpe Mineure et à 300 m à l'ouest de l'étang des Moines.

La Planchette s'écoulant au droit du site, elle est vulnérable à une potentielle pollution provenant du site d'étude.

4.2 – Exploitation

D'après le site du ministère de la Santé référençant les eaux de baignade, l'Etangs des Moines est recensé comme zone de baignade.

D'après le site de la Fédération de Pêche du Nord, ces eaux superficielles ne sont pas référencées comme zone de pêche. Néanmoins, toute activité de pêche de la part de particulier ne peut être exclue.

5 – Contexte écologique

Deux zones naturelles sont inventoriées pour la protection des milieux dans l'environnement du site :

- une ZNIEFF de type II au droit du site pour le plateau d'Anor et la vallée de l'Helpe Mineure en amont d'ETROEUNGT,
- une ZNIEFF de type I pour la forêt domaniale de FOURMIES et ses lisières, à 680 m au sud,
- un site Natura 2000 selon la directive habitat à environ 2 km au sud-ouest,
- et un site Natura 2000 selon la directive oiseaux à 680 m au sud du site d'étude.

Aucune autre zone inventoriée pour la protection des milieux de type, site RAMSAR, ZICO, zones concernées par un Arrêté de Protection de Biotope n'est recensée dans un rayon de 2 km autour du site d'étude.

6 – Contexte météorologique

Les cumuls mensuels moyens sont compris entre 49 et 88 mm. La pluviométrie moyenne annuelle cumulée est de 816 mm d'eau. La moyenne mensuelle est de 68 mm/mois. Le mois de septembre est le plus sec alors que le mois de décembre est le plus pluvieux.

La pluviométrie retenue pour la zone peut favoriser l'infiltration d'éventuels polluants de la surface vers des horizons plus profonds, en cas de sols non recouverts.

L'examen des données météorologiques disponible sur le site METEOBLUE révèle que les vents dominants proviennent majoritairement du sud-sud-ouest.

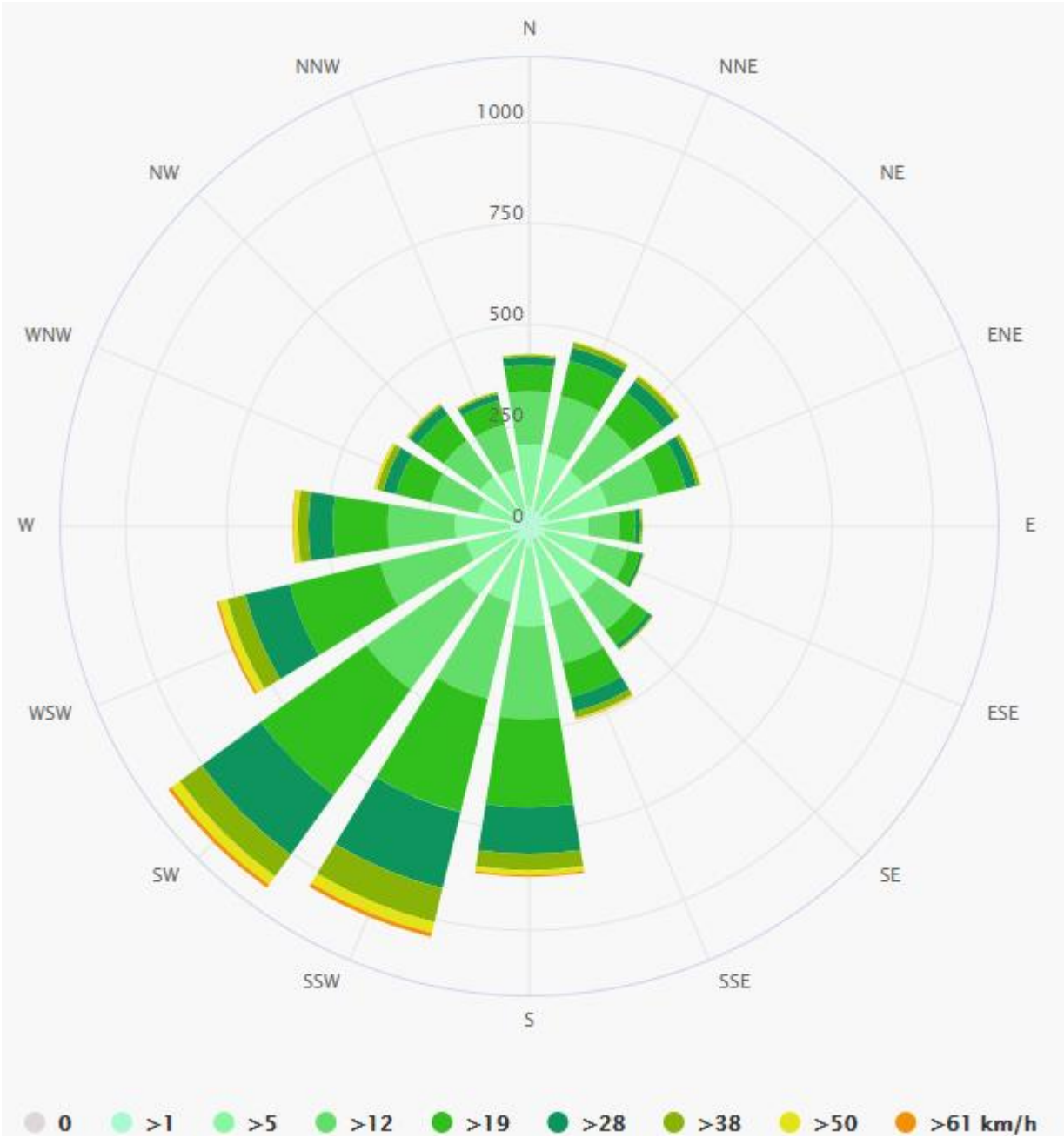


Figure 22 : Rose des vents de la station de MAUBEUGE ELESMES (Source : METEOBLUE)

Aucune cheminée industrielle n'est actuellement visible au sud-sud-ouest du site dans un rayon de 1 km. Une éventuelle contamination des sols du site par envol de poussières et/ou retombée de fumées peut donc être écartée.

7 – Bilan de la vulnérabilité et la sensibilité des milieux

Le tableau ci-après dresse un bilan de la vulnérabilité et la sensibilité des différents compartiments environnementaux vis-à-vis du site.

Tableau 10 : Degré de vulnérabilité et de sensibilité des milieux

Milieux		Vulnérabilité	Sensibilité	**Voies d'exposition retenues**
SOL	Limons et marnes	**FORTE**	**FORTE**	**Inhalation de poussières** **Contact cutané avec les sols**
		En dehors des secteurs revêtus, les sols sont jugés modérément perméables et vulnérables à une éventuelle pollution de surface. Dans ce contexte, une pollution de surface pourrait migrer en profondeur dans la zone non saturée du sol et circuler dans les calcaires.	Les logements se trouvent dans l'environnement proche du site. Projet de créer un éco-quartier	
EAU SOUTERRAINE	Calcaires de l'Avesnois	**FORTE**	MODEREE	**Ingestion d'eau**
		La nappe présente un écoulement libre ce qui la rend vulnérable à une éventuelle pollution provenant de la surface.	Il n'y a pas de captage AEP à proximité du site. Cependant la nappe de calcaires est exploitée.	
EAU SUPERFICIELLE	La Planchette	**FORTE**	MODEREE	**Ingestion de poisson**
		La rivière La Planchette s'écoule le long de la bordure sud-est du site d'étude.	Potentiellement utilisée pour la pêche	
	L'Etang des moines	MODEREE	**FORTE**	
		Le site est localisé à environ 385 m au sud de l'Helpe Mineure.	L'Etang des Moines peut être utilisé pour des activités de pêche et de baignade	
	L'Helpe mineure	FAIBLE		
		Le site est localisé à environ 385 m au sud de l'Helpe Mineure.		

Le schéma conceptuel a pour objectif de définir les enjeux sanitaires et environnementaux, en illustrant les relations entre les sources potentielles de pollution, les voies de transfert, les milieux d'exposition susceptibles d'être atteints et les cibles concernées.

1 – Présentation du site et de l'aménagement

Le site est actuellement occupé par des friches industrielles, des logements et des potagers.

Le projet consiste en la réalisation d'un éco-quartier.

2 – Etude de l'impact des milieux

En l'absence d'investigations réalisées, les substances considérées sont les HCT (C10-C40 et C5-C10), HAP, COHV, BTEX, PCB et métaux.

3 – Voies de transfert et milieux d'exposition

Les voies de transfert potentielles sont :

- le contact direct dans les secteurs non revêtus,
- la volatilisation (pour les substances volatiles) vers l'intérieur des bâtiments,
- l'infiltration / la percolation à travers la zone non saturée en eau du sol puis transfert par les eaux souterraines.

Ainsi, les milieux d'exposition susceptibles d'être atteints sont :

- les sols au droit du site,
- l'air ambiant,
- les eaux souterraines.

4 – Cibles concernées

Les cibles exposées aux substances présentes sont les adultes et enfants fréquentant ou habitant le site.

5 – Représentation graphique du schéma conceptuel

Le schéma conceptuel initial du site mettant en corrélation les sources de pollution, les milieux de transfert et les cibles est présenté en figure suivante.

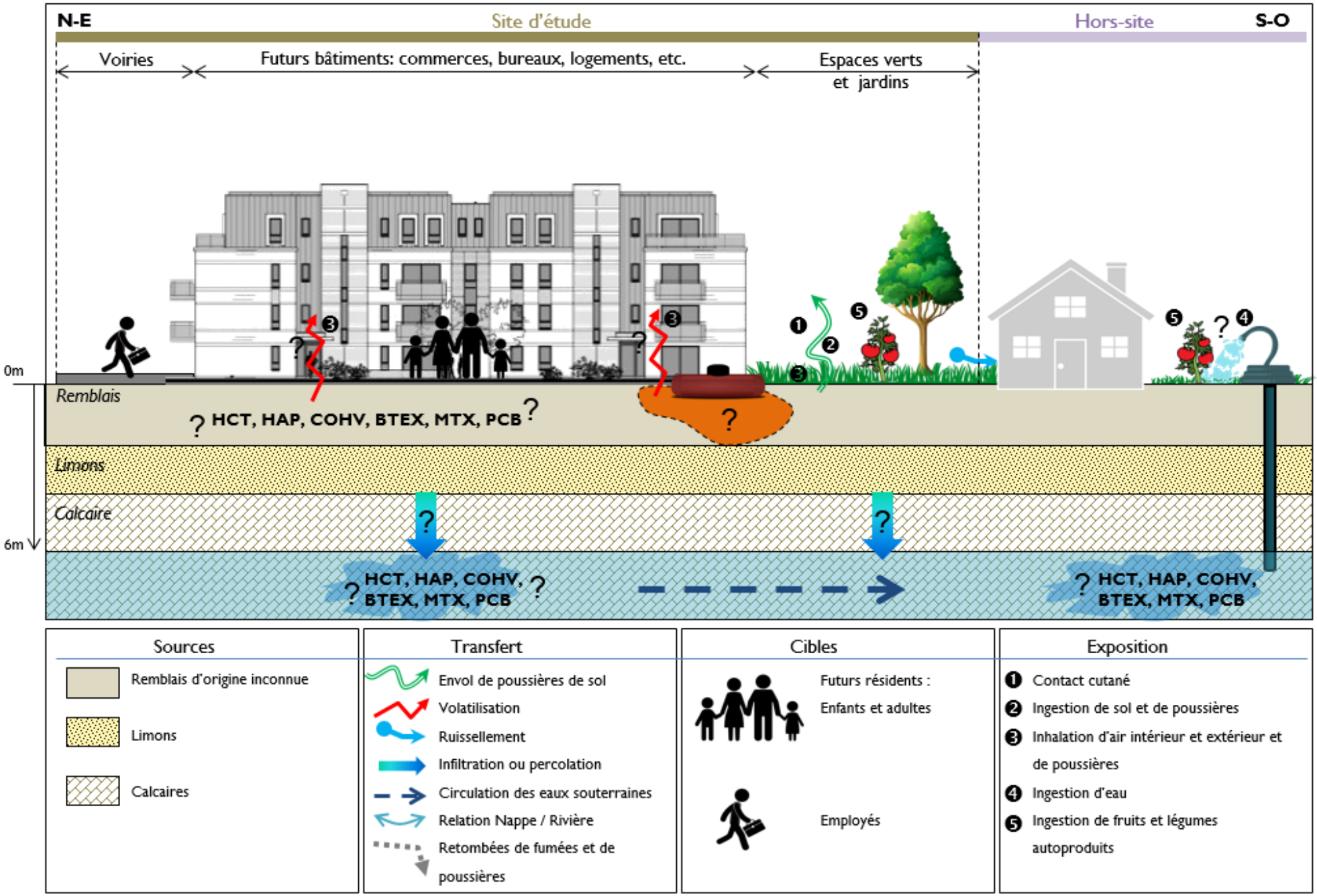


Figure 23 : Schéma conceptuel d'exposition

Conclusions

La ville de FOURMIES projette l'aménagement d'un éco-quartier situé quartier des Verreries, à FOURMIES (59). Dans ce cadre, FONDASOL Environnement a été sollicité pour la réalisation d'un diagnostic environnemental des sols (Mission LEVE).

La visite de site a mis en évidence au droit du site un ensemble de friches industrielles comportant de nombreuses installations et de quartiers résidentiels.

Les photographies aériennes ont démontré la présence d'une succession de réaménagement des différents sites industriels depuis 1949 jusque dans les années 2000. Deux sites BASIAS sont référencés au droit du site d'étude. Il s'agit d'une ancienne verrerie et d'un dépôt de matériaux de construction.

L'étude historique a permis de retracer la succession des activités au droit du site :

- En 1874 : début des activités de la verrerie sous le nom de MULAT,
- A partir de 1890 environ : début de l'activité de tri et de reconditionnement de métaux et de textiles issus de chutes neuves non traitées sur le site de M. DEWEZ,
- En 1916 : déclaration d'un réservoir souterrain de 3 000 L d'hydrocarbures de classe 3 au droit de la verrerie (non localisé),
- En 1962 : début des activités des établissements A. FEVRIER dans la partie nord du site,
- Entre 1957 et 1971 : disparition de certains bâtiments de la verrerie dans la partie sud du site,
- En 1966 : apparition du hangar près de la gare de FOURMIES,
- En 1968 : changement du nom de l'exploitation de la verrerie LEGRAND et Cie,
- Entre 1971 et 1976 : apparition d'une zone de stockage au centre du site d'étude,
- Entre 1976 et 1983 : réaménagement du site des établissements A. FEVRIER,
- En 1999 : fin des activités de désétamage sur le site de M. DEWEZ,
- Fin des années 1990 : apparition de la centrale à béton au droit de l'ancienne verrerie.

A l'issue de l'étude historique et de la visite de site, les sources potentielles de pollution des sols identifiées sont :

- l'amenée de remblais lors des réaménagements au droit des différents sites,
- les activités des sites BASIAS,
- les activités de la société DEWEZ S.A.,
- les activités de stockage,
- et les fuites observées au droit des wagons-citernes.

L'étude de vulnérabilité des milieux conclut à des sols fortement vulnérables compte tenu de leur nature perméable, des eaux souterraines fortement vulnérables puisque l'écoulement de la nappe est libre, et des eaux superficielles vulnérables compte tenu de la présence du cours d'eau La Planchette sur le site d'étude.

Au vu du passé industriel du site et de la vulnérabilité des sols et des eaux souterraines au droit du site, FONDASOL Environnement recommande la réalisation d'investigations de sol et des eaux souterraines afin de s'assurer de la compatibilité entre le projet d'aménagement et l'état environnemental du site.
Le nombre de sondages de sols à réaliser et les paramètres physico-chimiques à analyser sont présentés dans la figure suivante.

Sébastien GOLL
Rédacteur / Chef de projet

Cindy DELCAMBRE
Relecteur / Superviseur

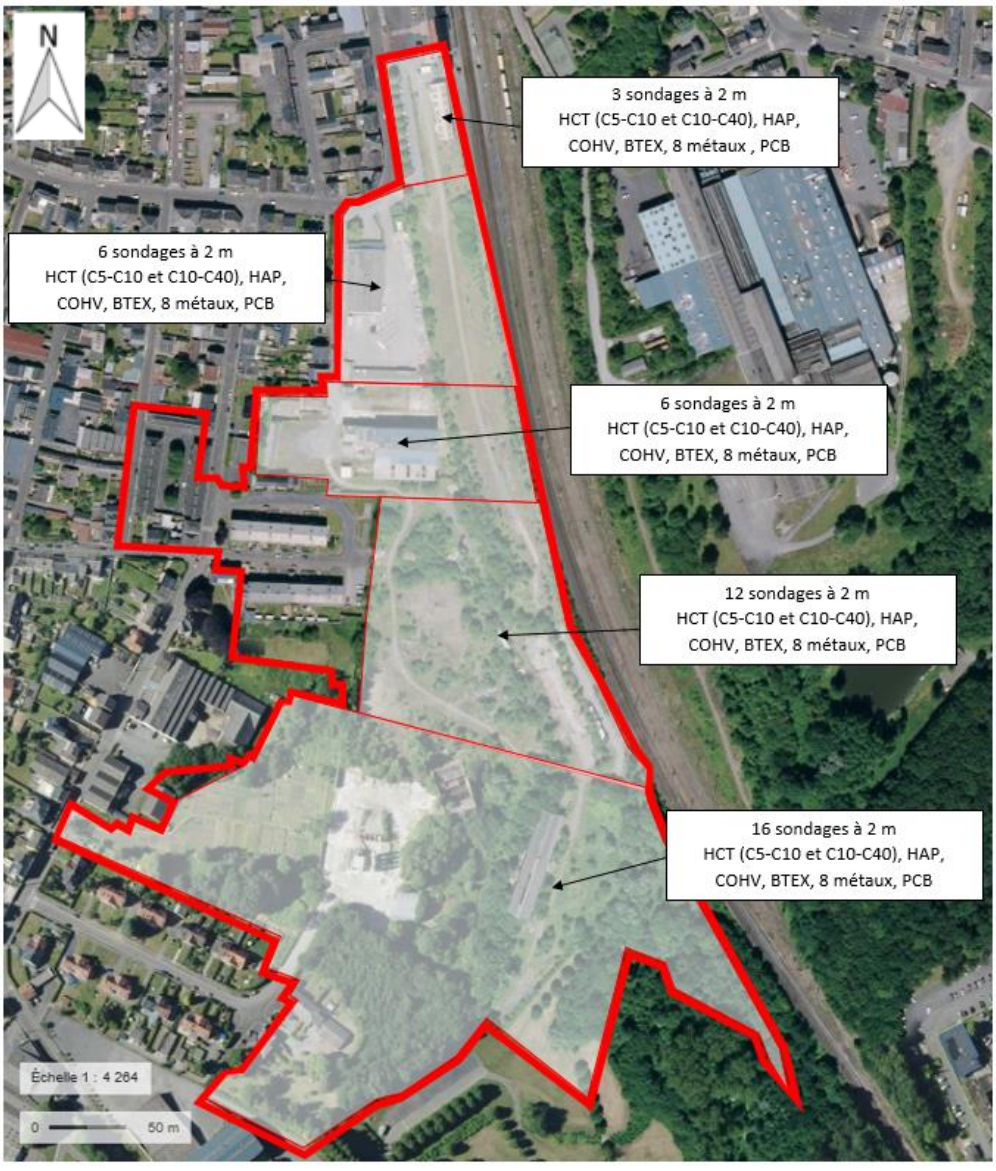


Figure 24 : Localisation des zones à investiguer (fond de carte Géoportail©)

fondasol
ENVIRONNEMENT

Conditions Générales

1. Avertissement, préambule
Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)
Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.
Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission
Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.
La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.
Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels
Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais
Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.
Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures
Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.
Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.
Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages
Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie
Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux
Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.
L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.
L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client
A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes
Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation
La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport
Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.
Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie
Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.
Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge, une indemnité fixée à 15% du montant en principal TTC de la créance avec un minimum de 150 euros et ce, à titre de dommages et intérêts conventionnels et forfaitaires. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date.
Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée
Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances
Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.
Assurance décennale obligatoire
Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Ce contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le client prendra en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières.
Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).
Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance
Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.
Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat
Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges
En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Juillet 2014

fondasol

ENVIRONNEMENT

Annexes



Annexe I – Guide de visite de site

Guide de visite de site

fondasol
EAU ET ENVIRONNEMENT

Date de la visite : 01/08/18
Nom du site : Eco Quartier Fourmies

Intervenant Fondasol : Matteo Papa
Référence : 3EC . 18 . 061

Localisation et identification

Adresse du site : Rue des Charbonniers. CP : 59610 Commune : Fourmies

Noms et fonction(s) des personnes rencontrées :

NOMS	FONCTION	LIEN AVEC LE SITE

Utilisation actuelle du site : ☐Industrie ☐ Friche ☐ Commerce ☐ Résidentiel, Ecole ☐ Autres (préciser) :

Conditions d'accès au site : Accès ~~des deux~~ hangar Nord impossible.
Accès aire de stockage et Hangar ouest ok.

Description du site

Y-a-t-il des bâtiments sur le site ? ☒ Oui ☐ Non

Si oui :

Dénomination	Situation sur le site	Etat	Description, remarques diverses	Accès machine
Hangar	le plus au Nord	vetuste	Aucun visus interieur	NON.
Hangar de déchargement	NORD OUEST	bon	Aucun visus interieur	NON.
bois de stockage	Sud ouest	bon	~~[illegible]~~ tat de poussière NI	oui

Y-a-t-il des installations sur le site ? ☒ Oui ☐ Non

Si oui, de quelle nature sont-elles ? → Présence de 1 ou 2 une ancienne cuve NON observé !

☒ Parking ☒ Zone de stockage ☐ Cuve ☐ Décharge ☐ Transformateur ☐ Espace vert ☒ Voirie (pavés)
☐ Autres :

Dans le cadre des SSP, à compléter avec photographies des installations et bâtiments visités.

Remarque(s) :
stockage divers (déchet vert palette bois
Ferraille tât de sable.
beton)

Description de l'environnement proche du site

Y-a-t-il des bâtiments accueillant du public sensible (enfants, personnes âgées, femmes enceintes…) autour du site ?
☒ Oui ☐ Non

Si oui, décrire (position par rapport au site et nature) :
Gare SNCF et parking collé au site.

Description de l'environnement proche du site :
☐ Industrie ☒ Habitation ☐ Agriculture/Forêt/Prairie ☐ Parcs, jardin publique ☐ Lac, fleuve, étendue d'eau

Distance approximative des premières habitations par rapport au site :
☐ Proximité immédiate du site (<1m de distance) ☒ Quelques mètres du site (de 1 à 500m) ☐ Eloigné (>500m)

Indice de pollution et vulnérabilité des milieux

Cette partie est à compléter sur la base des observations de l'opérateur

Air ;
Présence de source d'émission gazeuse ou de poussières sur le site ou à proximité (cheminée, activité de carrière…) : ☒ Oui ☐ Non Ancienne centrale à beton à moins de 500m.

Y-a-t-il des dépôts de suie ou de poussière notable ? ☐ Oui ☒ Non

Y-a-t-il des odeurs particulières (essence, colle, amidon…) ? ☐Oui ☒Non. Si oui lesquelles ?

Eau ;
Source d'eau superficielle proche du site (rivière, fleuve, lac) : ☐ Oui ☒Non

Si oui, y-a-t-il utilisation de cette eau ? ☐ Oui ☒Non

Y-a-t-il des rejets dans le cours d'eau ? ☐ Oui ☒Non ☐ Non observé

Y-a-t-il une source de captage d'eau potable à proximité du site ? ☒ Oui ☐ Non ☒ Non observé

Y-a-t-il des piézomètres au droit du site ? ☒ Oui ☐ Non ☐ Non observé

Si oui, décrire l'état de l'ouvrage :
1 piezometre récent au droit du site

Sol ;

Y-a-t-il des indices de pollution au sol ? ☒Oui ☐Non
Si oui, les indices sont-ils sur le site ou en dehors ? ☒ Sur site ☐ En dehors du site

Décrivez les dits indices (en quelques mots) :
Tait de suffe.

Remarque(s) particulière(s)

Cette partie consiste à rédiger des éventuelles remarques particulières non traitées dans les questions précédentes.

Des mesures de mise en sécurité du site doivent-elles être mises en place ? ☐ Oui ☒ Non

Précisez

Avez-vous observé d'autres points non abordés dans les précédents points ? ☐Oui ☐Non

Si oui, précisez :

Guide de visite de site

fondasol
EAU ET ENVIRONNEMENT

Date de la visite : 01/08/2018
Nom du site : Eco-quartier Fourmies

Intervenant Fondasol : Matteo PAPA
Référence : 3EL 18.061

Localisation et identification

Adresse du site : Rue des Charbonniers CP : 59610 Commune : Fourmies

Noms et fonction(s) des personnes rencontrées :

NOMS	FONCTION	LIEN AVEC LE SITE
M. DEWEZ	Propriétaire du site	

Utilisation actuelle du site : ☐ Industrie ☒ Friche ☐ Commerce ☐ Résidentiel, Ecole ☐ Autres (préciser) :

Conditions d'accès au site : accès facile par portail - accès impossible dans certaines pièces.

Description du site

Y-a-t-il des bâtiments sur le site ? ☒ Oui ☐ Non

Si oui :

Dénomination	Situation sur le site	Etat	Description, remarques diverses	Accès machine
Bâtiment central	centre-Est	vetuste	vide, déchets divers	Partiel
Poste électrique	sud	vetuste	–	non
Préau	ouest	vetuste	ancienne zone de stockage	oui

Y-a-t-il des installations sur le site ? ☒ Oui ☐ Non

Si oui, de quelle nature sont-elles ?

☒ Parking ☒ Zone de stockage ☐ Cuve ☐ Décharge ☐ Transformateur ☐ Espace vert ☒ Voirie
☐ Autres : ancienne zone de stockage de métaux

Dans le cadre des SSP, à compléter avec photographies des installations et bâtiments visités.

Remarque(s) :
Anciennes activités : . centre de tris de métaux
. démontage → cuve de acide caustique en circuit fermé sous dalle

Description de l'environnement proche du site

Y-a-t-il des bâtiments accueillant du public sensible (enfant, personnes âgées, femmes enceintes…) autour du site ?
☒ Oui ☐ Non OK

Si oui, décrire (position par rapport au site et nature):
aire de jeux à 50 m au sud-ouest du site
habitations et jardins à 100 m au sud-ouest du site

Description de l'environnement proche du site :
☒ Industrie ☒ Habitation ☐ Agriculture/Forêt/Prairie ☒ Parcs, jardin publique ☐ Lac, fleuve, étendue d'eau

Distance approximative des premières habitations par rapport au site :
☐ Proximité immédiate du site (<1m de distance) ☒ Quelques mètres du site (de 1 à 500m) ☐ Eloigné (>500m)

Indice de pollution et vulnérabilité des milieux

Cette partie est à compléter sur la base des observations de l'opérateur

Air ;
Présence de source d'émission gazeuse ou de poussières sur le site ou à proximité (cheminée, activité de carrière…) : ☒ Oui ☐ Non aucune centrale à béton à 200 m du site (sud)

Y-a-t-il des dépôts de suie ou de poussière notable ? ☐ Oui ☒ Non

Y-a-t-il des odeurs particulières (essence, colle, amidon…) ? ☐ Oui ☒ Non. Si oui lesquelles ?

Eau ;
Source d'eau superficielle proche du site (rivière, fleuve, lac) : ☐ Oui ☒ Non

Si oui, y-a-t-il utilisation de cette eau ? ☐ Oui ☒ Non

Y-a-t-il des rejets dans le cours d'eau ? ☐ Oui ☐ Non ☒ Non observé

Y-a-t-il une source de captage d'eau potable à proximité du site ? ☐ Oui ☐ Non ☒ Non observé

Y-a-t-il des piézomètres au droit du site ? ☒ Oui ☒ Non ☐ Non observé

Si oui, décrire l'état de l'ouvrage :
3 puits

Sol ;

Y-a-t-il des indices de pollution au sol ? ☐ Oui ☒ Non
Si oui, les indices sont-ils sur le site ou en dehors ? ☐ Sur site ☒ En dehors du site

Décrivez les dits indices (en quelques mots) :

Remarque(s) particulière(s)

Cette partie consiste à rédiger des éventuelles remarques particulières non traitées dans les questions précédentes.

Des mesures de mise en sécurité du site doivent-elles être mises en place ? ☐ Oui ☒ Non

Précisez

Avez-vous observé d'autres points non abordés dans les précédents points ? ☐Oui ☐Non

Si oui, précisez :

Guide de visite de site

fondasol
EAU ET ENVIRONNEMENT

Date de la visite : 01/08/2018
Nom du site : Eco-quartier Formies

Intervenant Fondasol : Mathéo PAPA
Référence : 3EC 18 061

Localisation et identification

Adresse du site :

CP :

Commune : FORMIES

Noms et fonction(s) des personnes rencontrées :

NOMS	FONCTION	LIEN AVEC LE SITE

Utilisation actuelle du site : ☐Industrie ☒ Friche ☐ Commerce ☐ Résidentiel, Ecole ☐ Autres (préciser) :

Conditions d'accès au site : par le site de M. BEWEZ

Description du site

Y-a-t-il des bâtiments sur le site ? ☒ Oui ☐ Non

Si oui :

Dénomination	Situation sur le site	Etat	Description, remarques diverses	Accès machine
Garage	nord	vétuste	vide	oui
poste local EDF	nord-ouest	vétuste	-	non
Toilettes	ouest	démolie	déchets (amiante)	oui
Hangar	sud	vétuste	déchets divers	oui non
zone stockage à ciel ouvert	central		ferrailles, déchets divers	oui

Y-a-t-il des installations sur le site ? ☒ Oui ☐ Non

Si oui, de quelle nature sont-elles ?

☐ Parking ☒ Zone de stockage ☐ Cuve ☒ Décharge ☐ Transformateur ☐ Espace vert ☐ Voirie
☐ Autres :

Dans le cadre des SSP, à compléter avec photographies des installations et bâtiments visités.

Remarque(s) :
2 cuves anciennes wagon d'acides caustique -> fuites

Description de l'environnement proche du site

Y-a-t-il des bâtiments accueillant du public sensible (enfant, personnes âgées, femmes enceintes…) autour du site ?
☒ Oui ☐ Non OK

Si oui, décrire (position par rapport au site et nature);
Potagers, habitations, aires de jeux

Description de l'environnement proche du site :
☒ Industrie ☒ Habitation ☐ Agriculture/Forêt/Prairie ☒ Parcs, jardin publique ☐ Lac, fleuve, étendue d'eau

Distance approximative des premières habitations par rapport au site :
☐ Proximité immédiate du site (<1m de distance) ☒ Quelques mètres du site (de 1 à 500m) ☐ Eloigné (>500m)

Indice de pollution et vulnérabilité des milieux

Cette partie est à compléter sur la base des observations de l'opérateur

Air ;
Présence de source d'émission gazeuse ou de poussières sur le site ou à proximité (cheminée, activité de carrière…) : ☒ Oui ☐ Non centrale à béton

Y-a-t-il des dépôts de suie ou de poussière notable ? ☐ Oui ☒ Non

Y-a-t-il des odeurs particulières (essence, colle, amidon…) ? ☐ Oui ☒ Non. Si oui lesquelles ?

Eau ;
Source d'eau superficielle proche du site (rivière, fleuve, lac) : ☐ Oui ☒ Non

Si oui, y-a-t-il utilisation de cette eau ? ☐ Oui ☒ Non

Y-a-t-il des rejets dans le cours d'eau ? ☐ Oui ☐ Non ☒ Non observé

Y-a-t-il une source de captage d'eau potable à proximité du site ? ☐ Oui ☐ Non ☒ Non observé

Y-a-t-il des piézomètres au droit du site ? ☒ Oui ☐ Non ☐ Non observé

Si oui, décrire l'état de l'ouvrage : 1 piezomètre récent.

Sol ;

Y-a-t-il des indices de pollution au sol ? ☒ Oui ☐ Non
Si oui, les indices sont-ils sur le site ou en dehors ? ☒ Sur site ☐ En dehors du site

Décrivez les dits indices (en quelques mots) :
au droit des cuves aériennes.

Remarque(s) particulière(s)

Cette partie consiste à rédiger des éventuelles remarques particulières non traitées dans les questions précédentes.

Des mesures de mise en sécurité du site doivent-elles être mises en place ? ☑ Oui ☐ Non

Précisez

retrait des cuves.

Avez-vous observé d'autres points non abordés dans les précédents points ? ☐Oui ☐Non

Si oui, précisez :

Guide de visite de site

fondasol
EAU ET ENVIRONNEMENT

Date de la visite : 01/08/2018
Nom du site : Eco-quartier Fourmies

Intervenant Fondasol : Mathéo PAPA
Référence : 3EC 18.061

Localisation et identification

Adresse du site :

CP :

Commune : FOURMIES

Noms et fonction(s) des personnes rencontrées :

NOMS	FONCTION	LIEN AVEC LE SITE

Utilisation actuelle du site : ☐ Industrie ☒ Friche ☐ Commerce ☐ Résidentiel, Ecole ☒ Autres (préciser) : potagers

Conditions d'accès au site : par portail au sud

Description du site

Y-a-t-il des bâtiments sur le site ? ☒ Oui ☐ Non

Si oui :

Dénomination	Situation sur le site	Etat	Description, remarques diverses	Accès machine
Bâtiment	central	bon	usine à beton, cuves?	non -> par cyclo porte
hangard	sud-est	bon	traces au sol, vides	cyclo porte

Y-a-t-il des installations sur le site ? ☒ Oui ☐ Non

Si oui, de quelle nature sont-elles ?

☐ Parking ☐ Zone de stockage ☐ Cuve ☐ Décharge ☐ Transformateur ☐ Espace vert ☐ Voirie
☒ Autres : central à beton

Dans le cadre des SSP, à compléter avec photographies des installations et bâtiments visités.

Remarque(s) :

Description de l'environnement proche du site

Y-a-t-il des bâtiments accueillant du public sensible (enfant, personnes âgées, femmes enceintes…) autour du site ?
☒ Oui ☐ Non OK

Si oui, décrire (position par rapport au site et nature);
Potagers à proximité immédiate à l'ouest
habitations à 50m au sud-ouest

Description de l'environnement proche du site :
☐ Industrie ☒ Habitation ☐ Agriculture/Forêt/Prairie ☒ Parcs, jardin publique ☐ Lac, fleuve, étendue d'eau

Distance approximative des premières habitations par rapport au site :
☒ Proximité immédiate du site (<1m de distance) ☒ Quelques mètres du site (de 1 à 500m) ☐ Eloigné (>500m)

Indice de pollution et vulnérabilité des milieux

Cette partie est à compléter sur la base des observations de l'opérateur

Air ;
Présence de source d'émission gazeuse ou de poussières sur le site ou à proximité (cheminée, activité de carrière…) : ☒ Oui ☐ Non

Y-a-t-il des dépôts de suie ou de poussière notable ? ☒ Oui ☐ Non

Y-a-t-il des odeurs particulières (essence, colle, amidon…) ? ☐ Oui ☒ Non. Si oui lesquelles ?

Eau ;
Source d'eau superficielle proche du site (rivière, fleuve, lac) : ☐ Oui ☒ Non

Si oui, y-a-t-il utilisation de cette eau ? ☐ Oui ☒ Non

Y-a-t-il des rejets dans le cours d'eau ? ☐ Oui ☐ Non ☒ Non observé

Y-a-t-il une source de captage d'eau potable à proximité du site ? ☐ Oui ☐ Non ☒ Non observé

Y-a-t-il des piézomètres au droit du site ? ☐ Oui ☐ Non ☒ Non observé

Si oui, décrire l'état de l'ouvrage :

Sol ;

Y-a-t-il des indices de pollution au sol ? ☒ Oui ☐ Non
Si oui, les indices sont-ils sur le site ou en dehors ? ☒ Sur site ☐ En dehors du site

Décrivez les dits indices (en quelques mots) :
traces au sols dans le hangar

Remarque(s) particulière(s)

Cette partie consiste à rédiger des éventuelles remarques particulières non traitées dans les questions précédentes.

Des mesures de mise en sécurité du site doivent-elles être mises en place ? ☐ Oui ☒ Non

Précisez

Avez-vous observé d'autres points non abordés dans les précédents points ? ☐Oui ☐Non

Si oui, précisez :



fondasol

TERRITOIRE(S) D'EXIGENCE

www.fondasol.fr

re3

LA 3ÈME RÉVOLUTION INDUSTRIELLE EN HAUTS-DE-FRANCE



Référentiel

de la Troisième révolution industrielle en Hauts-de-France

Version actualisée (septembre 2017)

CCI HAUTS-DE-FRANCE

UNION EUROPÉENNE

Région Hauts-de-France

PREAMBULE

LE RÉFÉRENTIEL DE LA TROISIÈME RÉVOLUTION INDUSTRIELLE : UNE ACTUALISATION NÉCESSAIRE

La Troisième révolution industrielle en Hauts-de-France a une histoire récente. Lancée en 2013, elle a commencé à se diffuser sur le territoire régional dès le début de 2014.

D'emblée, la dynamique engagée s'est avérée importante et elle ne s'est jamais démentie. Les initiatives sont au nombre de 200 en 2015, de 350 en 2016 et de plus de 700 aujourd'hui. Fin 2015 aussi, à l'intitulé général de "Troisième révolution industrielle" a été ajouté le nom de la "marque" spécifique : rev3.

Dans le souci de faire connaître la Troisième révolution industrielle et d'aider les porteurs de projets, un *Référentiel de la Troisième révolution industrielle* a été adopté en février 2015. Ce référentiel met en exergue les caractéristiques, les ambitions, les objectifs et les leviers d'action de la Troisième révolution industrielle. Il a pour objet d'offrir un appui méthodologique, utile à l'engagement et à l'amélioration des projets.

Dans un contexte renouvelé – fusion des régions, changement d'Exécutif régional… –, rev3 a été confirmée début 2016. De nouvelles orientations ont été adoptées qui, ensemble, offrent une véritable "*Deuxième étape de la Troisième révolution industrielle*"

- renforcer le rôle de rev3 sur la création d'activités et d'emplois,
- favoriser la territorialisation de rev3,
- promouvoir une meilleure appropriation collective de rev3,
- assurer une montée en qualité des projets,
- ouvrir rev3 à l'international.

L'orientation 4 invite à mettre davantage l'accent sur la qualification des projets. Si l'objectif de diffusion large de rev3 demeure, plus que jamais, d'actualité, l'accent doit être mis également sur la dimension qualitative de cette diffusion. Il s'agit de faire en sorte que les projets respectent au mieux l'originalité de "rev3 – Troisième révolution industrielle", à savoir un modèle *intégrateur* de cinq piliers (développement des énergies renouvelables, production d'électricité par les bâtiments, stockage de l'énergie, réseaux intelligents, mobilité durable) et de trois axes transversaux (efficacité énergétique, économie circulaire, économie de la fonctionnalité). Cependant, compte tenu de la diversité des projets (selon les acteurs, les domaines, les politiques, etc.), l'objectif de montée en qualité requiert une palette de nouveaux outils méthodologiques, notamment fondés sur la définition et la mise en œuvre de critères, représentant la Troisième révolution industrielle en général, mais tenant compte aussi de la spécificité du domaine concerné (projets économiques, aménagement du territoire, recherche, transports…).

Dès lors, de nouveaux outils méthodologiques seront élaborés sur la base du référentiel général. La version initiale de 2015 est actualisée, afin de tenir compte des enseignements tirés des premières années d'expérimentation qui ont rendu caduques certaines formulations du document d'origine et ont nécessité leur modification. D'autre part, il convenait d'améliorer une présentation quelque peu austère et surtout insuffisamment appropriable par les acteurs pour leurs propres démarches méthodologiques. Somme toute, sans changer substantiellement le référentiel général de "rev3 – Troisième révolution industrielle", une version nouvelle est désormais disponible, plus claire, plus précise et, en définitive, plus adaptée à cette nouvelle étape de la dynamique rev3 qui s'engage désormais en région Hauts-de-France.

INTRODUCTION

En complète cohérence avec les schémas régionaux et les stratégies qui y concourent, la Troisième révolution industrielle vise à favoriser un nouveau développement régional à la croisée de la transition énergétique, des innovations technologiques et des nouveaux modèles économiques.

Initiée en 2013 par la Chambre de Commerce et d'Industrie et le Conseil régional en partenariat avec les Conseils généraux du Nord et du Pas-de-Calais, la Métropole Européenne de Lille et les communautés urbaines d'Arras et de Dunkerque, la Troisième révolution industrielle est le fruit d'un travail collectif important qui s'est nourri à la fois du modèle proposé par Jeremy Rifkin, des expertises des acteurs et des acquis des politiques et actions conduites en région. Ce travail a permis la rédaction du Master Plan présenté en octobre 2013.

Sa déclinaison s'affirme au travers de deux objectifs majeurs : l'avènement d'une économie décarbonée et la création de nouvelles activités et de nombreux emplois. Elle s'étend désormais à tous les Hauts-de-France.

Sa réussite passe par une approche la plus intégrée possible des cinq piliers de rev3 et des axes transversaux que sont l'efficacité énergétique, l'économie circulaire et l'économie de la fonctionnalité.

Elle passe également par la prise en considération, dans la conduite des projets, des composantes du développement durable, des conditions d'ancrage dans les territoires et de la promotion d'une gouvernance partagée à l'échelle des projets.

Dans ce contexte, le référentiel proposé doit être vu comme un guide, propre à orienter l'action en faveur de rev3 et à adapter l'accompagnement des projets en conséquence.

Son appropriation par le plus grand nombre devrait contribuer à la mise en œuvre d'un nouveau modèle de développement intégrant au mieux l'innovation technologique et favorisant une économie et un mode de vie plus respectueux des ressources naturelles et de l'environnement.

SOMMAIRE

1 **UN RÉFÉRENTIEL POUR GUIDER L'ACTION ET S'APPROPRIER REV** 8

2 **LES OBJECTIFS DE REV3** 9

3 **LES CRITÈRES PROPRES AU MODÈLE REV3** 11

Critère 1 : Les énergies renouvelables distribuées 12
Critère 2 : Les bâtiments producteurs d'énergie 13
Critère 3 : Le stockage de l'énergie 14
Critère 4 : L'internet de l'énergie 15
Critère 5 : La mobilité des personnes et des biens 16
Critère 6 : L'efficacité énergétique 17
Critère 7 : L'économie circulaire 18
Critère 8 : L'économie de la fonctionnalité 19

4 **LES CRITÈRES ASSOCIÉS À REV3** 21

Critère 9 : Développement durable 22
Critère 10 : Ancrage territorial 22
Critère 11 : Gouvernance élargie 23

1. UN RÉFERENTIEL POUR GUIDER L'ACTION ET S'APPROPRIER REV3

Le référentiel proposé a pour finalité de favoriser la progression de la Troisième révolution industrielle dans la région avec un niveau d'exigences ni trop excessif pour ne pas freiner les initiatives, ni trop faible pour éviter la dénaturation du concept et la non-atteinte des objectifs globaux.

Il a pour objectifs :

- de favoriser, chez les porteurs de projets, les élus et techniciens des collectivités, ainsi que d'autres opérateurs intéressés par la Troisième révolution industrielle, l'imprégnation et le partage des objectifs et des enjeux visés par rev3,

- d'encourager les maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre à s'inscrire dans rev3 avec un degré d'ambition suffisant et de les aider dans la conception de leurs projets,

- de contribuer à la constitution d'un dispositif de qualification des projets et d'évaluation de rev3, tant sous l'angle de la politique générale que des actions diverses particulières.

À ce titre, le référentiel doit être vu comme **un premier guide pratique des questions à se poser et à poser.**

Il est à considérer comme un **"référentiel générique"** ou, dit autrement, un **document-matrice** d'où résulteront une série de "référentiels spécifiques", variables selon les secteurs, les domaines, les types de politiques : par exemple, des référentiels relatifs aux politiques urbaines, à la politique des transports, à la recherche et à l'enseignement supérieur, à un thème particulier tel que les zones d'activités ou au domaine des aides financières en faveur des projets de la Troisième révolution industrielle…

Par ailleurs, le référentiel s'inscrit dans un processus évolutif et apprenant, appelant un enrichissement régulier de son contenu et une mise à jour périodique, par exemple tous les deux ans.

Le présent document :

- rappelle les **deux grands objectifs** auxquels doivent répondre les projets présentés au titre de la Troisième révolution industrielle ;

- propose deux séries de critères sur lesquels s'appuyer au regard de l'appréciation des projets et de leur montée en qualité : des critères propres à rev3, retranscrivant les piliers et les axes transversaux inhérents au modèle de Troisième révolution industrielle, et des **critères associés à rev3**, traduisant des enjeux très directement en lien avec les objectifs généraux de la Troisième révolution industrielle.

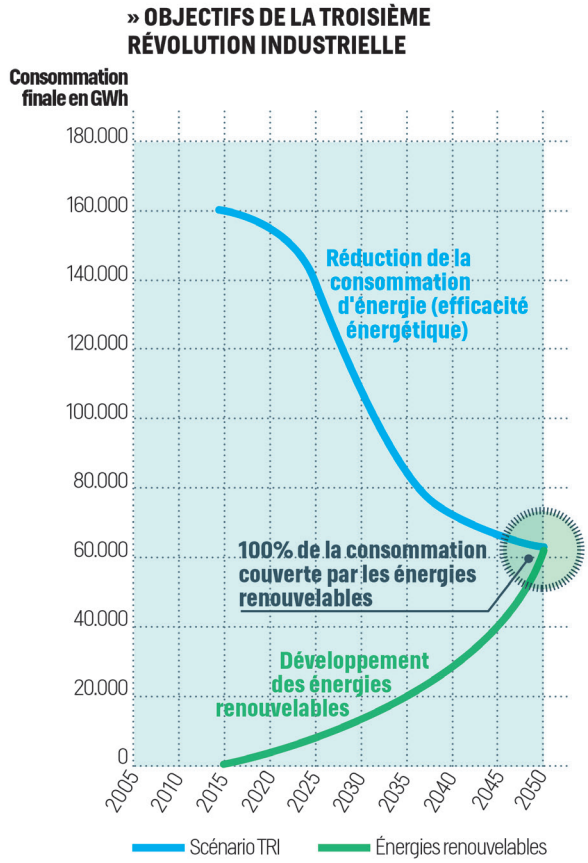
2. LES OBJECTIFS DE REV3

La Troisième révolution industrielle, dans sa conception régionale, part du constat que le modèle de développement actuel, reposant sur le recours massif aux énergies fossiles et fissiles, et sur une économie linéaire, a atteint ses limites face aux enjeux environnementaux contemporains comme dans sa capacité à offrir des perspectives de développement économique.

En contrepoint, rev3 retient, dès l'origine, **deux grands objectifs**, susceptibles de se décliner en orientations et moyens d'actions particuliers. Ces deux objectifs ont été confirmés par le nouvel Exécutif en 2016. Il s'agit de :

- la **création d'activités et d'emplois**, et ce, aux différents horizons d'action (court, moyen et long termes).
- la mise en place progressive d'une **économie décarbonée**, avec la perspective d'une telle économie entièrement décarbonée à l'horizon 2050 ;

Le premier de ces deux objectifs peut être représenté au travers d'un schéma :



L'avènement d'une économie décarbonée requiert de favoriser deux évolutions :

- la réduction de la consommation d'énergie, laquelle correspond à une amélioration de l'efficacité énergétique, mais entendue au sens large, incluant notamment le principe de **sobriété énergétique responsable** (baisse des consommations inutiles) et le développement de **modèles économiques novateurs** (économie circulaire, économie de la fonctionnalité…) ;
- la montée progressive des énergies renouvelables.

Conformément au projet général de la Troisième révolution industrielle, la combinaison de ces deux évolutions devrait conduire, à terme, à ce que 100 % de l'énergie utilisée provienne de ressources renouvelables.

Le second objectif général de la Troisième révolution industrielle se fonde sur le pari que la transition technologique, énergétique et économique sera créatrice nette d'activités et d'emplois. Dans le cadre de rev3, une action multiple, touchant tant les entreprises que les filières ou les « écosystèmes innovants », est déjà entreprise depuis 2014 et devra s'amplifier dans les années qui viennent.

La mise en œuvre de la Troisième révolution industrielle s'appuie sur **cinq piliers** et **trois axes transversaux**.

Les piliers sont directement inspirés du modèle de Jeremy Rifkin. Les axes transversaux ont, pour leur part, été proposés dans le cadre de l'élaboration du Master Plan (2013). L'ensemble constitue **l'approche spécifique de la région Hauts-de-France en matière de Troisième révolution industrielle (rev3)**. Il s'agit de :

pilier 1 : développer des énergies renouvelables distribuées,

pilier 2 : repenser les bâtiments comme autant de sites producteurs d'énergie,

pilier 3 : se doter de capacités de stockage des énergies dans un contexte de production décentralisée,

pilier 4 : déployer les réseaux intelligents,

pilier 5 : réinventer la mobilité des personnes et des biens,

axe transversal 1 : l'efficacité énergétique,

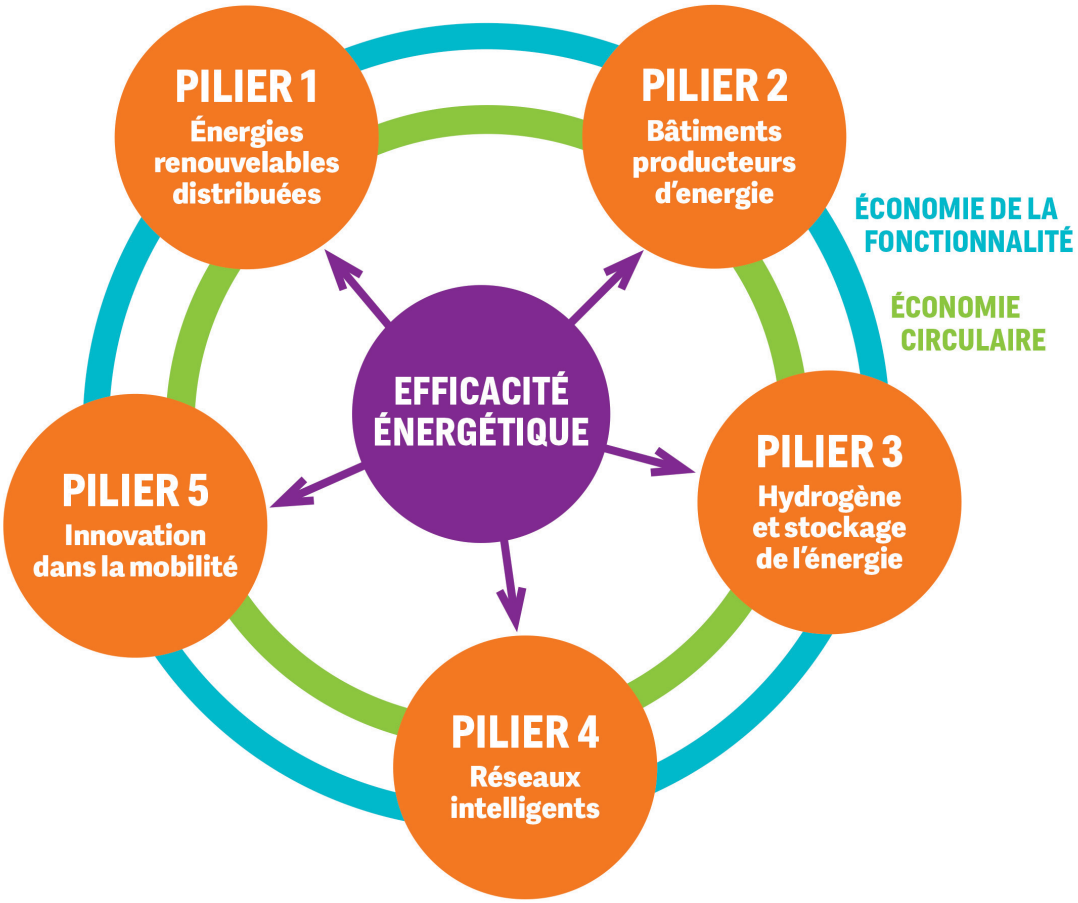
axe transversal 2 : l'économie circulaire,

axe transversal 3 : l'économie de la fonctionnalité.

Les cinq piliers et les trois axes transversaux forment le cœur du modèle rev3 et sont les supports de nombreuses innovations potentielles.

Ils doivent être appréhendés de façon intégrée, l'approche systémique guidant la conduite du projet, ainsi que le symbolise le schéma suivant :

PILIERS ET PRINCIPES TRANSVERSAUX DE LA TROISIÈME RÉVOLUTION INDUSTRIELLE



3. LES CRITÈRES PROPRES AU MODÈLE REV3



© FOTOLIA

Les projets relevant de la Troisième révolution industrielle doivent tendre vers les deux grands objectifs indiqués plus haut, en répondant à deux types de critères :

- des critères internes à rev3, correspondant aux piliers et axes transversaux qui viennent d'être rappelés ;
- trois critères additionnels, dits "critères associés" (développement durable, ancrage territorial, gouvernance élargie) qui seront présentés dans une dernière partie.

L'ensemble des critères est numéroté de 1 à 11.

CRITÈRE 1 : LES ÉNERGIES RENOUVELABLES DISTRIBUÉES

La Stratégie Régionale Climat à l'horizon 2050 propose de multiplier par dix les énergies renouvelables, en accompagnant leur développement d'une profonde mutation du système énergétique, basée sur le triptyque sobriété – efficacité énergétique – énergies renouvelables, et sur la transition vers un système énergétique décentralisé visant à l'adéquation entre besoins, usages et production d'énergie. Le Master Plan, en cohérence avec ces propos, tend vers la couverture de l'ensemble des besoins par des énergies renouvelables en 2050.

DÉFINITION

Les énergies renouvelables distribuées peuvent être thermiques ou électriques. Elles reposent sur l'exploitation de ressources considérées comme inépuisables à l'échelle humaine telles que le vent, le rayonnement solaire ou encore la photosynthèse. Par opposition, les énergies non renouvelables sont basées sur l'exploitation de ressources finies, organiques (fossiles) ou minérales (fissiles).

OBJECTIF

Le développement des énergies renouvelables apporte une part de la réponse à l'enjeu prioritaire de la diminution de la production des gaz à effet de serre, et permet le développement d'une économie décarbonée.

La région Hauts-de-France souhaite tendre vers un mix énergétique 100 % renouvelable à l'horizon 2050, permettant alors à ses entreprises et à ses habitants de bénéficier d'une énergie propre, durable et compétitive.



© D. BOKALO - Région Hauts-de-France

MOYENS D'ACTION

Les projets relevant de rev3 devront contribuer à des objectifs quantitatifs de développement de la production d'énergie issue d'une ou de plusieurs des sources suivantes :

- du photovoltaïque,
- du solaire thermique,
- de la petite hydraulique,
- des énergies marines renouvelables,
- de la biomasse,
- de la méthanisation,
- de la géothermie…

APPROCHE REV3

La pertinence d'un projet rev3 s'appréciera tout particulièrement au regard de :

- son inscription dans le triptyque "sobriété – efficacité énergétique – énergies renouvelables", en s'attachant à bien considérer les enjeux liés aux besoins, aux usages et à la production ;
- son inscription dans une logique de développement territorial intégré, contribuant à la décentralisation énergétique en favorisant notamment les logiques d'autoproduction / autoconsommation et les "circuits courts" ;
- sa contribution à l'optimisation des conditions d'exploitation des réseaux, de distribution et de stockage de l'énergie dans une optique du développement des énergies renouvelables intelligentes ;
- l'association et l'implication des habitants et utilisateurs finaux.

CRITÈRE 2 : LES BÂTIMENTS PRODUCTEURS D'ÉNERGIE



La consommation d'énergie des bâtiments tertiaires et résidentiels représente 34 % des consommations d'énergie de la région Hauts-de-France. Compte tenu des enjeux climatiques et environnementaux en Hauts-de-France et des orientations du Master Plan, l'approche globale sur les bâtiments conduit à les considérer à terme comme microsites producteurs d'énergie. Élément à part entière de l'écosystème, un bâtiment voit son périmètre dépassé pour prendre en considération sa production et sa consommation d'énergie à l'échelle du quartier, en lien avec les potentialités locales, réseaux intelligents et capacités de stockage.

OBJECTIF

En s'appuyant sur diverses actions de rénovation thermique des bâtiments et de promotion des énergies renouvelables, le but est d'impulser un développement de microsites producteurs d'énergies vertes et de produire ainsi au plus près des lieux de consommation.

MOYENS D'ACTION

Les projets devront prendre en considération et apporter des solutions sur :

- la qualité énergétique et environnementale des bâtiments (passif ou à énergie positive),
- l'intégration des énergies renouvelables en ayant pour objectif d'assurer a minima 50 % de la consommation du site,
- le déploiement de solutions intelligentes de gestion de l'énergie, de micro réseaux, et de stockage pour faciliter l'autoconsommation,
- les alternatives de mobilité et l'utilisation des pôles d'échanges ou d'un réseau de transport en commun,
- un processus de concertation continu multi-partenarial entre les maîtrises d'ouvrage, les maîtrises d'œuvre et les usagers,
- la végétalisation des bâtiments ayant un effet favorable reconnu sur les îlots de chaleur urbains,
- la reconversion de friches (commerciales, industrielles, agricoles…),
- le renforcement des densités urbaines et de la densité moyenne du quartier,
- la mixité des fonctions et des activités afin de générer de l'emploi,
- la prévention et la gestion innovante des déchets.

APPROCHE REV3

L'approche rev3 d'un projet de bâtiment devra donc commencer dès la conception et aller jusqu'à l'exploitation, si possible à l'échelle du quartier ou de l''ilot, et intégrée à une dynamique territoriale. Si les projets de bâtiment concernent des réalisations en renouvellement et développement urbains, ils devront privilégier des solidarités entre le neuf et l'existant dans une logique d'aménagement durable et de qualité environnementale (approche de type éco-quartiers). Ils intègreront l'efficacité énergétique, la production d'énergies renouvelables, un volet mobilité et une approche de la conduite du changement en termes d'usage et de sobriété.

Les projets auront de préférence un caractère multifonctionnel, innovant et exemplaire au plan énergétique. Ils associeront les habitants, usagers et occupants dès la conception par des approches collectives et partagées, poursuivies tout au long de la démarche.

S'agissant de l'investissement, ces projets doivent proposer de nouveaux modèles économiques et financiers pour faciliter leur propre financement, mobiliser et faire levier sur les dispositifs d'aides en vigueur.

Des objectifs et résultats quantitatifs et qualitatifs en termes d'emplois, d'impacts environnemental et sociétal, mais aussi d'effets d'entraînement entre les projets seront attendus. Par ailleurs, les projets devront contribuer, en lien avec la filière professionnelle, à faire du site une plate-forme d'animation, de formation et de qualification des professionnels du bâtiment et des lieux d'expérimentation impliquant la formation initiale et la recherche.

CRITÈRE 3 :
LE STOCKAGE DE L'ENERGIE



Le développement des énergies renouvelables nécessite de prendre en considération :

- l'optimisation de la gestion et du pilotage de l'offre par rapport à la demande,
- l'identification des capacités d'excédents de production,
- le développement nécessaire d'une distribution "intelligente" de l'énergie,
- l'hybridation des différentes énergies renouvelables entre elles.

La prise en compte simultanée de l'ensemble de ces dimensions est un défi à part entière.

Elle nécessite le développement de solutions de stockage de l'énergie pour lesquelles les Hauts-de-France disposent d'atouts :

- une infrastructure de distribution de gaz et d'électricité développée,
- un hydrogénoduc qui dessert tout le nord de l'Europe,
- les compétences remarquables de laboratoires régionaux (par exemple le Laboratoire de Réactivité et Chimie des Solides, à Amiens, avec la mise au point de batteries sodium-ion),
- une expérience confirmée de la distribution et de l'injection d'hydrogène,
- des projets de développement urbain pouvant être vus comme autant de sites ateliers pour répondre aux différentes dimensions citées plus haut,
- le déploiement d'infrastructures de recharges pour véhicules électriques ou hybrides.

OBJECTIFS

Dans une recherche de flexibilité, les solutions de stockage de l'énergie doivent contribuer à :

- assurer la sécurité d'approvisionnement,
- permettre de renforcer l'équilibre entre l'offre et la demande tant pour lisser les marchés d'électricité que sur le plan des échanges physiques d'énergie, notamment thermiques,
- assurer la compensation des intermittences de production et des variations des profils de consommation.

MOYENS D'ACTION

Dans le cadre de rev3, les projets de stockage doivent conduire à :

- développer toutes les technologies de stockage de chaleur ou d'électricité : le stockage hydraulique, le stockage à air comprimé et le développement des capacités de stockage bidirectionnelles…,
- envisager la transformation de l'énergie électrique en hydrogène dans une recherche de synergie avec les énergies renouvelables et en vue de contribuer à absorber les fluctuations de la production d'électricité,
- développer l'injection d'hydrogène dans le gaz naturel pour des applications de transports collectifs, de chauffage résidentiel et l'industrie,
- explorer la génération d'un second cycle de vie du CO2 par combinaison à l'hydrogène (méthanation) pour produire du méthane de synthèse,
- explorer les potentiels des solutions de stockage local, en cohérence avec le développement des énergies renouvelables distribuées.

APPROCHE REV3

La pertinence de ces voies d'actions par rapport à rev3 demande :

1. d'avoir une approche couplant la problématique des développements et des usages,
2. de penser à leur intégration dans une vision globale liée au développement des énergies renouvelables et à leur insertion dans un projet de territoire,
3. de ne pas sous-estimer les problématiques d'acceptabilité et d'enjeux socio-économiques.

CRITÈRE 4 :
LES RÉSEAUX INTELLIGENTS



Le développement des sources d'énergies renouvelables distribuées et des capacités de stockage va progressivement impliquer une évolution des infrastructures de transport de l'énergie – qui n'ont pas été conçues pour cet usage – vers des réseaux de type "smart grids". En parallèle, les nouveaux modes de comptage permettent à l'usager d'être mieux informé et de devenir un acteur à part entière de sa consommation énergétique.

DÉFINITION

L'expression "smart grid" est utilisée pour décrire les réseaux électriques dotés de capacités de gestion bidirectionnelle des informations et des flux de puissance entre toutes les sources de production et tous les points de demande. Par extension, les réseaux intelligents peuvent également être des réseaux gaz, voire combiner plusieurs sources d'énergies.

OBJECTIFS

L'évolution des réseaux et la mise en place d'un internet de l'énergie doivent :

- permettre d'assurer à tout moment la qualité du service, l'adaptation de l'offre à la demande et sa compatibilité avec les technologies en place,
- favoriser le développement des micro et des macro-réseaux,
- permettre à l'utilisateur final de devenir un acteur responsable de sa consommation,
- se faire en cohérence avec l'évolution des productions d'énergies renouvelables,
- confirmer le déploiement de compteurs intelligents.

MOYENS D'ACTION

Les projets rev3 s'inscrivant dans ce pilier devraient :

- s'intégrer à des stratégies énergétiques territoriales bien définies qui visent au développement des réseaux intelligents, en s'attachant à la maîtrise des coûts, à l'optimisation énergétique, à la robustesse et l'évolutivité des infrastructures,
- exprimer un choix de périmètre pertinent, en cohérence avec les projets d'aménagement du territoire, les projets de productions énergétiques locales, les perspectives d'équipement,
- comporter une dimension de partage de l'information pour permettre la mise en place de nouveaux services et promouvoir un comportement actif des usagers,
- développer, si le contexte s'y prête, le concept de "directeur de la productivité", fonction-clef située au carrefour de l'optimisation des flux, de la gestion des données et des énergies,
- prévoir l'intégration et la gestion mutualisée des systèmes de production et de consommation décentralisée de fluides, énergies et services divers.

APPROCHE REV3

Un projet disposant d'une composante "internet de l'énergie" devrait :

- s'appuyer sur une programmation tenant compte du développement des productions d'énergies renouvelables et des capacités de stockage,
- contribuer à simplifier le raccordement et le fonctionnement de systèmes de production de tailles et de technologies variables,
- fournir à l'usager final les informations nécessaires à l'optimisation en temps réel de l'utilisation de ses équipements,
- maintenir voire améliorer les performances actuelles du système en termes de résilience, de fiabilité, de qualité et de sécurité de la fourniture,
- contribuer à la réduction de l'impact environnemental de l'ensemble du système de fourniture d'énergie.

CRITÈRE 5 : LA MOBILITÉ DES PERSONNES ET DES BIENS



Dans le Master Plan, le cinquième pilier de la Troisième révolution industrielle vise à déployer de nouvelles solutions de transport multimodales connectées et une logistique tendant à l'objectif-cible d'un bilan "zéro émission" (gaz polluants, microparticules) tout en réduisant significativement l'énergie globale consommée et en contribuant à une fluidité des transports.

Très lié à l'évolution des comportements, ce pilier devrait bénéficier:

- de programmes et de réglementations incitatifs,
- des mesures et processus de changement organisationnel,
- des solutions en rupture et intelligentes, à l'appui d'infrastructures et de technologies nouvelles.

OBJECTIFS

Le premier objectif est de proposer et de mettre en œuvre des alternatives au mode individuel routier, sans oublier que celui-ci reste un maillon essentiel pour l'irrigation fine des territoires. Les nouvelles motorisations et les usages partagés des véhicules devraient permettre cette irrigation tout en respectant les ambitions du Master Plan.

Le second objectif est d'accroître l'attractivité du transport collectif, ceci passant par la facilité, la lisibilité, l'efficacité et le confort des échanges entre modes, et supposant des lieux adaptés et une étroite collaboration entre les différents acteurs.

MOYENS D'ACTION

Les projets auxquels se rattache plus spécialement le pilier "mobilité" veilleront à :

- optimiser l'organisation des mobilités internes d'un projet (mutualisation des déplacements, rationalisation des flux entrants/sortants…),
- s'appuyer sur la complémentarité des modes, renforcer l'inter-modalité,
- proposer des services associés – de type crèche ou livraison de courses à domicile… – afin d'offrir une solution alternative au recours à la voiture pour certains services,
- conforter les éléments structurants du réseau de transports en commun existant et donc ne pas les concurrencer au risque de fragiliser leur équilibre – ainsi, par exemple privilégier le covoiturage en rabattement vers les gares, mais ne pas le soutenir en parallèle des lignes TER,
- apporter des services en faveur de la mobilité (information des voyageurs, billettique…).

APPROCHE REV3

La pertinence des projets s'appuiera sur :

- la compatibilité du projet avec le plan régional de développement de l'électromobilité,
- l'objectif de densification urbaine autour des gares et pôles d'échange ; plus généralement, articulation entre urbanisation, développement de projet et réseau d'infrastructures de transport existant,
- le renforcement de l'accessibilité du territoire,
- la recherche de l'optimisation des flux de marchandises et des approvisionnements.

Les objectifs de mobilité reposent, de toute évidence, sur les politiques de transport des entités territoriales et seront étroitement liés au développement des activités et de l'urbanisation. Les projets concernés ne sauraient donc s'abstraire de ces considérations.



© J.-L. CORNU / Région Hauts-de-France

CRITÈRE 6 :
L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

DÉFINITIONS

L'ambition d'efficacité énergétique peut se définir comme "la recherche de l'état de fonctionnement d'un système pour lequel la consommation d'énergie est minimisée pour un service rendu identique". En d'autres termes, il s'agit du rapport entre ce que produit le dispositif ou le système, et ce qu'il absorbe comme énergie. L'efficacité énergétique est d'autant meilleure que le système énergétique utilise le moins d'énergie possible. Ce concept vise bien à consommer moins et mieux pour le même confort ou service rendu et intègre donc la notion de sobriété.

On distingue :

- *l'efficacité énergétique directe*, c'est-à-dire celle sur laquelle l'homme peut agir au travers de ses comportements, individuels ou collectifs, ou par le développement et la mise en œuvre de technologies améliorant directement la performance des systèmes,
- *l'efficacité énergétique indirecte*, c'est-à-dire celle induite par des changements organisationnels ou des choix stratégiques ou de planification conduisant à réduire structurellement les besoins énergétiques ; par exemple : les choix d'implantation de sites, de systèmes industriels, d'urbanisation, d'aménagement des infrastructures…

MOYENS D'ACTION

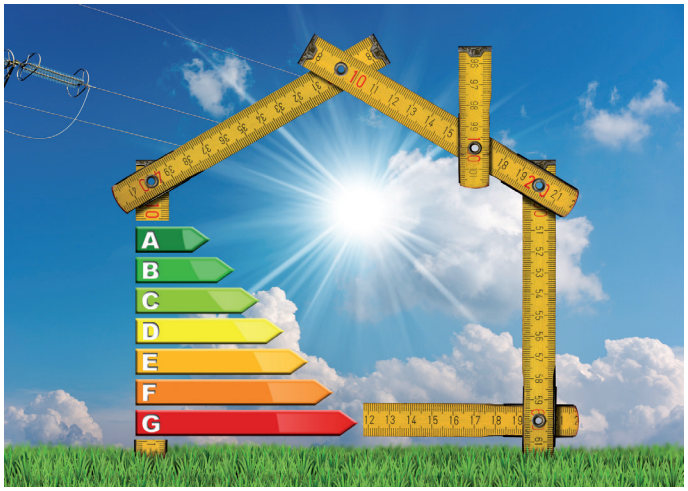
Les leviers d'action, au titre de l'efficacité énergétique, relèvent :

- de la rénovation réfléchie des bâtiments,
- de l'amélioration, de l'optimisation en continu ou du changement de comportements,
- de l'amélioration des process touchant aux divers services (chauffage, éclairage, air comprimé, motorisation électrique…) propres aux activités économiques régionales,
- des changements des procédés de production (recyclage, écoconception, changements de modèles économiques, valorisation d'énergies fatales dans certaines industries qui doivent d'abord être réduites avant d'être récupérées),
- d'actions structurelles jouant sur l'efficacité énergétique indirecte : planification urbaine, implantation de sites, choix stratégiques et organisationnels…

APPROCHE REV3

Une ambition d'efficacité énergétique se devra d'intégrer la réflexion relative aux autres critères (propres et associés). Par exemple, faire qu'un bâtiment soit producteur d'énergie n'a de sens que si le bâtiment a, en premier lieu, optimisé sa performance énergétique par une réhabilitation énergétique et environnementale ambitieuse, portant sur l'enveloppe et les systèmes.

Elle devra le plus souvent s'accompagner d'un volet comportemental de façon à éviter des contre-performances liées par exemple à ce qu'il est convenu d'appeler "l'effet rebond", autrement dit la hausse globale de la consommation énergétique permise par un budget accru du fait de la baisse de la consommation énergétique par produit.



© FOTOLIA

CRITÈRE 7 :
L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE



Au regard de la finitude des ressources, la Troisième révolution industrielle appelle un nouveau rapport aux biens, aux usages et à la consommation.

Expérimentée depuis quelques années en région, l'économie circulaire s'appuie sur l'existence d'un réseau d'acteurs en capacité d'apporter appui, expertises et méthodes. Son développement est exprimé dans les documents d'orientations régionaux, notamment dans la SRI-SI en appui du SRDE2I, dans le PRPGD, et dans le volet production et consommation durable du SRCAE (intégré dans le SRADDET)[1].

Au plan national, la Loi portant sur la Transition énergétique indique qu'à travers la promotion de la gestion raisonnée des flux et des ressources, et de la révision de nos modes de production et de consommation, l'économie circulaire est vue comme un modèle d'avenir.

DÉFINITION

L'économie circulaire vise à prendre en compte la nature et la disponibilité des ressources, ainsi que la gestion de celles-ci dans une logique d'optimisation et de recyclage, et ce, afin de limiter les impacts sur l'environnement et générer des bénéfices environnementaux.

L'économie circulaire apporte une réponse aux externalités négatives de l'économie linéaire.

En réinterrogeant les modes de production et de consommation, en revisitant notamment le rapport aux biens, aux usages et à la consommation par l'entrée économique, elle permet aussi de répondre à certaines attentes sociales.

OBJECTIF

L'économie circulaire, dans une approche transverse, doit amener les porteurs de projets à penser autrement la conception de leur projet, les conduire à aller vers un nouveau modèle de développement et induire des nouveaux comportements.

À ce titre, l'économie circulaire (comme l'économie de la fonctionnalité) devrait faciliter l'agencement et la qualification des cinq piliers et positionner les acteurs dans une nouvelle chaîne de valeur.

MOYENS D'ACTION

Intégrer l'économie circulaire dans un projet pourra mener à :

- considérer la nature et l'origine de la ressource (matière, énergie, eau...) dans une logique d'approvisionnement durable,
- initier une approche d'écoconception prenant en compte l'ensemble des étapes du cycle de vie, en mobilisant toutes les parties prenantes intervenant dans ce cycle de vie,
- intégrer, dès la conception, la gestion de la fin de vie du bien ou du produit,
- s'inscrire dans une logique de développement territorial intégré, à des échelles territoriales cohérentes.

1 SRI-SI : Stratégie Recherche Innovation pour une Spécialisation intelligente ; SRDE2I : Schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation ; PRPGD : Plan régional de prévention et de gestion des déchets ; SRCAE : Schéma régional climat, air, énergie ; SRADDET : Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires.

CRITÈRE 8 : L'ÉCONOMIE DE LA FONCTIONNALITÉ



L'économie de la fonctionnalité contribue à intégrer de manière plus satisfaisante les enjeux de développement durable non seulement aux activités économiques de production ou de consommation, mais aussi aux activités de développement urbain et d'aménagement.

DÉFINITION

L'économie de la fonctionnalité vise à substituer à la vente d'un bien ou d'un service une solution intégrée n'impliquant pas de le posséder et permettant de dépasser les limites rencontrées dans un usage grâce à une solution élargie. Celle-ci, *in fine*, conduira à une consommation moindre de ressources et d'énergies et favorisera la création d'externalités environnementales et sociales positives.

OBJECTIF

L'économie de la fonctionnalité constitue un cadre incitatif de nature à agir sur les cinq piliers de rev3 et à aménager les conditions de leur mise en œuvre pour :

- favoriser la satisfaction des besoins globaux,
- élargir la gamme des services fournis,
- être source de créations de valeurs nouvelles dans une logique d'intérêts partagés à l'échelle du collectif.

MOYENS D'ACTION

L'économie de la fonctionnalité doit conduire les porteurs des projets, dans un travail étroit avec les acteurs du territoire, à :

- préciser le ou les besoins auxquels le projet contribue,
- identifier des usages "augmentés" pour les bénéficiaires et usagers,
- identifier les ressources matérielles et immatérielles à mobiliser pour le projet,
- impliquer, en conséquence, les acteurs de développement économique (pôles, association d'entreprises, structures de recherche développement, chambres consulaires, collectivité territoriales…),
- mesurer l'impact du projet sur les externalités économiques (notamment en termes d'emplois), environnementales et sociales.

4. LES CRITÈRES ASSOCIÉS À REV3

LA 3ÈME RÉVOLUTION INDUSTRIELLE EN HAUTS-DE-FRANCE



© FOTOLIA

La démarche rev3 s'est inscrite, dès ses débuts, dans la lignée du développement durable qui a donné lieu en région à des expérimentations nombreuses et même à l'engagement de politiques complètes (Agendas 21, Plans climat énergie territoriaux, etc.).

Dans ce type d'approche, et il en est de même pour la Troisième révolution industrielle, la participation des territoires constitue une caractéristique particulièrement importante. Enfin, les enjeux dont il est question invitent à reconsidérer la gouvernance des projets, dans le sens d'un partage accru.

Ces trois caractéristiques forment un socle de "critères associés" s'imposant dans la conduite des projets.

CRITÈRE 9 :
DÉVELOPPEMENT DURABLE

REV3 RÉAFFIRME LES FONDAMENTAUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE…

… PAR LE RESPECT DE FINALITÉS COMMUNES

Un projet rev3 prendra en compte toutes les dimensions du développement durable en s'inscrivant dans le respect d'une ou plusieurs finalités :

- la lutte contre le changement climatique, notamment à travers la transition énergétique par le déploiement conjoint de l'efficacité énergétique et de tout ou partie des 5 piliers ;
- la préservation de la biodiversité, la protection de l'atmosphère, des milieux naturels et des ressources ;
- les dynamiques de développement favorisant des modes de production et de consommation responsables, en particulier grâce aux approches transversales que sont l'économie circulaire et l'économie de la fonctionnalité ;
- la cohésion sociale et la solidarité avec, entre autres, des bénéfices sur la réduction de la précarité énergétique, l'amélioration de la mobilité… ;
- l'épanouissement des êtres humains par les effets directs ou induits sur la qualité des emplois, de la vie en société, de la santé.

… PAR UNE VOLONTÉ DE VISION GLOBALE AU PLAN FONCTIONNEL ET AU PLAN TEMPOREL

Les projets devront, autant que faire se peut, respecter :

- la transversalité de la démarche qui est inhérente au concept de développement durable et s'affirme avec force dans le concept de Troisième révolution industrielle. Cet objectif doit permettre d'éviter les approches sectorielles "en silo" et encourager le décloisonnement des domaines d'intervention et des champs de compétences ;
- une continuité entre court, moyen et long termes afin de ne pas privilégier des réponses à court terme, au nom de la réponse aux urgences.

… EN PROPOSANT UNE APPROCHE EN AMONT

Un projet rev3 pertinent en termes de développement durable intégrera l'enjeu environnemental en amont dans la phase de définition, en s'aidant par exemple des outils de l'écoconception. Sous l'angle social, il aura le souci d'éviter les externalités négatives et de bien mesurer les impacts positifs et les effets d'appropriation. Sous l'angle économique, il exprimera les impacts sur l'emploi et sur les qualifications.

CRITÈRE 10 :
ANCRAGE TERRITORIAL

REV3 SE CONSTRUIT SUR, AVEC ET POUR LES TERRITOIRES

Les enjeux et les champs d'action de la Troisième révolution industrielle font que la relation aux territoires doit être traitée tant sous l'angle des organisations territoriales (administratives, institutionnelles ou de projets) que sous l'angle des espaces géographiques ; organisations et espaces constituant autant de lieux de rencontres entre acteurs économiques, acteurs de la société civile, aménageurs, usagers, habitants…

Au titre de leurs responsabilités, notamment en matière de développement économique, social et culturel et en matière de gestion des ressources, des infrastructures et des espaces, les organisations territoriales sont invitées à promouvoir rev3 à leur échelle :

- en en faisant une des composantes de la transformation de leur territoire,
- en garantissant un environnement favorable à la réussite des projets développés sur leurs périmètres,
- en facilitant la mise en réseau des acteurs, des ressources, des expertises et des moyens au profit de la réussite globale de rev3.

Au-delà, un projet rev3 doit s'attacher :

- à être conçu en lien étroit avec les organisations territoriales concernées, pour que le projet s'inscrive en cohérence avec leur stratégie de développement,
- à renforcer les avantages spécifiques du territoire et à en valoriser les ressources,
- à faire un diagnostic partagé des impacts du projet, afin d'empêcher ou d'anticiper tout effet négatif sur le territoire, notamment en matière d'inégalités spatiales et d'impacts environnementaux,
- à être contributeur de l'éclosion ou du renforcement d'écosystèmes, lesquels participent à l'identité du territoire.

Enfin, une attention sera portée à l'articulation entre échelles territoriales d'intervention et d'impact, pour éviter que le développement d'un projet ne se fasse au détriment d'un autre territoire.

CRITÈRE 11 :
GOUVERNANCE ÉLARGIE

REV3 EXIGE UNE NOUVELLE FORME DE GOUVERNANCE…

Face aux modes traditionnels de conception et de mise en œuvre des projets, la Troisième révolution industrielle préconise une ouverture plus large aux parties prenantes.

Bien qu'il n'y ait pas de classification figée, sont généralement concernés comme parties prenantes (en prenant l'exemple ici de l'entreprise) : à l'interne, les dirigeants, les salariés, les syndicats… ; à l'externe, les clients, les fournisseurs, les banques, les compagnies d'assurances, les associations, les citoyens (où l'entreprise exerce son activité, en particulier les riverains), les collectivités territoriales, les chambres consulaires, les actionnaires...

Cette conception de la gouvernance correspond bien à des approches telles que le développement durable et la Responsabilité sociale et environnementale (RSE) des entreprises.

Elle rejoint également les vues de Jeremy Rifkin qui prône le "pouvoir latéral", jugé préférable au pouvoir vertical et hiérarchisé. La gouvernance admet plusieurs degrés, qui peuvent être des étapes successives vers ses formes les plus élaborées et les plus ambitieuses : partant du "droit à l'information" des parties prenantes, jusqu'à la co-construction ou la co-décision, et passant par la consultation et la concertation.

Pour donner une illustration, dans une problématique telle que "l'économie de la fonctionnalité", axée fortement sur les usages, les usagers/consommateurs disposent d'un rôle potentiel essentiel quant à la définition des solutions à mettre en œuvre et des activités qui en résultent.

Dans ce contexte, un projet rev3 devrait s'assurer de :

- la mobilisation, aux côtés de la maîtrise d'ouvrage, des usagers et de la population dans les étapes de diagnostic, de conception et de mise en œuvre du projet : ceux-ci possèdent une partie de la réponse aux besoins et aux enjeux et ils sont directement concernés par les impacts territoriaux, sectoriels et sociaux ;
- l'intégration d'un maximum d'expertises notamment pour couvrir le plus possible de champs d'action et pour s'assurer d'une fertilisation croisée entre acteurs ;
- la prise en compte des effets du projet sur les différentes parties prenantes, la dynamique du territoire et la population en évitant toute incidence négative ;
- l'identification d'un processus de suivi et d'évaluation en continu en vue de mesurer les effets du projet.

Bibliographie succincte relative à la Troisième révolution industrielle en Hauts-de-France

Jeremy RIFKIN, *La troisième révolution industrielle : Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde* [« The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World »], Les liens qui libèrent, 2012, 380 p.

Jeremy RIFKIN, *La nouvelle société du coût marginal zéro : L'internet des objets, l'émergence des communaux collaboratifs et l'éclipse du capitalisme* ["The Zero Marginal Cost Society: The internet of things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism"], Les liens qui libèrent, 2014, 510 p.

Nord-Pas de Calais, Troisième révolution industrielle, Master Plan, octobre 2013, 96 p. hors annexes.

,

Nord-Pas de Calais, La Troisième révolution industrielle en marche, synthèse réalisée à partir du Master Plan, non daté, 42 p.

Nord-Pas de Calais, La Troisième révolution industrielle – En marche ! – An II : 150 initiatives témoins de la dynamique régionale, octobre 2014, 200 p.

La vie rev3 des Hauts-de-France – ou comment la Troisième révolution industrielle mobilise toute une région pour un mode de vie connecté et durable, octobre 2016, 208 p.

Retrouvons-nous sur :
www.hautsdefrance.fr

regionhautsdefrance
@hautsdefrance
regionhdf
region_hautsdefrance

Pour en savoir plus :
Région Hauts-de-France / Mission Troisième Révolution Industrielle
rev3_tri@hautsdefrance.fr - tél. : 03 74 27 12 11

rev3 LA 3ÈME RÉVOLUTION INDUSTRIELLE EN HAUTS-DE-FRANCE

@rev3 | www.rev3.fr

Région Hauts-de-France

@hautsdefrance | www.hautsdefrance.fr

Région Hauts-de-France
151, avenue du Président Hoover - 59555 LILLE CEDEX
Accès métro : Lille Grand Palais - Tél +33 (0)3 74 27 00 00 - Fax +33 (0)3 74 27 00 05

© Photo couverture : FOTOLIA