

**Complément au dossier de cas par cas du
réseau de chaleur Le Mans Nord et
Coulaines et la chaufferie biomasse et gaz
naturel de la rue de Beaugé**

NOVEMBRE 2024



OTE
INGÉNIERIE

— Construction &
environnement

Siège social

1 rue de la Lisière - BP 40110
67403 ILLKIRCH Cedex - FRANCE
Tél : 03 88 67 55 55

Agence de Metz

1 bis rue de Courcelles
57070 METZ - FRANCE
Tél : 03 87 21 08 79

Sommaire

Sommaire	3
Table des illustrations	7
Table des tableaux	9
Table des annexes	11
Préambule	12
1. Description du projet	14
1.1. Objectifs du projet	14
1.1. Localisation du projet	15
1.2. Description de la phase chantier d'enfouissement	17
1.2.1. Description générale des travaux	17
1.2.2. Précisions concernant la réalisation de la phase chantier	18
1.3. Description de la phase opérationnelle du projet	24
2. Description de l'état initial de l'environnement et de son évolution	25
2.1. Population et santé humaine	25
2.1.1. La population	25
2.1.2. Le voisinage sensible	27
2.1.3. Les captages d'eau potable	29
2.1.4. Le contexte sonore	29
2.2. La biodiversité	30
2.2.1. Milieux naturels remarquables	30
2.2.2. Bibliographie sur les Habitats naturels, la Faune et la Flore	39
2.2.3. Relevés écologiques	49
2.2.4. Continuités écologiques et équilibres biologiques	77
2.3. Le contexte physique	82
2.3.1. Géologie	82
2.3.2. Hydrogéologie	85
2.3.3. Les eaux superficielles	90
2.3.4. Les facteurs climatiques	93
2.3.5. Qualité de l'air	94
2.4. Patrimoine culturel et archéologique	99
2.4.1. Patrimoine culturel	99

2.4.2. Patrimoine archéologique	100
2.5. Paysage	100
2.5.1. Atlas paysager	100
2.5.2. Paysage local	100
2.6. Les biens matériels	101
2.6.1. Le contexte agricole	101
2.6.2. Le contexte économique	102
2.6.3. Les loisirs	103
2.6.4. Les voies de communication et trafic	103
2.7. Les risques naturels et technologiques	107
2.7.1. Risque sismique	107
2.7.2. Risque inondation	107
2.7.3. Retrait gonflement d'argiles	107
2.7.4. Mouvement de terrains	110
2.7.5. Arrêtés de catastrophes naturelles	111
2.7.6. Radon	112
2.7.7. Risques technologiques	112
2.7.8. Sites et sols pollués	114
2.8. Scénario de référence : état actuel de l'environnement	117
2.9. Evolution de l'environnement en cas de mise en œuvre ou en l'absence de mise en œuvre du projet	119
2.10. Facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet	121
3. Description des incidences notables du projet sur l'environnement	122
3.1. Incidences notables induites par la construction et l'existence du projet de la chaufferie	122
3.1.1. Incidence de la phase travaux	122
3.1.2. Intégration paysagère	127
3.1.3. Risque sur le patrimoine culturel et archéologique	128
3.2. Incidences notables liées à l'extension du réseau de chaleur	129
3.2.1. Précisions concernant la réalisation de la phase chantier	130
3.2.2. Description des incidences dues à la mise en place du réseau de chaleur	130
3.3. Incidences notables induites par l'utilisation des ressources naturelles	133
3.3.1. Consommation d'espaces agricole, forestier et naturel	133
3.3.2. Prélèvement d'eaux souterraines	133

3.3.3. Prélèvement d'eaux superficielles	133
3.3.4. Effets sur la biodiversité	133
3.4. Incidences notables induites par les émissions de polluants, la création de nuisances, l'utilisation de substances et de technologies	135
3.4.1. Effets sur le sol et le sous-sol	135
3.4.2. Effets sur les eaux superficielles et souterraines	136
3.4.3. Compatibilité avec les documents de planification	140
3.4.4. Effets sur la qualité de l'air	142
3.4.5. Les odeurs	148
3.4.6. Incidence sur le contexte sonore	149
3.4.7. Les vibrations	150
3.4.8. Les émissions lumineuses	150
3.4.9. Effets sur le trafic	151
3.4.10. Gestion des déchets	153
3.4.11. Mesures prises en cas de cessation d'activité	157
3.5. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets	158
3.6. Incidence du projet sur le climat et la vulnérabilité du projet au changement climatique	159
3.6.1. Vulnérabilité du projet au changement climatique	159
3.6.2. Incidence du projet sur le climat	159
3.6.3. Synthèse	163
3.7. Incidences de l'exportation des terres	164
3.8. Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000	165
3.8.1. Rappel des principales caractéristiques du projet	165
3.8.2. Sites Natura 2000 concernés	165
3.8.3. Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000	167
3.9. Incidences sur la biodiversité ordinaire	169
3.10. Synthèse des incidences notables induites par la construction et l'existence du projet	170
4. Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques naturels ou technologiques	176
4.1. Risque sismique	176
4.2. Risque inondation	176
4.3. Retrait gonflement d'argiles	176
4.4. Mouvement de terrain	176

4.5. Risques technologiques	176
5. Mesures envisagées pour éviter, réduire et/ou compenser les effets négatifs prévus du projet	177
6. Présentation des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement	184
6.1. Cadre méthodologique	184
6.2. Difficultés rencontrées	185
7. Annexes	186

Table des illustrations

Illustration n° 1 : Localisation du tracé de la conduite – vue aérienne.....	16
Illustration n° 2 : Schéma en coupe de principe de la tranchée d'enfouissement de 2 conduites.....	17
Illustration n° 3 : Schéma de canalisation en fond de fouille (non contractuelle)	19
Illustration n° 4 : Schéma d'une opération de soudure (non contractuelle).....	19
Illustration n° 5 : Identification du voisinage sensible en périphérie de la chaufferie (3km).....	28
Illustration n° 6 : Localisation des captages d'eau potable	29
Illustration n° 7 : Localisation des sites Natura 200 aux abords du tracé	31
Illustration n° 8 : Localisation des sites Natura 200 aux abords de la chaufferie	32
Illustration n° 9 : ZNIEFF aux abords du projet.....	37
Illustration n° 10 : Vue aérienne et cadastrale de la zone d'étude d'ARTELIA	49
Illustration n° 11 : Identification de l'aire d'étude	58
Illustration n° 12 : Vue aérienne de l'ensemble du réseau	59
Illustration n° 13 : Arbres à cavités au sein de l'aire d'étude	70
Illustration n° 14 et 15 : Chênes pédonculés à cavités au sein de l'aire d'étude	71
Illustration n° 16 : Localisation des Coléoptères à enjeux	74
Illustration n° 17 : Synthèse des enjeux écologiques	76
Illustration n° 18 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique des Pays de la Loire (le point rouge représente la ville du Mans)	79
Illustration n° 19 : Schéma de Cohérence et d'Orientation Territoriale autour de l'agglomération du Mans (72) et du réseau de chaleur	81
Illustration n° 20 : Géologie aux abords du tracé.....	82
Illustration n° 21 : Géologie aux abords de la chaufferie	83
Illustration n° 22 : Masses d'eau souterraines aux abords du tracé	87
Illustration n° 23 : Masses d'eau souterraines aux abords de la chaufferie	88
Illustration n° 24 : Courbe piézométrique au point d'eau (BSS000ZUZP).....	89
Illustration n° 25 : Réseau hydrographique aux abords du tracé.....	91
Illustration n° 26 : Réseau hydrographique aux abords de la chaufferie	92
Illustration n° 27 : Localisation des monuments historiques	99
Illustration n° 28 : Représentation du Gabarit Limite d'Obstacles	105
Illustration n° 29 : Insertion des conduites sous le GLO	105
Illustration n° 30 : Risque de retrait-gonflement des argiles au droit de la chaufferie	108
Illustration n° 31 : Secteurs soumis aux aléas retraits-gonflements d'argiles sur le tracé du réseau de chaleur.....	109
Illustration n° 32 : Mouvements de terrain localisés sur la commune du Mans....	110
Illustration n° 33 : Etablissement relevant du Régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	113
Illustration n° 34 : Sols pollués en périphérie du tracé – BASOL	114
Illustration n° 35 : Sols pollués à proximité de la chaufferie	116
Illustration n° 36 : Intégration des futurs ouvrages dans l'environnement local....	127
Illustration n° 37 : Schéma en coupe de principe de la tranchée d'enfouissement de 2 conduites.....	129

Illustration n° 38 : Plan d'aménagement de la parcelle accueillant la future chaufferie	132
Illustration n° 39 : Récolte durable de la ressource bocagère	134
Illustration n° 40 : Rappel de la localisation des sites Natura 2000 concernés, par rapport au réseau	166

Table des tableaux

Tableau n° 1 : Caractéristiques de chaudières.....	14
Tableau n° 2 : Caractéristiques physico-chimiques des eaux de chauffage.....	24
Tableau n° 3 : Evolution de la population (Source : INSEE)	25
Tableau n° 4 : Indicateurs démographiques pour la commune du Mans (Source : INSEE)	25
Tableau n° 5 : Evolution de la population par tranches d'âge de 2008 à 2019 sur la commune de Strasbourg (Source : INSEE)	26
Tableau n° 6 : Répartition de la population de plus de 15 ans en 2021 (Source : INSEE)	26
Tableau n° 7 : Milieux naturels remarquables aux abords du fuseau d'étude.....	30
Tableau n° 8 : Milieux naturels d'intérêt communautaire (Directive « Habitats- Faune-Flore », annexe I)	34
Tableau n° 9 : Espèces d'intérêt communautaire – hors oiseaux (Directive « Habitats-Faune-Flore », annexe II)	36
Tableau n° 10 : Principales caractéristiques des ZNIEFF aux abords du site	38
Tableau n° 11 : Contexte floristique au droit du tracé (Source : Google Street View, 2023).....	39
Tableau n° 12 : Espèces végétales protégées dans le fuseau d'étude.....	43
Tableau n° 13 : Mammifères connus sur la commune du Mans	46
Tableau n° 14 : Herpétofaune protégée connue sur la commune du Mans	47
Tableau n° 15 : Entomofaune protégée connue sur la commune du Mans	48
Tableau n° 16 : Dates de prospection et conditions météorologiques	60
Tableau n° 17 : Espèces d'oiseaux inventoriées au sein de la zone d'étude.....	68
Tableau n° 18 : Cortèges des espèces d'oiseaux contactées en période de reproduction.....	69
Tableau n° 19 : Rhopalocères diurnes inventoriées au sein de la zone d'étude	72
Tableau n° 20 : Coléoptères inventoriés au sein de la zone d'étude	73
Tableau n° 21 : Coupe lithologique du sondage n° BSS003GZTM (Source : Banque du Sous-Sol)	84
Tableau n° 22 : Synthèse des coupes de sondages (Source : Laboratoire CBTP)	85
Tableau n° 23 : Objectifs d'état de la masse d'eau souterraine (SDAGE 2022- 2027 du bassin Loire-Bretagne)	89
Tableau n° 24 : Objectifs d'état de la masse d'eau (SDAGE 2022-2027 du bassin Loire-Bretagne)	93
Tableau n° 25 : Normes de qualité des polluants atmosphériques (Source : Air Pays-de-la-Loire).....	96
Tableau n° 26 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité au Mans et dans la métropole du Mans (Source : Insee)	102
Tableau n° 27 : Emploi et activités aux différentes échelles (Source : Insee).....	103
Tableau n° 28 : Données de comptages routiers du secteur	103
Tableau n° 29 : Synthèse des 8 traversées de voies de tramways prévues.....	104
Tableau n° 30 : Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune du Mans	111
Tableau n° 31 : Répartition des haies sur la parcelle (en mètres linéaires)	131
Tableau n° 32 : Compatibilité du projet avec le SDAGE Loire – Bretagne.....	140
Tableau n° 33 : Compatibilité du projet avec le SAGE Sarthe Amont	141

Tableau n° 34 : Médias filtrants	144
Tableau n° 35 : Caractéristiques de la cheminée d'une chaudière biomasse.....	144
Tableau n° 36 : Caractéristiques des cheminées des chaudières gaz.....	145
Tableau n° 37 : Paramètres mesurées en continu	147
Tableau n° 38 : Evolution du trafic actuel	152
Tableau n° 39 : Déchets générés par l'activité de l'établissement	154
Tableau n° 40 : Caractéristiques de la biomasse	160
Tableau n° 41 : Emissions de CO ₂ dues aux consommations électriques.....	162
Tableau n° 42 : Emissions de CO ₂ dues aux consommations de biogaz.....	162
Tableau n° 43 : Estimation des volumes de terres générés	164
Tableau n° 44 : Analyse des incidences du projet sur les différents compartiments environnementaux analysés.....	171
Tableau n° 45 : Récapitulatif des sources d'information utilisées	184

Table des annexes

Annexe n° 1 : Pré diagnostic écologique ARTELIA	186
Annexe n° 2 : Fiche climatologique et rose des vents	187
Annexe n° 3 : Guide de gestion durable des haies.....	188
Annexe n° 4 : Note SOLENAT	189
Annexe n° 5 : Diagnostic haies – chambre d’agriculture 2024	190
Annexe n° 6 : Plan masse.....	191
Annexe n° 7 : Plan du réseau	192
Annexe n° 8 : Phasage des travaux	193

Préambule

Dans le cadre du Plan Climat Energie, le Mans Métropole projette de créer un réseau de chaleur sur une longueur de 36,5 km desservant le Nord de la commune du Mans ainsi que la commune de Coulaines.

Ce réseau de chaleur et sa chaufferie centralisée comprenant la création de 160 sous-stations d'échange chez les futurs abonnés, permettront la substitution de 160 chaufferies gaz individuelles actuellement en place sur le territoire.

Ce réseau sera réalisé, financé et exploité par la société Mans Nord Enr'gie nouvellement créée (filiale d'ENGIE ENERGIE SERVICES) et Délégataire du Service Public pour la production et la distribution de chaleur sur le Mans Nord et Coulaines

Afin de compléter les moyens de production permettant d'alimenter le réseau de chaleur, et en conséquence de son accroissement, il est nécessaire de mettre en œuvre une nouvelle chaufferie. Cette chaufferie principale disposera d'une puissance totale de 49,9 MW PCI, et sera soumise au régime de l'enregistrement au titre de la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

La société ENGIE ENERGIE SERVICES a déposé une demande d'examen au cas-par-cas pour le compte de la société Mans Nord Enr'gie nouvellement créée pour la construction du réseau de chaleur (eau chaude basse pression), déclarée complète le 6 septembre 2024. **A l'issue de l'instruction de cette demande l'autorité environnementale a statué sur la nécessité de réaliser une étude d'impact pour le projet**, constitué :


- Du réseau de chaleur,
- De la nouvelle chaufferie, localisée Rue de Beaugé.

Cette décision est actée par arrêté préfectoral du 11 octobre 2024.

Le présent dossier constitue un complément au dossier de cas par cas portant sur l'extension du réseau de chaleur et la chaufferie exploitée par Mans Nord Enr'gie. Cette analyse des incidences du projet est centrée :

- Sur les principaux enjeux environnementaux rencontrés dans le contexte urbain dans lequel s'insère le projet ;
- Sur les principaux risques auxquels pourrait être soumis le projet.

Auteurs du présent dossier

Société	Nom	Fonction	Diplômes	Expérience professionnelle	Partie du dossier traitée
 Construction & environnement	M. Lucas MORELA	Responsable d'études environnement et risques industriels sénior	Master Ecologie, Ecotoxicologie et Environnement Licence professionnelle Eau, mesures et procédés Brevet de Technicien Supérieur Métiers de l'Eau	6 ans	Totalité du dossier
	Mme. Morgane WAGNER	Chargée d'études environnement	Master Management des risques QSE	1 an	
	M. Victor ROUAULT	Responsable d'études environnement - Ecologue	Ingénieur en Agronomie et Agro-Industrie – spécialisation Agroécologie, Sols, Eaux et Territoires	3 ans	Etude relative à la biodiversité
	Mme. Cassiopée HENRIOT	Responsable d'études environnement	MASTER Gestion de l'environnement, option écotoxicologie	2 ans	Eléments relatifs à la géologie, l'hydrogéologie et à l'état des sols
	M. Stéphane MOISY	Cartographe	MASTER Systèmes Spatiaux et Environnement –option Environnement Urbain (INSA, ENGEES, UNISTRA)	22 ans	Eléments graphiques et cartes
	M. Fabian FICHE	Responsable d'études acoustique	Ingénieur – Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs du Mans Spécialité Acoustique et Vibrations	2 ans	Etude acoustique

1. Description du projet

1.1. Objectifs du projet

Le projet objet de la présente analyse d'incidences concerne l'enfouissement, majoritairement sous des voiries, de plusieurs conduites (aller-retour) d'eau chauffées par la chaufferie principale rue de Beaugé au Mans. Le tracé des conduites à créer se fera sur environ 36,5 km, des canalisations de réseaux chaleur existants sur le secteur Université et Coulaines seront conservés et raccordés au futur réseau à créer.

En parallèle, la chaufferie alimentant le réseau de chaleur sera construite, en effet celle-ci assurera la production de chaleur. Les caractéristiques des installations sont présentées ci-dessous.

Tableau n° 1 : Caractéristiques de chaudières

Combustible	Puissance utile en MW	Puissance thermique en MW PCI
Biomasse	20	22.2
Biomasse	20	22.2
Gaz naturel	5	5.45
Gaz naturel	10	10.87
Gaz naturel	10	10.87

La puissance totale des appareils pouvant fonctionner simultanément sur le site sera de 49,9 MW PCI.

1.1. Localisation du projet

Le projet d'agrandissement du réseau de chaleur de la société Mans Nord Enr'gie s'effectuera sur le territoire de 4 communes :

- La-Chapelle-Saint-Aubin
- Coulaines
- Rouillon
- Le Mans

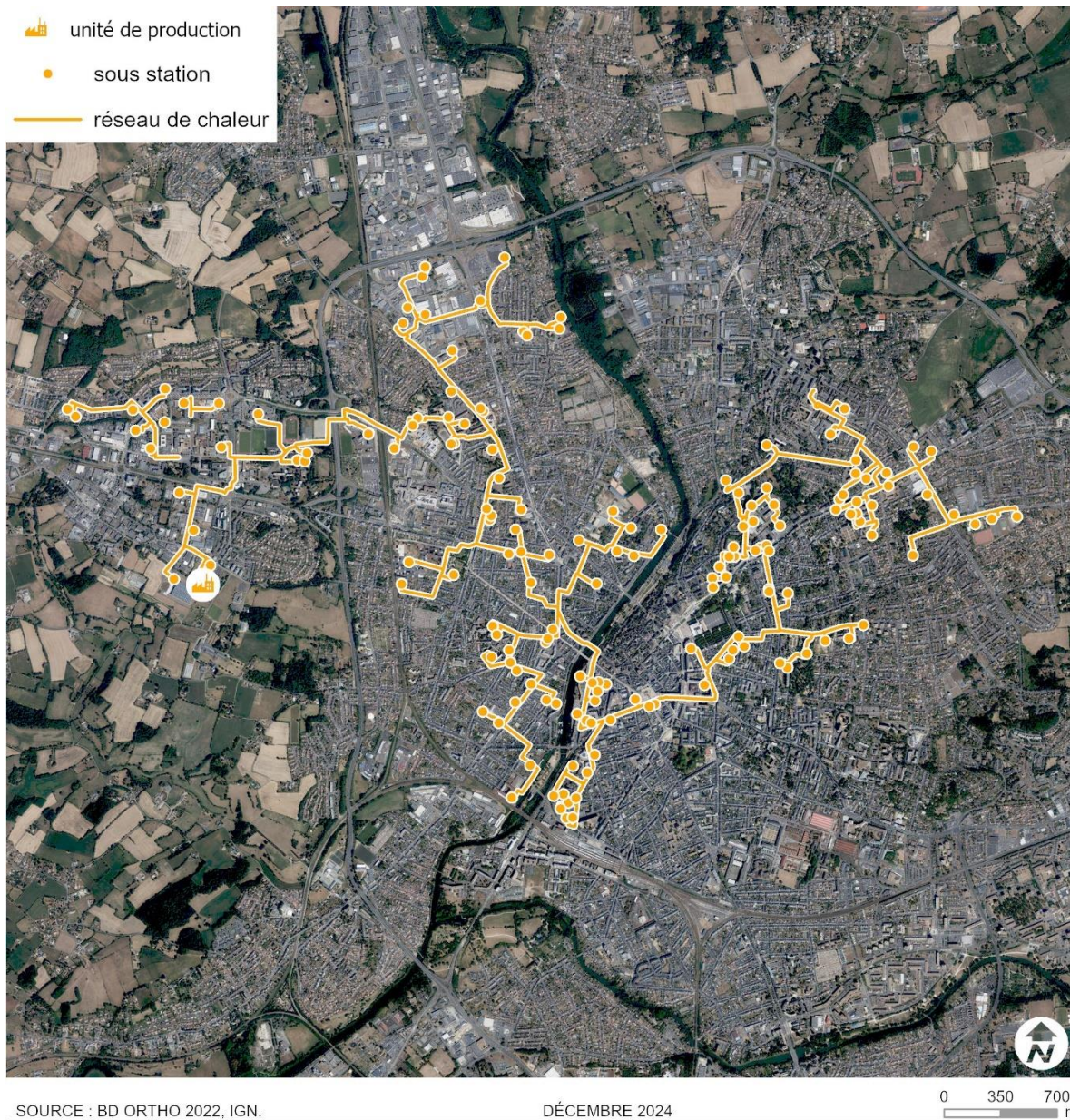
La chaufferie s'implantera quant à elle sur la commune du Mans.

Le tracé prévisionnel de la conduite s'inscrit dans un contexte très urbain, et essentiellement en bordure de grandes voiries existantes. Il rencontrera 11 traversées particulières :

- 8 traversées de voies de tramway
- 1 passage au-dessus du pont de la voie SNCF
- 1 passage en fonçage du pont de la rocade Av Henri Pierre Klotz
- 1 passage de la Sarthe, sous le pont Perrin

Le tracé des conduites est représenté sur la carte ci-après.

Illustration n° 1 : Localisation du tracé de la conduite – vue aérienne



1.2. Description de la phase chantier d'enfouissement

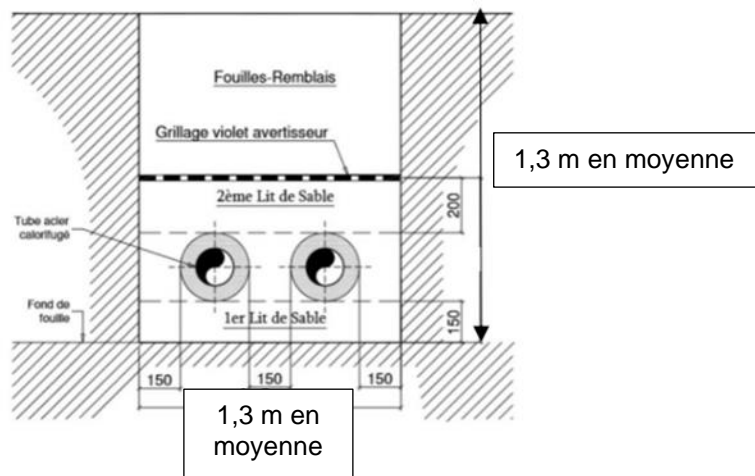
1.2.1. Description générale des travaux

Les travaux sont prévus d'être réalisés entre 2025 et 2028.

La pose des conduites va nécessiter les opérations listées ci-après sur chacune des portions de la zone de travaux, soit sur 36 500 m.

- Fermeture des zones de travaux ;
- Ouverture de tranchées au niveau des enrobés et des espaces verts traversés sur la profondeur nécessaire à l'enfouissement ;
- Pose des conduites et raccordement aux extrémités ;
- Remblaiement / fermeture des tranchées ;
- Remise en place des enrobés ou des espaces verts ;
- Fin du chantier d'enfouissement.

Illustration n° 2 : Schéma en coupe de principe de la tranchée d'enfouissement de 2 conduites



1.2.2. Précisions concernant la réalisation de la phase chantier

Nous rappelons que le tracé intègre au mieux les contraintes du périmètre. Il prend en compte les particularités urbaines de la Métropole du Mans, notamment les voiries récemment refaites, les routes amiantées, celles à venir dans un futur proche, l'aménagement chronolignes, la présence d'arbres, etc....

a) Emprise du chantier

La mise en œuvre d'un réseau d'eau chaude nécessite la réalisation de tranchée en plein masse et donc des emprises pour :

- Les accès pour les engins de chantier et leur circulation le long de la tranchée
- Le stockage d'une partie des déblais qui sont réutilisés ensuite en remblais
- La manutention des tubes et la pose des tubes

Une clôture de chantier périphérique sera disposée en limite de tranchée, de chaque côté, et déposée en fin de chantier.

Toutes dispositions seront prises pour préserver les bâtiments et les propriétés voisines. Le chantier sera maintenu constamment fermé.

Des pancartes réglementaires « chantier interdit au public » seront mises en place et facilement repérables.

b) Prescription de travaux sur les enrobés amiantés

Conformément à la circulaire du 15 mai 2013 portant instruction sur la gestion des risques sanitaires liés à l'amiante dans le cas de travaux sur les enrobés amiantés du réseau routier national non concédé ; et au décret n°2012-639 du 4 mai 2012 applicable au 1^{er} juillet 2012, il a été réalisé, préalablement au démarrage des travaux et avant délivrance des arrêtés, des analyses sur des prélèvements par carottage. Le tracé a été adapté afin d'éviter les zones identifiées comme amiantées.

c) Pose des canalisations sous la voirie

Les travaux nécessiteront une ouverture de la voirie, qui sera remise en état à l'identique après les travaux. Les tuyauteries seront soudées sur place et un test d'étanchéité sera réalisé. Les tuyauteries seront placées en fond de fouille. Il est prévu tous les organes indispensables pour compenser la dilation des réseaux et notamment la pose de coussins en mousse et de lyre avant remblaiement.

Les principales étapes de la pose du réseau sont :

- La démolition de voirie existante ;
- Le terrassement ;
- La pose des canalisations ;

- Le remblaiement ;
- La réfection de la voirie.

La démolition des voiries existantes comprendra les travaux suivants :

- Grattage des revêtements existants et évacuation des gravats ;
- Sciage soigné des revêtements existants ;
- Déblais en excavation des structures existantes ;
- Evacuation des déchets pour valorisation.

La pose des tubes en fond de fouille est réalisée, soit sur un lit de pose en sable, soit sur des cales, conformément à l'illustration ci-dessous. Le sable est posé, compacté et égalisé sur la surface de la tranchée.

Illustration n° 3 : Schéma de canalisation en fond de fouille (non contractuelle)

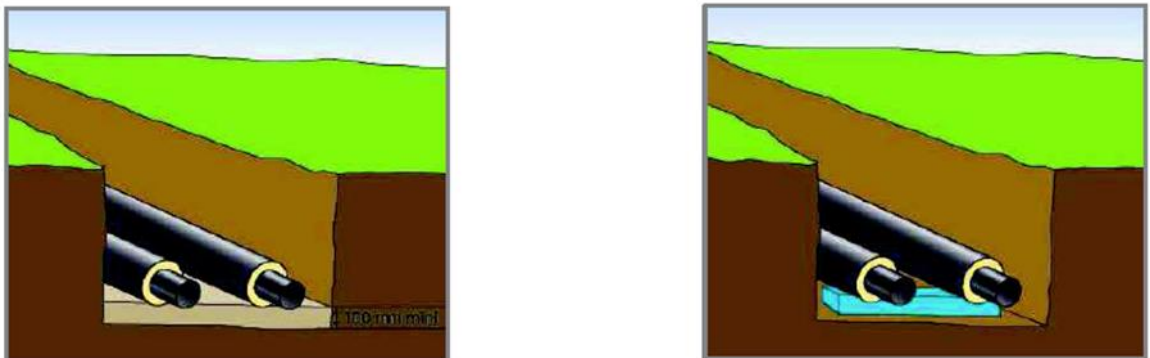
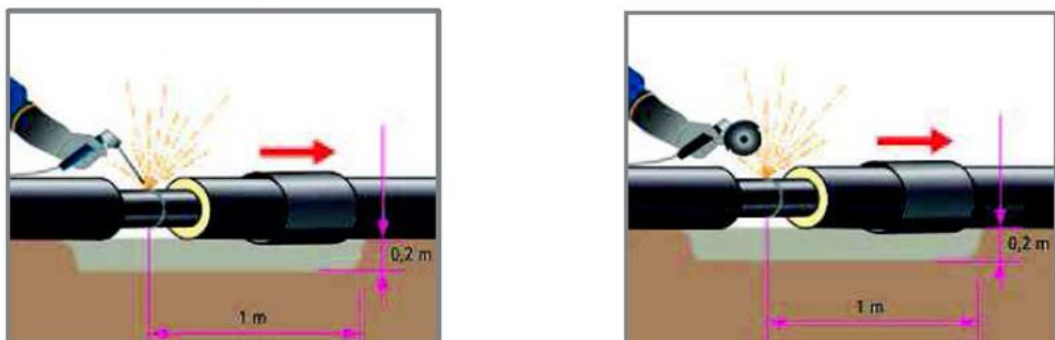


Illustration n° 4 : Schéma d'une opération de soudure (non contractuelle)



La tranchée est remblayée avec successivement du sable d'enrobage, du grave bitume et de l'enrobé (portion sous voirie). Les portions réalisées en dehors des voiries seront remblayées à partir des terres excavées en portant une attention particulière aux étages pédologiques.

Il est essentiel que toutes les précautions soient prises, et plus particulièrement au moment du remblayage et du compactage, pour ne pas endommager le revêtement extérieur des gaines ni les câbles éventuels. Un grillage avertisseur violet (code couleur pour les réseaux de chaleur) sera disposé au-dessus de la tuyauterie afin de prévenir de sa présence en cas de fouilles ou travaux postérieurs.

Des mesures seront mises en œuvre pour prévenir les effets liés à la dilatation thermique. La dilatation thermique des tuyauteries produit des mouvements et contraintes sur les différents éléments du réseau. Si la contrainte d'élasticité n'est pas prise en compte lors de la conception du réseau, il y a des risques de dommages (fuites, pertes thermiques, etc.).

Pour éviter que les contraintes ne soient trop importantes, il faut mettre en place des zones de compensation. Il existe plusieurs configurations possibles :

- **Lyre de dilatation** : il s'agit de former un Ω « oméga » avec des coudes.
- **Coude et baïonnette** : naturellement présents dans le tracé du réseau, notamment pour les changements de direction, ils permettent d'absorber une partie des dilatations.
- **Compensateur** : muni d'un soufflet, il peut être soit monocycle (mise en butée et soudure de blocage à mi-température) ou multicycle (dimensionné pour mille cycles complets).
- **Point fixe** : Les points fixes servent à contraindre le déplacement de la tuyauterie dans le sens voulu.

Les points fixes sont peu utilisés, car il faut prévoir un ancrage en béton armé qui nécessite plusieurs phases de mise en place (conception, séchage).

Lors des implantations en parallèle des réseaux, les travaux s'effectueront à une distance suffisante pour préserver l'intégrité des ouvrages. Pour ne pas risquer d'endommager les ouvrages préexistants, la société prendra contact préalablement aux travaux, avec chacun des gestionnaires des réseaux concernés afin de localiser précisément ces derniers et ainsi éviter tout accrochage accidentel lors du creusement de la tranchée.

Les conduites n'auront pas d'impact permanent sur les réseaux longés ou croisés. L'impact permanent à prendre principalement en compte est l'impact thermique potentiel que les conduites pourraient avoir sur des réseaux sensibles transportant du pétrole, du gaz ou de l'eau.

À partir de 0,5 m, l'influence thermique des conduites est négligeable. Au-delà de 0,6 m, elle est nulle. **Afin de garantir l'absence d'impact thermique du projet sur ces réseaux, la distance latérale (côtoiement) ou verticale (croisement) d'implantation de l'ouvrage sera dans la mesure du possible supérieure à 0,6 m. En cas d'impossibilité des modalités particulières seront proposées (écran thermique ...).**

L'isolation des tuyauteries pré-isolées du réseau de chaleur sera renforcée par une isolation de classe 2 permettant de limiter les déperditions de chaleur.

d) Réfection de la voie publique**❖ Rétablissement provisoire de chaussée après remblai**

Le rétablissement provisoire de la voie se fera uniquement après le remblaiement de la tranchée.

❖ Réfection définitive de la voie publique

La réfection définitive a pour objet la remise en état des revêtements et d'une façon générale la reconstitution à l'identique du domaine et de son équipement.
Tous les travaux se feront en respectant le règlement de voirie de la zone impactée.

e) Modalité de réalisation**❖ Chantier propre**

La logique chantier propre a pour but principal de gérer les nuisances environnementales engendrées par les différentes activités liées au chantier. Son objectif est de mieux identifier les enjeux liés aux questionnements environnementaux sur les chantiers et de mettre en évidence des solutions, tant techniques qu'organisationnelles, pour y répondre.

L'objectif est de réduire au maximum les nuisances environnementales générées par les travaux selon deux échelles :

- Celle du chantier et de sa proximité : il s'agit des nuisances ressenties par les usagers, extérieurs ou intérieurs au chantier : le personnel du chantier, les riverains, les usages de la voie publique... ces nuisances sont, par exemple, le bruit, les salissures, la circulation, les stationnements
- Celle de l'atteinte à l'environnement et à la population en général : l'objet est de préserver les ressources naturelles et de réduire l'impact du chantier sur l'environnement. On distingue trois types de cibles pour la mise en œuvre d'actions de gestion et de réduction des nuisances environnementales
 - Les flux entrants du chantier : engins et matériels utilisés sur le chantier, matériaux et produits mis en œuvre...
 - Le chantier lui-même : techniques employées, gestion des déchets...
 - Les flux sortants du chantier : déchets évacués, nuisances générées vis-à-vis des riverains...

f) Nuisances sonores

Afin de limiter au maximum les nuisances sonores des chantiers, les mesures suivantes seront prises :

- Planification des tâches « bruyantes » pour les effectuer durant les périodes de la journée les moins impactantes pour les riverains (uniquement en période diurne et de préférence pas avant 9 h).
- Information auprès des riverains dans le cas d'une opération extrêmement bruyante, avec une indication de l'heure de début du travail et une durée estimée de la nuisance sonore
- Limitation des horaires d'ouverture et de fermeture de chantier (en général de 7h à 18h)
- Planification des livraisons de gros matériel intégrant les contraintes de trafic routier (éviter les heures de pointe).

Les impacts sonores des chantiers seront limités autant que possible par la mise en œuvre de plans de circulation, le respect d'horaires en accord avec les rythmes de vie des riverains et l'utilisation de matériel conforme aux normes. Dans ces conditions, ces impacts seront acceptables pour le voisinage.

Les entreprises auront l'obligation de respecter la réglementation en vigueur, relative à la prévention et à la limitation des nuisances sonores engendrées par les engins de chantier (articles L. 572-2 et suivants du code de l'Environnement, décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 et arrêté interministériel du 22 mai 2006).

g) Intégration paysagère

Le stockage des différents matériels nécessaires au chantier (canalisation, lit permettant la création des fonds de tranchées) ainsi que des engins et appareils de montage/levage seront susceptibles de générer un impact visuel aux abords immédiats de la zone en travaux. La majorité du réseau étant construit sous voirie, les enrobés et les matériaux extraits lors de la réalisation des tranchées seront évacués et considérés comme des déchets. Compte tenu, de la faible profondeur et de la largeur limitée de ces tranchées (1,3 x 1,3 m en moyenne), le volume à excaver sera de l'ordre de 61 700 m³.

Les déblais terreux sont directement entreposés dans les camions bennes qui suivront le chantier. L'évacuation sera immédiate dès lors que les bennes seront pleines.

Une attention particulière sera portée sur la disposition de ces différents éléments, afin de limiter l'impact paysager. Ce phasage des travaux permettra de limiter au maximum les secteurs et les zones impactées simultanément.

De manière générale, le chantier sera conduit de manière à limiter l'impact visuel en stockant les déchets générés en bennes et en procédant à des nettoyages fréquents. Les terrains seront restitués dans un état similaire à l'état initial. Cela implique pour les chaussées la remise en place de l'enrobé de surface ou pour les terrains en herbes à la remise en place de la terre et du couvert végétal.

Ainsi, l'impact visuel de la construction du réseau de chaleur peut être qualifié de temporaire et de négligeable.

h) Prise en compte de la biodiversité : calendrier en faveur de la faune

Traversant une zone très largement urbaine, le projet générera très peu d'impacts sur l'environnement naturel et notamment sur la faune. La proximité d'espèces communes mais protégées ne peut cependant être exclue : il peut en particulier s'agir d'**oiseaux communs des zones urbaines et des jardins** qui peuvent fréquenter les bords de routes et les bords de chemins qui feront l'objet de travaux.

Pour éviter la mortalité involontaire d'espèces, la principale mesure qui doit être respectée est l'adaptation du calendrier de chantier. Avec les précautions prise par Mans Nord Enr'gie pour éviter au maximum tout impact sur les arbres, et si un arbre doit être déplacé, il le sera en dehors de la période de nidification des espèces d'oiseaux.

De manière générale, Mans Nord Enr'gie ne prévoit pas d'abattre d'arbre pour réaliser les travaux de pose du réseau de chaleur.

Le respect de ces mesures permettent d'éviter les éventuelles atteintes aux espèces présentes, soit en évitant la période de présence permanente des espèces.

Les principales espèces susceptibles d'être impactés par les travaux sont les oiseaux susceptibles de nicher dans les arbustes qui bordent certaines parties du fuseau d'étude. **Les zones identifiées comme « à risque » sont donc les arbres et arbustes bordant les voiries.**

Espèces d'intérêt communautaire	Opérations concernées	Période de l'année											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Avifaune	Débroussaillage Abattage d'arbres												

Vert : période de faible sensibilité / Orange : sensibilité moyenne / Rouge : forte sensibilité de la faune

Ainsi, pour tout arbre ou arbuste qui nécessiterait d'être déplacé, cela sera réalisé dans les périodes « vertes » de faible sensibilité de l'avifaune, c'est-à-dire entre le 16 mars et le 15 août.

Ces dates correspondent aux dates préconisés par la préfecture de la Sarthe.¹

¹ [Entretien des haies - Planter et entretenir une haie - Point info bocage / Haies - Agriculture, forêt et développement rural - Actions de l'État - Les services de l'État en Sarthe](#)

1.3. Description de la phase opérationnelle du projet

En phase opérationnelle, les conduites transporteront de l'eau chauffée. La température maximale de l'eau traversant ces conduites sera de 109°C à l'aller et d'environ 65 °C sur le retour. **La pression normale de fonctionnement sera inférieure à 25 bars.**

Les tubes seront pourvus d'une enveloppe de protection de type PEHD réticulé. L'isolation se fera par mousse isolante en polyuréthane de type renforcée classe 2.

Les qualités physico-chimiques recherchées pour cette eau de chauffage sont listées ci-après. Cette eau chauffée ne présente pas de risque spécifique pour l'environnement.

Tableau n° 2 : Caractéristiques physico-chimiques des eaux de chauffage

pH	Entre 7 et 10
Phosphates	Entre 1 et 10 mg/L
Sulfites	Entre 20 et 50 mg/L
Fer	< à 1 mg/L

2. Description de l'état initial de l'environnement et de son évolution

2.1. Population et santé humaine

2.1.1. La population

Le projet de réseau de chaleur de la société Mans Nord Enr'gie au Mans est localisé au Nord-Ouest du ban communal.

a) Evolution de la population

L'évolution démographie, les indicateurs démographiques et l'évolution de la population par tranches d'âge sont détaillés ci-après.

Tableau n° 3 : Evolution de la population (Source : INSEE)

2010	2015	2021
142 626	143 325	145 004

La ville du Mans a connu une croissance légère mais constante entre 2010 et 2021, passant de 142 626 habitats à 145 004 habitats, soit une augmentation de 1.66%.

Tableau n° 4 : Indicateurs démographiques pour la commune du Mans (Source : INSEE)

	1990-1999	1999-2010	2010-2015	2015-2021
Variation annuelle moyenne de la population en %	0.0	-0.2	0.1	0.2
<i>Due au solde naturel en %</i>	0.5	0.4	0.4	0.2
<i>Due au solde apparent entrée sortie en %</i>	-0.5	-0.6	-0.3	-0.1
Taux de natalité ‰	13.6	12.7	13.4	12.3
Taux de mortalité ‰	8.2	8.7	9.3	9.9

Tableau n° 5 : Evolution de la population par tranches d'âge de 2008 à 2019 sur la commune de Strasbourg (Source : INSEE)

	2010	2015	2021
0-14 ans	23 211	24 932	24 539
15-29 ans	32 084	30 174	30 922
30-44 ans	25 569	25 227	24 546
45-59 ans	27 106	25 004	25 084
60-74 ans	19 170	21 898	23 538
75 ans ou +	15 486	16 090	16 376

La tranche d'âge la plus représentée sur la commune est celle des 15 à 29 ans.

Par ailleurs, le tableau suivant présente un classement de la population âgée de plus de 15 ans par catégories socioprofessionnelles pour l'année 2021 au Mans.

Tableau n° 6 : Répartition de la population de plus de 15 ans en 2021 (Source : INSEE)

	Hommes	Femmes	Part en % de la population âgée de		
			15-24 ans	25-54 ans	55 ans ou +
Ensemble	55 402	65 561	100	100	100
Agriculteurs exploitants	30	11	0.0	0.1	0.0
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	1780	942	0.7	3.9	1.3
Cadres et professions intellectuelles supérieures	6622	4769	2.1	17.3	4.5
Professions intermédiaires	7637	9277	10.2	24.1	5.2
Employés	5376	13 994	16.9	25	6.3
Ouvriers	10 128	2682	10.1	17.3	3.8
Retraités	14 087	20 602	0.0	0.1	71.4
Autres personnes sans activité professionnelle	9741	13 283	60.0	12.2	7.5

La classe sociale la plus représentée au Mans est la classe « autres personnes sans activité professionnelle » avec environ 19% de la population de plus de 15 ans.

Les autres classes les plus représentées sont « Retraités », « Employés », « Cadres et professions intellectuelles supérieures », « Professions intermédiaires » et « Ouvriers ».

Les autres catégories socioprofessionnelles ne sont que peu représentées.

b) Contexte urbain

Le site de la futur chaufferie rue de Beaugé est actuellement vide de toute occupation. Il est localisé entre une société de livraison et un laboratoire biochimique. Il se trouve à proximité de quartier résidentiel.

L'habitation la plus proche du bâtiment chaufferie est située à environ 16 mètres en face du site.

2.1.2. Le voisinage sensible

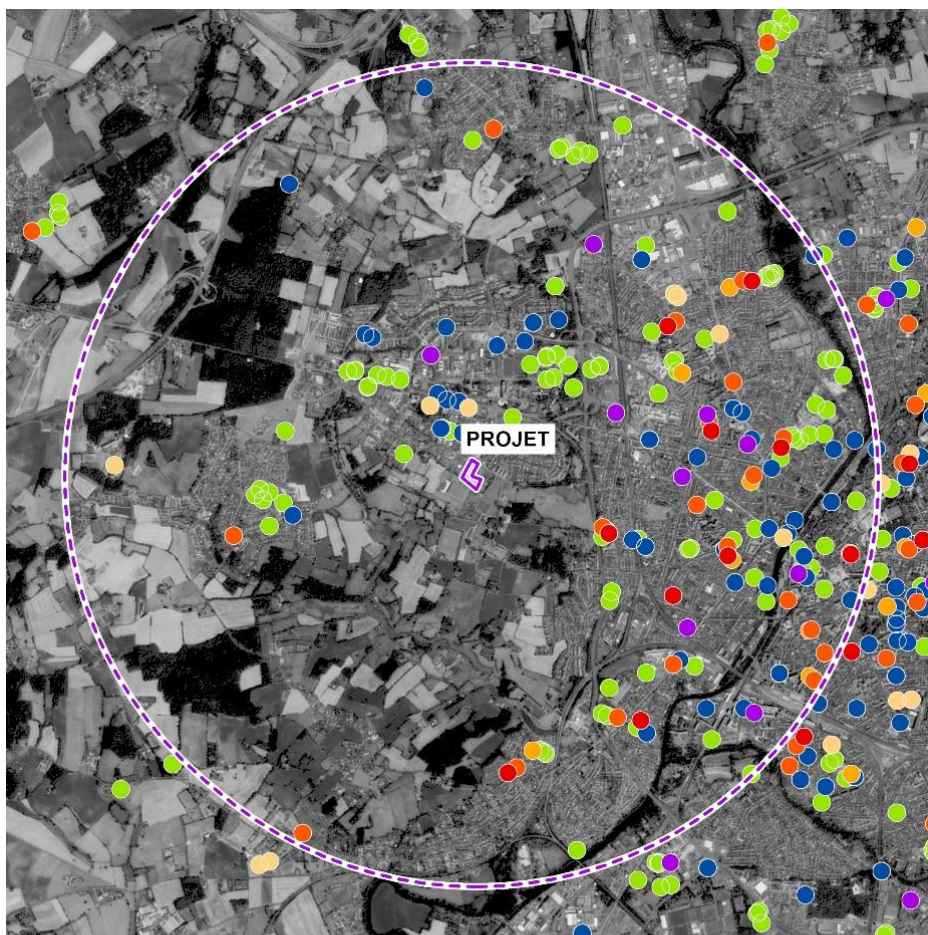
Certains groupes d'individus peuvent, de par leurs particularités intrinsèques, présenter une vulnérabilité plus grande aux facteurs environnementaux. Ainsi plusieurs types de sous-populations, appelées populations sensibles, peuvent être définis : les enfants, les personnes malades et les personnes âgées sont les plus sensibles.

Compte tenu du contexte urbain dans lequel s'inscrit le projet, les populations dites sensibles (enfants, sportifs, personnes âgées ou handicapées, malades) situées au Mans ont été recensées dans un rayon de 1km (rayon défini sur la base des résultats des premières modélisations de dispersion atmosphérique). Elles sont présentées sur la carte ci-après. Le tableau suivant synthétise plus particulièrement les établissements scolaires et de santé.

Les populations sensibles aux abords du tracé du réseau de chaleur ne seront pas étudiées. En effet, le réseau étant enterré sous-voirie, celui-ci ne sera pas à l'origine d'émissions susceptibles d'impacter les populations sensibles.

Le tableau des populations sensibles est annexé au présent document.

Illustration n° 5 : Identification du voisinage sensible en périphérie de la chaufferie (3km)



POPULATIONS SENSIBLES

- établissements d'accueil des jeunes enfants
- écoles maternelles
- écoles élémentaires
- collèges
- lycées et autres établissements du second cycle
- établissements de santé et d'accueil de personnes âgées
- équipements sportifs ou de loisirs

SOURCES : BPE 2021 ; ESRI WORLD HUMAN GEOGRAPHY ; BD ORTHO, IGN.

NOVEMBRE 2024

0 375 750 m

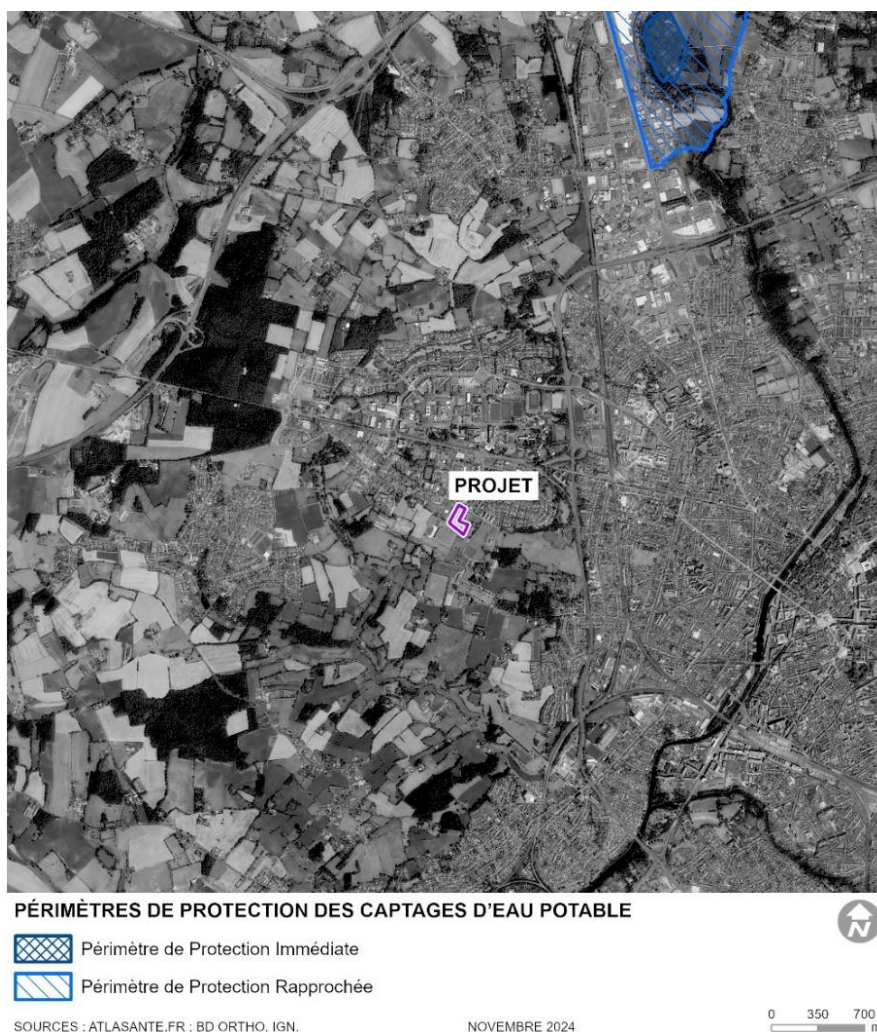


2.1.3. Les captages d'eau potable

Après consultation de l'Agence Nationale de Santé (ARS) des Pays de la Loire, il apparaît que le site de projet est localisé en dehors de tout périmètre de protection de captage.

Le captage AEP le plus proche est situé à environ 3.5 km au Nord-Est du projet de la chaufferie.

Illustration n° 6 : Localisation des captages d'eau potable



2.1.4. Le contexte sonore

Dans le cadre de la construction de la chaufferie rue de Beaugé, localisée sur la commune du Mans, une étude acoustique prévisionnelle d'impact sonore du projet dans son environnement a été menée par les acousticiens de la société OTE Ingénierie. Les résultats sont détaillés en partie impact.

2.2. La biodiversité

2.2.1. Milieux naturels remarquables

Le fuseau d'étude est concerné par la proximité des milieux naturels remarquables listés ci-après.

Tableau n° 7 : Milieux naturels remarquables aux abords du fuseau d'étude

Type	Nom	Code	Localisation / point le plus proche du fuseau d'étude
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (type I)	Abords de la Sarthe à la Tribouillère	520016184	4,6 km au Nord du réseau
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (type I)	Colline et vallon au nord de Gemeris	520420035	5,2 km à l'Est du réseau
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (type I)	Bois de Change (ou de l'Epau)	520008773	3,6 km au Sud
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (type I)	Abords de la RN23 entre le bois rouge de Change et le tertre rouge	520008775	4,3 km au Sud
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (type II)	Bois et landes entre Arnage et Change	520007287	2,4 km au Sud du réseau
Zone Natura 2000 Directive Habitats	Vallée du Narais, forêt de Bercé et ruisseau du Dinan	FR5200647	9 km à l'Est

Ces milieux sont décrits dans les paragraphes suivants. Les données présentées sont extraites de la base de données en ligne de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel et du Muséum National d'Histoire Naturelle (INPN-MNHN ; <https://inpn.mnhn.fr/>).

Il est à noter qu'il n'existe aucun arrêté de protection de biotope à proximité du projet.

a) Les sites Natura 2000

❖ Le réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 regroupe les sites désignés en application de deux directives européennes :

- la Directive Oiseaux de l'Union européenne, 2009/147/CE du 30 novembre, qui prévoit la création de zones de protection spéciale (ZPS) ayant pour objectif de protéger les habitats nécessaires à la reproduction et à la survie d'oiseaux considérés comme rares ou menacés à l'échelle de l'Europe ;
- la Directive Habitat de l'Union européenne, 92/43/CEE du 21 mai 1992, qui prévoit la création de zones spéciales de conservation (ZSC) ayant pour objectif d'établir un réseau écologique. Lorsqu'ils ne sont pas encore validés par la Commission Européenne, ces périmètres sont dénommés « sites d'intérêt communautaire ».

Seul un site Natura 2000 se situe dans un périmètre de 15 km autour du site d'étude, Il est décrit ci-après.

Illustration n° 7 : Localisation des sites Natura 200 aux abords du tracé

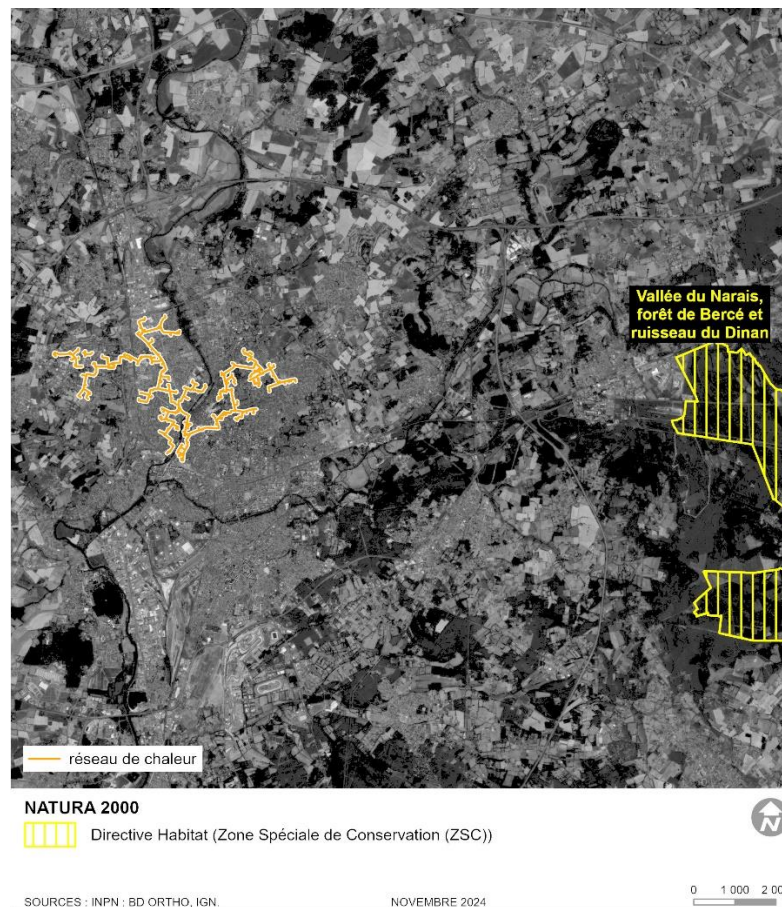
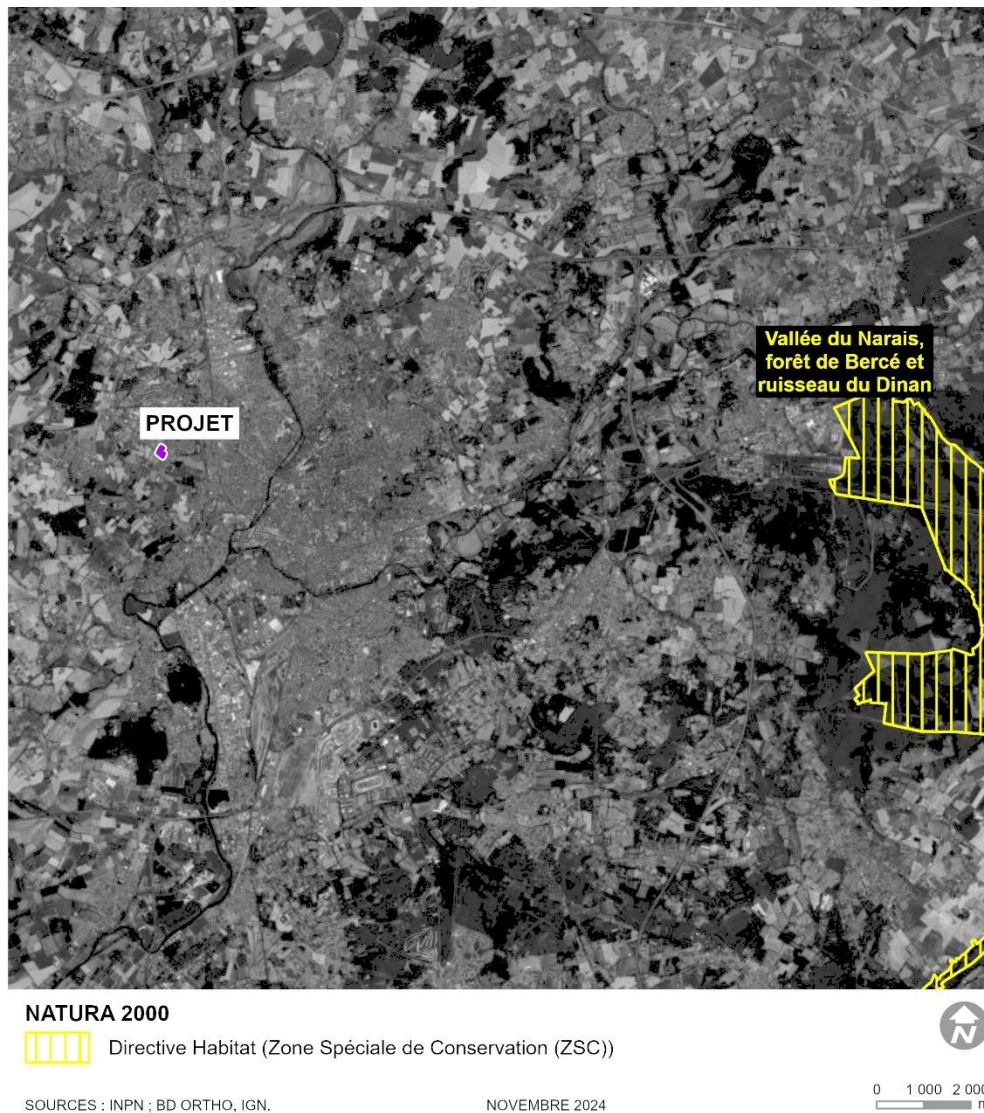


Illustration n° 8 : Localisation des sites Natura 200 aux abords de la chaufferie



❖ **La ZSC-FR5200647 « Vallée du Narais, forêt de Bercé et ruisseau du Dinan »**

Ensemble regroupant les vallées de deux cours d'eau et une partie du massif forestier de Bercé. Plusieurs étangs et zones humides enserrées dans des massifs forestiers privés et dans le camp militaire d'Auvours.

Plusieurs parcelles de la forêt de Bercé, incluses dans le site, contiennent des vieux arbres remarquables, habitats potentiels du cortège des insectes sapro-xylophages. Située à proximité de l'agglomération du Mans, la forêt de Bercé connaît une fréquentation importante.

Intéressante diversité d'habitats et de groupements végétaux : étangs à riche végétation aquatique et amphibie, cours d'eau à courant vif, landes humides à Ericacées, landes sèches à Bruyère et Genêt, prairies tourbeuses à Molinie, tourbières acides à Sphaignes et tourbières alcalines.

Les massifs forestiers ont été largement enrésinés. Quelques parcelles feuillues, notamment de Hêtraie à Houx, se rencontrent en particulier en forêt de Bercé où la présence de vieux arbres permet de noter la présence du cortège des sapro-xylophages, dont *Osmoderma eremita*, *Cerambix cerdo* et *Lucanus cervus*.

La qualité des milieux aquatiques permet la présence d'*Austropotamobius pallipes* de *Lampetra planeri*, et, surtout, de *Misgurnus fossilis*, dont c'est la seule station connue en région Pays de la Loire.

Les aménagements hydrauliques du Narais et les enrésinements sont les principales sources potentielles de dégradation des habitats.

La maîtrise des pollutions d'origine agricole est satisfaisante pour l'instant, mais la qualité des milieux aquatiques justifie une attention particulière à ce problème.

La conservation de vieux arbres en forêt de Bercé et dans le bocage environnant est une condition indispensable à la conservation des sapro-xylophages. Or, la fréquentation touristique en forêt de Bercé pourrait conduire, pour des raisons de sécurité, à éliminer les plus vieux arbres.

Tableau n° 8 : Milieux naturels d'intérêt communautaire (Directive « Habitats-Faune-Flore », annexe I)

Code - nom	Superficie	Représentativité	Degré de conservation	Evaluation globale
2330 - Dunes intérieures avec pelouses ouvertes à Corynephorus et Agrostis	0,63 ha	Significative	Moyenne	Significative
3110 - Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (Littorelletalia uniflorae)	1,5 ha	Significative	Moyenne	Significative
3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea	1,39 ha	Significative	Moyenne	Significative
3140 - Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.	2,63 ha	Significative	Moyenne	Significative
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	46,4 ha	Significative	Moyenne	Significative
3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	3,28 ha	Significative	Moyenne	Significative
4010 - Landes humides atlantiques septentrionales à Erica tetralix	18 ha	Significative	Moyenne	Significative
4030 - Landes sèches européennes	50,59 ha	Significative	Moyenne	Significative
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	0,23 ha	Significative	Moyenne	Significative
6410 - Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)	6,03 ha	Significative	Moyenne	Significative
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	81,69 ha	Significative	Moyenne	Significative
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	282,2 ha	Bonne	Moyenne	Bonne

Code - nom	Superficie	Représentativité	Degré de conservation	Evaluation globale
7110 - Tourbières hautes actives *	0,67 ha	Significative	Moyenne	Significative
7120 - Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	3,19 ha	Significative	Moyenne	Significative
7150 - Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion	0,2 ha	Significative	Moyenne	Significative
7210 - Marais calcaires à Cladium mariscus et espèces du Caricion davallianae *	6,74 ha	Significative	Moyenne	Significative
7230 - Tourbières basses alcalines	1,01 ha	Significative	Moyenne	Significative
8310 - Grottes non exploitées par le tourisme	0 ha	Significative	Bonne	Significative
91D0 - Tourbières boisées *	11,05 ha	Significative	Moyenne	Significative
91E0 - Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) *	201,32 ha	Significative	Moyenne	Significative
9120 - Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion roboret-petraeae ou Ilici-Fagenion)	282,4 ha	Bonne	Moyenne	Bonne
9190 - Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à Quercus robur	32,69 ha	Significative	Moyenne	Significative

Source : FSD site FR5200647

Tableau n° 9 : Espèces d'intérêt communautaire – hors oiseaux (Directive « Habitats-Faune-Flore », annexe II)

ESPECE		POPULATION		EVALUATION	
Nom français	Nom scientifique	Statut	Population relative	Degré de conservation	Globale
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Sédentaire	Non significative		
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Sédentaire	Non significative		
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Sédentaire	Non significative		
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Moyenne	Moyenne
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Moyenne	Moyenne
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Sédentaire	Non significative		
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Moyenne	Moyenne
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	Sédentaire	Non significative		
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Moyenne	Moyenne
Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Moyenne	Moyenne
Loche d'étang	<i>Misgurnus fossilis</i>	Sédentaire	Non significative		
Chabot	<i>Cottus perifretum</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Moyenne	Moyenne
Vertigo étroit	<i>Vertigo angustior</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Moyenne	Moyenne
Vertigo des moulins	<i>Vertigo moulinsiana</i>	Sédentaire	Non significative		
Gomphe serpent	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Sédentaire	Non significative		
Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Moyenne	Moyenne
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Moyenne	Moyenne
Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	Sédentaire	Non significative		
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Bonne	Bonne
Pique-Prune	<i>Osmoderma eremita</i>	Sédentaire	Non significative		
Grand capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Moyenne	Moyenne
Ecaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Bonne	Bonne
Flûteau nageant	<i>Lurionium natans</i>	Sédentaire	2% \geq p > 0%	Moyenne	Moyenne

Source : FSD site FR5200647

b) Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Cinq ZNIEFF sont répertoriées dans un rayon de 5 km autour du fuseau d'étude. Ces ZNIEFF hébergent une biodiversité importante qui comprend en particulier des milieux naturels forestiers, des milieux ouverts secs (landes), milieux semi-ouverts (fourrés).

Illustration n° 9 : ZNIEFF aux abords du projet.

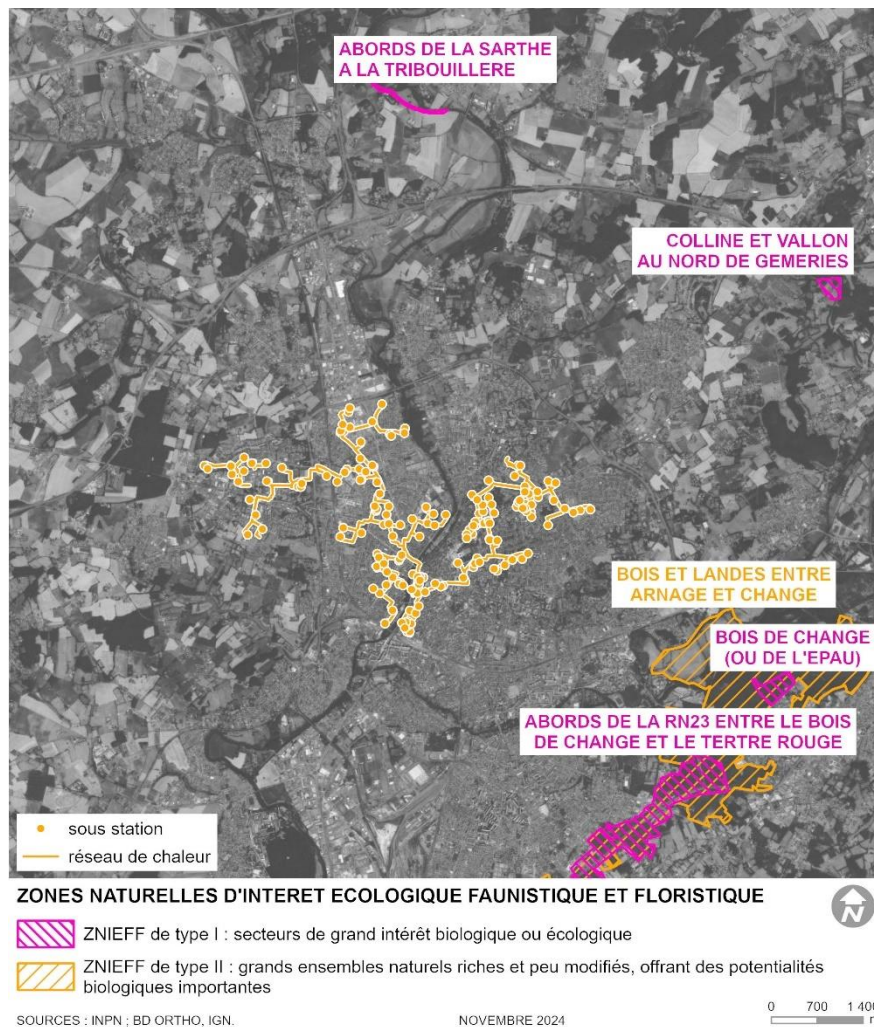


Tableau n° 10 : Principales caractéristiques des ZNIEFF aux abords du site

Nom	Abords de la Sarthe à la Tribouillère	Colline et vallon au nord de Gémeries	Bois et landes entre Arnage et Change	Bois de Change (ou de l'Épau)	Abords de la RN23 entre le bois rouge de Change et le tertre rouge
Code	520016184	520420035	520007287	520008773	520008775
Type	I	I	II	I	I
Superficie	5,42 ha	7,59 ha	765,03 ha	15,18 ha	138,01 ha
Localisation / fuseau d'étude	4,6 km au Nord du réseau	5,2 km à l'Est du réseau	2,4 km au Sud du réseau	3,6 km au Sud	4,3 km au Sud
Habitats déterminants	41.4. Forêts mixtes de pentes et ravins	34.4. Lisières (ou ourlets) forestières thermophiles 41 Forêts caducifoliés	31.2 Landes sèches 35.2. Pelouses siliceuses ouvertes médio-européennes 83.31 Plantations de conifères 87 Terrains en friche et terrains vagues	31.8 Fourrés 86.41 Carrières	31.2. Landes sèches 35.2 Pelouses siliceuses médio-européennes 83.31 Plantation de conifères 87 Terrains en friche et terrains vagues
Espèces déterminantes	5 espèces de plantes.	2 espèces de plantes.	11 espèces de plantes, 3 espèces d'amphibiens, 4 espèces d'insectes, 21 espèces d'oiseaux, 1 espèce de poisson, 2 de reptiles et 1 espèce de mammifère	6 espèces de plantes.	5 espèces d'oiseaux, 1 espèce d'insectes et 5 espèces de plantes
Commentaires	Il s'agit d'un versant boisé de la Sarthe en exposition nord-est, de pente raide, avec une zone de résurgence. Ce milieu accueille une flore intéressante : la Luzule des bois, la Cardamine amère.	Bois et vallon accueillant l'unique station Sarthoise d'une espèce végétale protégée sur l'ensemble du territoire national et en danger de disparition sur l'ensemble de la région : la Tulipe sauvage.	Cette zone très anthropisée accueille la principale population sarthoise d'une espèce protégée dans la région l'Helianthème faux-alysson.	Petite carrière à tendance humide au sein d'un environnement forestier banal hébergeant quelques espèces végétales rares en Sarthe : l'Helianthème faux-alysson.	Zone très anthropisée où subsiste une très forte population d'une espèce végétale protégée dans les Pays de la Loire le Ciste faux-alysson.

Source : Formulaires ZNIEFF n°520420035-520016184-520007287-520008773-520008775- <https://inpn.mnhn.fr/>

2.2.2. Bibliographie sur les Habitats naturels, la Faune et la Flore

a) Milieux naturels le long du tracé

Le tracé d'enfouissement des conduites va traverser plusieurs milieux semi-naturels à l'intérieur de l'aire urbaine du Mans.

Le tracé projeté des conduites est précisé ci-après. Les illustrations permettent d'apprécier le contexte très urbain dans lequel seront posées les conduites. Il a été fait le choix de ne présenter ici que le chemin du tracé développement du réseau et non les points de renforcements.

On retiendra, le long du tracé projeté :

- la présence possible de quelques arbustes ;
- quelques pelouses ornementales, terre-pleins et bords de routes enherbés, sans réel enjeu floristique du fait du haut niveau d'anthropisation ;
- une large majorité de milieux artificialisés (routes, pistes cyclables).

Tableau n° 11 : Contexte floristique au droit du tracé (Source : Google Street View, 2023)

<p><i>D357, Avenue Olivier Messiaen Le Mans</i></p> <p>Présence d'arbre ornementaux de part et d'autre de la route qui ne seront pas impacté par le projet.</p>	
---	--

<p><i>Boulevard Paul d'Estournelles de Constant</i> <i>Le Mans</i></p> <p>Pelouse ornementale</p>	
<p><i>Avenue Georges Duhamel</i> <i>Le Mans</i></p> <p>Présence d'haie ornementale privé dans les jardins à droite de la route. Talus herbu avec des arbustes ornementaux.</p>	

Quai Ledru-Rollin

Le Mans

Proximité de la Sarthe.
Présence de tilleul taillés de part et d'autre de la route. Ces arbres seront évités.





Rue Franklin

Le Mans

Proximité de la Sarthe
Présence de haie ornementale à gauche du chemin, et de jeunes frênes à droite, en bordure d'un bras de la Sarthe.



<p><i>Rue de Sinault</i> <i>Le Mans</i></p> <p>Proximité du jardin des plantes</p> <p>Aucune végétation de part et d'autre de la route, mais des arbustes et arbres ornementaux sont présents dans le jardin des plantes, de part et d'autre de la route.</p>	
<p><i>Rue d'Isaac</i> <i>Le Mans</i></p> <p>Proximité de la présence du parc de Verdigné.</p> <p>Poas de végétation le long de la route, mais le parc de Verdigné présente une haie ornementale, des prairies en fauche tardive et des arbres matures.</p>	

b) La flore

Les bases de données communales de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ont été consultées pour identifier les espèces végétales à enjeu dans la commune du Mans - <https://inpn.mnhn.fr/>.

Les espèces végétales faisant l'objet d'une protection réglementaire connues sur la commune du Mans est listée dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 12 : Espèces végétales protégées dans le fuseau d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Directive « Habitats »	Protection	Liste Rouge France	Habitat type
Nivéole d'été	<i>Leucojum aestivum</i>	-	Nationale	LC	Prairies humides
Flûteau nageant	<i>Luronium natans</i>	Ann.II-IV	Nationale	LC	Herbiers des eaux acides oligotrophe
Peucedan de France	<i>Peucedanum gallicum</i>		Régionale	LC	Sous-bois, ourlets, landes acidiphiles
Pilulaire à globules	<i>Pilularia globulifera</i>		Nationale	LC	Pelouses amphibies acidiphiles et oligotrophiles
Pâturin de Chaix	<i>Poa chaixii</i>		Régionale	LC	Sous-bois et ourlets acidiphiles
Renoncule à feuilles d'ophioglosse	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>		Nationale	LC	Prairie inondable, mares temporaires

On notera que, pour l'ensemble de ces espèces, la probabilité d'occurrence dans les terre-pleins routiers et les bas-côtés peut être considérée comme nulle. Ces espèces, si elles sont toujours présentes sur les territoires étudiés, sont liées à des biotopes ayant fait l'objet de protection ou de zones naturellement peu accessibles.

c) La faune

Les données sont extraites de la base de données en ligne de la Ligue de Protection des Oiseaux, [Accueil - www.faune-maine.org](http://www.faune-maine.org). Les données sont consultables à l'échelle communale.

❖ Avifaune

Près de 213 espèces d'oiseaux sont connus sur la commune du Mans, les espèces à enjeux (menacées et protégées) sont listés dans le tableau ci-dessous.

Nom commun	Nom scientifique	DO	Lg.F	LRF	LRR	Cortège
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Ann. I	Art.3	LC	LC	Milieux ouverts et semi-ouverts
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Ann. I	Art.3	LC	LC	Milieux humides
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>			VU	VU	Milieux humides
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>		Art.3	LC	VU	Milieux forestiers
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>			LC	NT	Milieux forestiers
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>			CR	CR	Milieux humides
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ann. I	Art.3	NT	NT	Milieux humides
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		Art.3	VU	EN	Milieux forestiers et semi-ouverts
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>		Art.3	EN	NT	Milieux semi-ouverts et humides
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		Art.3	VU	EN	Milieux semi-ouverts
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	Ann. I	Art.3	VU	/	Milieux humides
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>			LC	NT	Milieux humides
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>			NAb	NA	Milieux humides
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		Art.3	VU	NT	Milieux semi-ouverts
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>		Art.3	NT	EN	Milieux humides
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>			VU	EN	Milieux humides et milieux ouverts
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>			LC	NT	Milieux humides
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>		Art.3	LC	NT	Milieux humides et anthropiques
Guifette moustac	<i>Chlidonias hybrida</i>	Ann. I	Art.3	VU	VU	Milieux humides
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	Ann. I	Art.3	EN	EN	Milieux humides
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		Art.3	VU	VU	Milieux semi-ouverts
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>		Art.3	NT	DD	Milieux semi-ouvert et humides
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Ann. I	Art.3	LC	NT	Milieux semi-ouvert et humides
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>		Art.3	EN	VU	Milieux agricoles et semi-ouverts
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>			VU	EN	Milieux humides
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>		Art.3	VU	/	Milieux ouverts et humides
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>		Art.3	LC	VU	Milieux boisés
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>		Art.3	NT	VU	Milieux boisés et semi-ouverts
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>		Art.3	NT	NT	Milieux boisés
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>			NT	DD	Milieux humides
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>			VU	CR	Milieux humides

Serin cini	<i>Serinus serinus</i>		Art.3	VU	NT	Milieux semi-ouvert
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>		Art.3	VU	EN	Milieux ouverts et semi-ouverts
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>		Art.3	NT	NT	Milieux ouverts et semi-ouverts
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>		Art.3	LC	CR	Milieux ouverts et semi-ouverts
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>		Art.3	NT	CR	Milieux ouverts
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>		Art.3	VU	NT	Milieux semi-ouverts

DO (Directive « Oiseaux ») : Annexe I ;
Lg.F (législation française) : Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3 : protection totale) ;
LRF : Liste rouge France (LPO, SEO, ONCFS, La Liste rouge des espèces menacées en France – Oiseaux de France métropolitaine, UICN, MNHN, 2016) ;
LRR : Marchadour B., Beaudoin J.-C., Beslot E., Boileau N., Montfort D., Raitière W., Tavenon D. & Yésou P., 2014. Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Bouchemaine, 24 p.

Ces espèces sont liées à des milieux non urbains et sont *a fortiori* absentes au niveau des grands axes routiers du territoire. Ces espèces sont liées à des milieux humides, aquatiques ou forestiers avec un fort taux de naturalité et un faible niveau de dérangement. La proximité humaine leur est défavorable (axes routiers, promeneurs...).

❖ Mammifères

Dix-sept espèces de mammifères terrestres sont connus sur le ban communal du Mans, mais parmi celles-ci, seulement deux sont protégées.

- Le Hérisson d'Europe, une espèce liée à des lisières, des parcs et jardins avec des zones d'hibernation (souches, dépôts de bois...). Cette espèce est moins fréquente aux abords des axes routiers du fait d'une forte mortalité routière.
- L'Ecureuil roux, une espèce des forêts, des parcs et des jardins, qui nidifie dans les arbres à cavités. L'Ecureuil roux est lié à de vieux arbres et à une densité suffisamment importante de sources alimentaires (noisetiers, chênes, noyers, conifères...).

En raison de la forte artificialisation des zones que l'on peut rencontrer au bord du tracé, les potentialités de présence de ces espèces sont réduites.

Tableau n° 13 : Mammifères connus sur la commune du Mans

Nom commun	Nom scientifique	Directive « Habitats »	Protection	LRR	Habitat type
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	Nationale	LC	Forêts, parcs, jardins
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	Nationale	LC	Lisières, parcs, jardins
<p><u>Directive « Habitats »</u> : DIRECTIVE 92/43/CEE DU CONSEIL du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Annexe II : Espèces d'intérêt communautaire ; Annexe IV : Espèce devant faire l'objet d'une protection nationale</p> <p><u>Protection</u> : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection</p> <p><u>LRR</u> : Liste rouge Pays-de-la-Loire : LPO Pays-de-la-Loire (2020). Liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale. Les catégories UICN pour la Liste rouge : * <u>RE</u> : Espèce disparue de Lorraine ; * Espèces menacées de disparition en Lorraine : <u>CR</u> : En danger critique - <u>EN</u> : En danger - <u>VU</u> : Vulnérable ; * Autres catégories : <u>NT</u> : Quasi menacée - <u>LC</u> : Préoccupation mineure - <u>DD</u> : Données insuffisantes - <u>NA</u> : Non applicable - <u>NE</u> : Non évaluée.</p>					

❖ Reptiles et amphibiens

Huit espèces de reptiles et dix d'amphibiens sont connus sur la commune du Mans. Les espèces protégées sont listées dans le tableau ci-dessous.

Le long du fuseau d'étude, la potentialité de présence de ces espèces peut être qualifiée de nulle excepté pour le Lézard des murailles qui pourra éventuellement présent aux abords des habitations. Cependant, la mise en œuvre du projet ne sera pas de nature à nuire à cette espèce, en effet, le projet consistant en l'enfouissement de conduite sous les voiries, il est improbable de retrouver cette espèce le long du tracé.

Tableau n° 14 : Herpétofaune protégée connue sur la commune du Mans

Nom commun	Nom scientifique	Directive « Habitats »	Protection	LRR
Reptiles				
Cistude d'Europe	<i>Emys orbicularis</i>	Ann. II-IV	Individu + Habitat	/
Couleuvre d'Esculape	<i>Elaphe longissima</i>	Ann. IV	Individu + Habitat	LC
Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>	-	Individu + Habitat	NT
Couleuvre verte et jaune	<i>Coluber viridiflavus</i>	Ann. IV	Individu + Habitat	LC
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	Ann. IV	Individu + Habitat	LC
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Ann. IV	Individu + Habitat	LC
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	-	Individu	LC
Vipère aspic	<i>Vipera aspis</i>	-	Individu + Habitat	EN
Amphibiens				
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	Ann. IV	Individu + Habitat	NT
Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i>	Ann. IV	Individu + Habitat	NT
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	-	Individu	LC
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Ann. IV	Individu + Habitat	LC
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Ann. IV	Individu + Habitat	LC
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	-	Individu	LC
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	-	Individu + Habitat	NT

Triton marbré	<i>Triturus marmoratus</i>	Ann. IV	Individu + Habitat	NT
Triton palmé	<i>Triturus helveticus</i>	-	Individu	LC

Directive « Habitats » : DIRECTIVE 92/43/CEE DU CONSEIL du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Annexe II : Espèces d'intérêt communautaire ; Annexe IV : Espèce devant faire l'objet d'une protection nationale

Protection : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. Article 2 : Individus et Habitats, Article 3 : Individus.

LRR Liste rouge Pays-de-la-Loire : LPO Pays-de-la-Loire, 2021. Liste rouge des amphibiens et reptiles continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale. Les catégories UICN pour la Liste rouge : * CR = En danger critique – EN = En danger – VU = Vulnérable – NT = Quasi menacée – LC = Préoccupation mineure – DD = Données insuffisantes - - NA : Non applicable.

❖ Entomofaune

Sur la commune du Mans, 78 espèces d'insectes sont connues, dont une seule espèce protégée, cette espèce protégée est listée dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 15 : Entomofaune protégée connue sur la commune du Mans

Nom commun	Nom scientifique	Directive « Habitats »	Protection	Liste Odonates et Rhopalocères (Natureparif, 2014-2016)	Habitat type
Odonates					
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion scitulum</i>	-	Art.3	Préoccupation mineure	Milieux aquatiques permanents ou temporaires.

DH (Directive Habitats) : Annexe II ;
Lg.F (législation française) : Arrêté du 23 avril 2007 (Article 2 : protection totale ; Article 3 : protection partielle) ;
LRA : IMAGO, 2014. La Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.
LRF : Liste rouge régionale des Papillons de jour et des Zygènes de Pays de la Loire, AER, Bretagne Vivante, LPO Pays de la Loire, ETL, GRECIA, GIRAZ, GNLA, URCPIE, 2021

2.2.3. Relevés écologiques

Deux pré-diagnostic écologiques ont été réalisés, l'un par ARTELIA, et le second par OTE Ingénierie ; ces deux pré-diagnostic sont décrits dans les paragraphes suivants.

a) Pré-diagnostic écologique réalisé par ARTELIA

La totalité du diagnostic est disponible en Annexe 1.

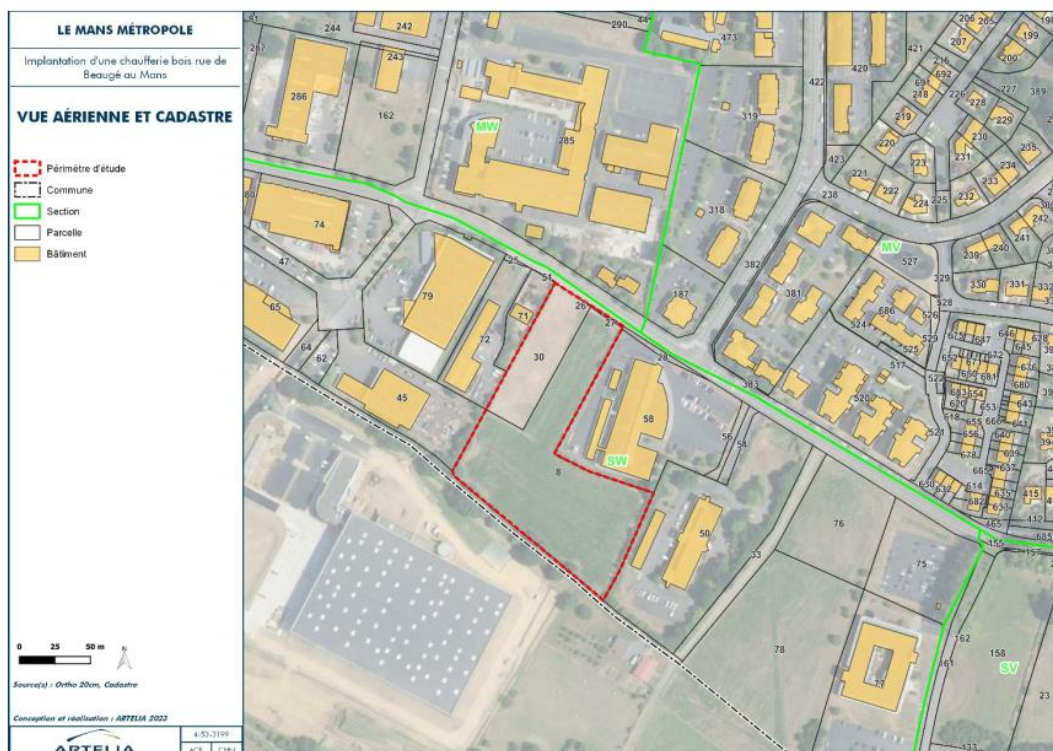
❖ Méthodologie

✓ Aire d'étude

Le projet est localisé rue de Beaugé dans le parc d'activité de l'Oseraie sur la commune du Mans (72). Plus précisément, le projet est implanté sur les parcelles SW30 et SW8 (foncier libre) à la limite communale avec Rouillon.

Voir pages suivantes le plan de localisation du projet et le plan cadastral sur vue aérienne.

Illustration n° 10 : Vue aérienne et cadastrale de la zone d'étude d'ARTELIA



✓ *Méthodologie du pré-diagnostic*

Le pré-diagnostic écologique (faune, flore et milieux naturels) s'effectue en plusieurs étapes : une analyse des données existantes, un passage sur le terrain, une analyse et une synthèse des résultats.

Il est important de noter qu'il constitue **la première analyse de terrain** qui permet la prise de connaissance du contexte, l'appropriation des données et du site, la première évaluation des enjeux et qu'il permettra le cas échéant d'argumenter auprès des services instructeurs des niveaux d'enjeux détectés.

L'analyse des données existantes est réalisée au démarrage de la mission afin d'orienter la première phase d'expertise sur site. Elle comprend 4 éléments :

- une consultation des bases de données Biodiv Pays de Loire et INPN avec exploitation en fonction du niveau de précision ;
- une consultation des données floristiques communales sur le site eCalluna du Conservatoire Botanique National de Brest (espèces protégées, menacées et invasives) ;
- une prise en compte des expertises éventuellement réalisées à proximité et une prise en compte des documents de stratégie relatifs à la biodiversité, en cours de conception sur l'agglomération ;
- et l'analyse du contexte écologique de la zone :
 - la synthèse bibliographique quant aux milieux naturels à enjeux (ZNIEFF, Natura 2000, réserves naturelles, Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope...),
 - et l'analyse des corridors potentiels conduite sur la base des photographies aériennes, cartes SRCE et les documents d'urbanisme locaux.

Cette phase est d'une part attendue dans le cadre des différents dossiers d'instruction mais elle permet surtout d'orienter et donc d'optimiser les expertises conduites par la suite.

Une visite de terrain est ensuite réalisée par un écologue. Rappelons que la période optimale pour les inventaires relatifs aux milieux naturels est située entre mars et juillet. Cette visite a pour objectif l'identification des potentialités en termes d'enjeux liés aux milieux naturels et portera sur les thématiques suivantes :

- Habitats et données partielles sur la flore,
- Faune : Identification des potentialités et constats de terrain pour les insectes, amphibiens, les reptiles, les mammifères et les oiseaux. Toutes les observations d'individus et les indices de présence seront notés et cartographiés,
- Habitats fonctionnels,
- Trame verte et bleue,
- Trame noire

Un rapport est ensuite établi. Il constitue une synthèse des enjeux rédigée sous une forme de tableau, accompagnée d'une cartographie des données recueillies. Une analyse des besoins d'inventaires complémentaires est fournie au vu des éléments constatés sur le terrain.

Le pré-diagnostic écologique s'est déroulé le **14 février 2023** par un **écologue expert**. L'ensemble de la zone a été parcouru à pied afin d'identifier les différents habitats et inventorier les espèces animales et végétales présentes à ce moment de l'année en visant les espèces patrimoniales et en recherchant les potentialités de leur accueil. L'inventaire a eu lieu durant la matinée.

❖ Résultats des inventaires

✓ La Flore et les Habitats

La zone d'étude se compose de deux types d'habitats avec une culture centrale, entourée de haies périphériques.

Aucune zone humide n'a été constatée selon les critères de végétation.

La zone centrale est une culture en jachère ¹. Elle est principalement colonisée par des Poacées mais présente par endroits des jeunes ronces.



Figure 6 : Culture en jachère ¹



Figure 7 Couvert végétal de la zone de culture en jachère ¹

Cette zone de culture en jachère est entourée par plusieurs haies. Ces haies regroupent des caractéristiques différentes :

- ② : Haie fortement dégradée de vieux Chênes pédonculés (*Quercus robur*) ponctuels, accompagnée d'une strate buissonnante éparse composée de Noisetier (*Corylus avellana*), d'Eglantier (*Rosa canina*) et de Ronce (*Rubus sp.*) ;
- ③ : Haie arbustive en bon état écologique composée de Prunellier (*Prunus spinosa*), d'Aubépine (*Crataegus sp.*), d'Eglantier (*Rosa canina*) et de Ronce (*Rubus sp.*) ;
- ④ : Haie fortement dégradée, composée d'arbres morts ponctuels dont la strate buissonnante a été conservée et est principalement un roncier (*Rubus sp.*) ;
- ⑤ : Haie d'origine anthropique (*Thuyas*) en lien avec l'habitation avoisinante.



Figure 8 : Haie fortement dégradée de vieux Chênes pédonculés ②



Figure 9 : Haie arbustive en bon état écologique ③



Figure 10 : Haie fortement dégradée, composée d'arbres morts ponctuels et de ronciers ④

La carte ci-dessous présente les différents habitats inventoriés sur le périmètre d'étude :



Figure 11 : Habitats présents sur le périmètre d'étude

✓ La Faune

Les Oiseaux

Sept espèces d'oiseaux ont été observées sur le périmètre d'étude lors de l'inventaire de février.

Parmi ces sept espèces, cinq sont protégées : la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pinson des arbres, le Rougegorge familier et la Mésange à longue queue.

Bien que les inventaires réalisés en période hivernale ne permettent pas de statuer sur la nidification des oiseaux, plusieurs éléments peuvent déjà être apportés :

- Les haies présentent un potentiel de nidification important au sein du périmètre d'étude. Il est probable que plusieurs des espèces inventoriées puisse y nicher dès le printemps. Il est également possible que certaines espèces protégées et patrimoniales puissent y nicher comme le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) ou encore le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*) ;
- Aucun arbre ne présentant de cavités assez larges pour la nidification d'oiseaux n'a été observé sur le périmètre d'étude.

Le tableau ci-dessous présente les statuts des différentes espèces observées :

Tableau 4 : Avifaune observée sur la zone d'étude

Nom français	Nom scientifique	Présence	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
			Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge hivernants France	Prioritaire en pays de Loire (hivernant)	Det. Pays de la Loire
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Nidification possible	-	-	NA	-	-
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Nidification possible	-	OUI	-	-	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Nidification possible	-	OUI	NA	-	-
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Nidification possible	-	OUI	NA	-	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Nidification possible	-	-	LC	-	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Nidification possible	-	OUI	NA	-	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Nidification possible	-	OUI	NA	-	-

Espèces en gras : Espèce bénéficiant d'un statut de protection

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, : LC : Préoccupation mineure.

Chiroptères

Le site ne présente pas de bâtis pouvant servir de gîtes aux chiroptères.

Seuls les vieux chênes de la haie au sud du périmètre (2) peuvent présenter des potentialités de gîtes pour les chiroptères : en effet certains présentent de petites cavités pouvant servir éventuellement de gîtes de repos. De plus, plusieurs Chênes présentent des décollements d'écorces (dendromicro-habitat) favorables aux chiroptères.

Ainsi, les différentes haies bordant le site peuvent servir de corridors pour les chiroptères.

Mammifères terrestres et semi-aquatiques

Aucune espèce de mammifères n'a été observée sur le périmètre d'étude.

Le périmètre d'étude est globalement peu favorable à ce taxon du fait des importants axes routiers adjacents, de l'utilisation faite de la parcelle et du manque d'attrait particulier du périmètre d'étude.

Amphibiens et reptiles

Aucune espèce d'amphibiens n'a été observée sur le périmètre d'étude.

L'absence de zones humides, la proximité avec d'importants axes routiers et l'absence d'habitats naturels proche rendent le périmètre d'étude très défavorable à ce taxon.

Aucune espèce de reptiles n'a été inventoriée sur le périmètre d'étude. Cette absence d'observation peut s'expliquer par la période d'observation qui n'était pas optimale (février).

Néanmoins le site est globalement favorable à ce taxon : il est possible que la Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*), l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) ou encore le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) soient présents au sein du périmètre d'étude, notamment au niveau des haies.

Pour rappel, tous les reptiles sont protégés en France.

Invertébrés

Lépidoptères, odonates et orthoptères

Du fait de la période hivernale d'inventaire (février), aucun Lépidoptère, Odonate ou Orthoptère n'a été observé.

La présence d'odonates sur le périmètre d'étude paraît peu probable du fait de l'absence de zones humides.

Il est fortement probable que des lépidoptères et orthoptères soient présents sur les différents habitats du périmètre d'étude. Néanmoins le fait que la majorité du périmètre d'étude soit une culture rend la présence d'espèces protégées ou patrimoniales peu probable.

Coléoptères saproxylophages

Une espèce de coléoptère saproxylophage protégé et patrimonial a été observée au sein du périmètre d'étude : le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*).

Le Grand Capricorne est un coléoptère dont les larves se développent au sein des vieux Chênes. L'habitat de cette espèce est protégé.

Ce coléoptère protégé a été inventorié au sein de cinq chênes de la haie (2). Plus globalement, il est présent dans l'ensemble de la haie bordant le chemin du Viel Hêtre.

Tableau 5 : Statuts réglementaires du Grand Capricorne

		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directives Habitats	Protection nationale	Liste rouge Monde	Liste rouge Europe	Liste Rouge France	Dét Pays de la Loire
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Annexe II et IV	Oui (Article 2)	VU	VU	LC	-

Statuts liste rouge : VU : Vulnérable ; LC : Préoccupation mineure.

La carte ci-dessous présente les différents enjeux liés à la faune inventoriée sur le périmètre d'étude :



Figure 12 : Enjeux liés à la faune présents sur le périmètre d'étude

❖ Bilan

Le périmètre du projet présente les deux enjeux écologiques suivants :

- **Une haie de vieux chêne au sud du site** : Cinq arbres au sein de cette haie présentent des traces du **Grand Capricorne**, coléoptère saproxylophage protégé et patrimonial.
De plus, ces arbres sont potentiellement propices aux gîtes de **chiroptères** ;
- Les haies du périmètre d'étude sont favorables à la nidification des **oiseaux** (et notamment certains protégés et patrimoniaux) ainsi qu'à la présence de **reptiles**.

Le tableau suivant synthétise les enjeux écologiques du site et indique les recommandations à mettre en œuvre pour chaque grande thématique.

Tableau 6 : Synthèse des enjeux écologiques et recommandations générales

Grandes thématiques	Enjeux présents	Recommandations générales
Enjeux relatifs au dispositif Natura 2000	Aucun car sites Natura 2000 très éloignés.	/
ZNIEFF	Idem	/
Trame verte et Bleue	Périmètre d'étude urbain, pas d'enjeu.	Amélioration de la Trame verte et bleue locale par le renforcement des haies.
Trame noire		
Zones humides	Pas de zones humides observées	/
Habitats fonctionnels	Pas d'habitats à enjeux.	Les haies sont les espaces présentant la meilleure conservation du site, il serait intéressant de les conserver et de les renforcer.
Espèces végétales patrimoniales	Aucune espèce observée.	/
Avifaune	Présence de 7 espèces d'oiseaux sur le périmètre d'étude dont 5 sont protégées.	La conservation des haies ainsi que leur renforcement seraient favorables à ces taxons. Inventaire biologique complémentaire nécessaire si impact sur les haies.
Chiroptères	Absence de gîte anthropiques. Potentialité de gîtes au sein de la haie sud. Le maillage de haies représente un corridor pour ce taxon.	
Reptiles	Présence potentielle de plusieurs espèces de reptiles en lien avec les haies.	

b) Pré-diagnostic écologique réalisé par OTE Ingénierie

❖ Méthodologie

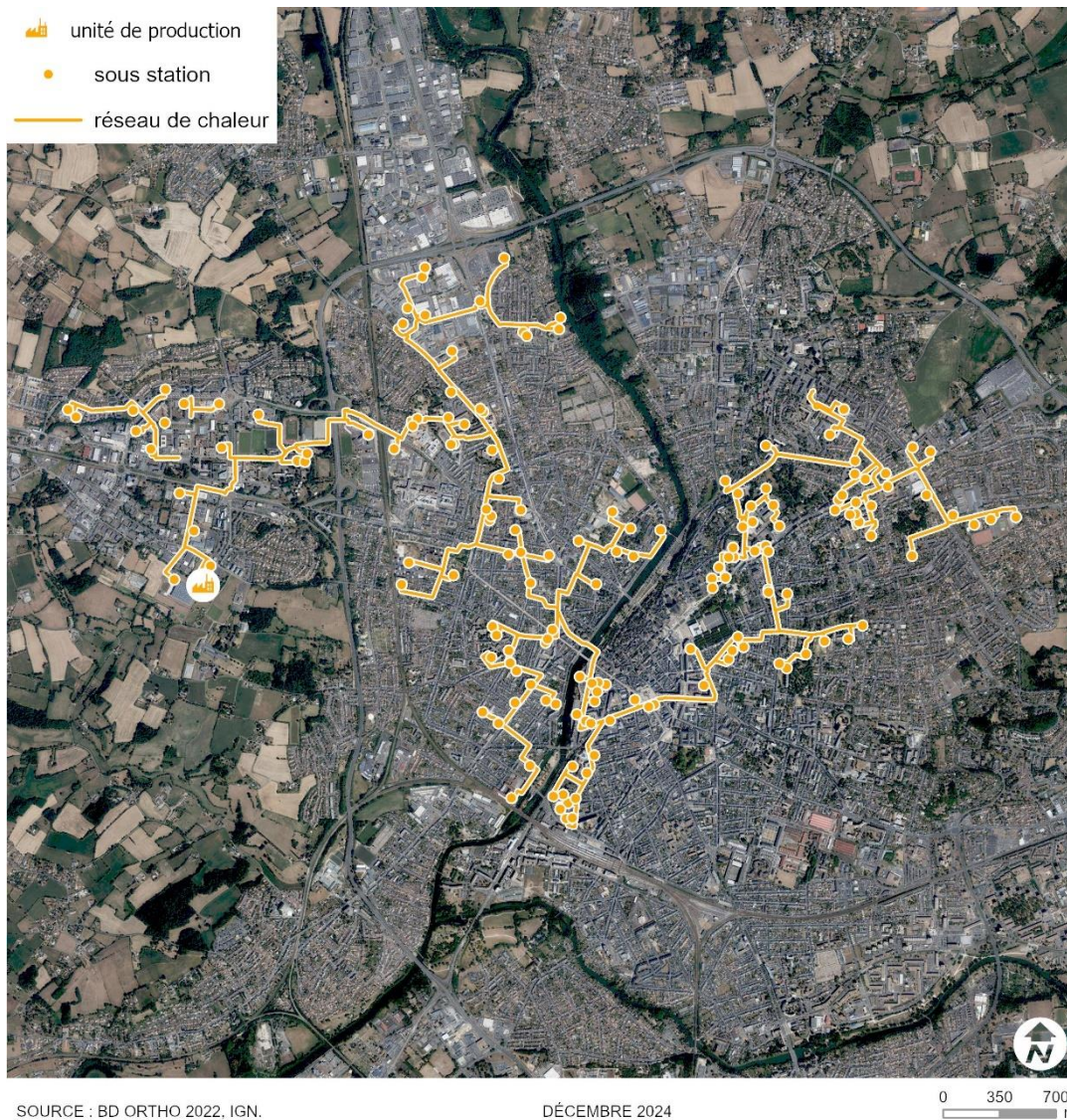
✓ Aire d'étude

La zone d'étude représente une superficie de 1,3 ha, située sur la commune du Mans. Elle est localisée sur l'illustration ci-dessous. Ce périmètre correspond à une chaufferie qui sera construite pour alimenter le réseau de chaleur.

Illustration n° 11 : Identification de l'aire d'étude



Illustration n° 12 : Vue aérienne de l'ensemble du réseau



✓ *Date des relevés et conditions météorologiques*

Les investigations de terrain ont eu lieu au mois d'octobre 2024 durant le calendrier écologique propice aux espèces recherchées.

Les conditions météorologiques de prospection peuvent être qualifiées globalement de satisfaisantes (cf. tableau ci-dessous) pour tous les compartiments biologiques étudiés.

Les inventaires comportent ainsi des relevés de la flore et de la faune (Oiseaux, Mammifères terrestres, Chiroptères, Insectes)

Tableau n° 16 : Dates de prospection et conditions météorologiques

Taxon	Date	Heure	T°C	Vent	Couverture nuageuse	Pluie	Visibilité	Observateur
Avifaune, Mammifères terrestres, Chiroptères, Insectes	30/10/2024	14h-17h	15°C	Moyen	100 %	Nulle	Excellente	Victor ROUAULT

✓ *Méthodologie des relevés de la faune*

Les Oiseaux

Le site a été parcouru à pied en octobre 2024 pour contacter toutes les espèces à vue et à l'ouïe. La période de transit a donc été couverte.

Différentes méthodologies ont été mises en place pour la recherche des différents cortèges d'oiseaux : points d'écoutes, et transects le long des différents habitats.

Les Mammifères terrestres

Ont été recherchés, au cours des campagnes de terrain, les individus vivants, les empreintes, les fèces, les reliefs de repas, les terriers, les nids et les cadavres.

Au vu de la localisation géographique du site, des habitats présents et des données bibliographiques, aucune espèce inscrite sur la liste rouge nationale n'est susceptible d'être présente.

C'est pourquoi, aucune méthode particulière n'a été mise en place (appareil photographique automatique, pièges à poils, etc.) pour la détection des espèces discrètes comme certains mustélidés (ex : Belette d'Europe, Putois d'Europe, etc.). Les enjeux relèvent plutôt ici de l'étude des continuités écologiques et de la recherche d'indices de présence.

Les recherches se sont donc limitées à des observations directes ou indirectes.

Les Chiroptères

Inventaires au détecteur d'ultrasons

Aucun inventaire acoustique n'a été menée, la période n'étant pas favorable à ce type de relevés.

Prospections de gîtes à chiroptères

Les chiroptères sont attachés à des gîtes qui leurs permettent d'accomplir leur cycle de vie. On différencie ainsi :

Les gîtes d'hivernage, occupés plusieurs mois par an durant la période froide sans nourriture,

Les gîtes d'estivage/de mise bas, occupés du printemps à la fin de l'été durant la période de plus forte activité de ces espèces,

Les gîtes transitoires qui sont occupés pendant de courtes durées durant la période de transit automnal.

La recherche de gîtes permet de caractériser la présence de chiroptères selon les saisons.

Les gîtes potentiels de chiroptères peuvent être de différentes natures :

- Les gîtes naturels :
 - cavités d'arbres ;
 - décollement d'écorces ;
 - cavités souterraines naturelles.
- Les gîtes anthropiques :
 - greniers, combles, bâtiments désaffectés ou peu occupés... ;
 - tunnels, grottes, souterrains divers.

Ces gîtes sont utilisés différemment selon la saison (hibernation et estivage/mise bas) et selon les espèces. Certaines d'entre-elles utilisent régulièrement des gîtes anthropiques, ou indifféremment des gîtes anthropiques ou naturels, voire pour certaines espèces exclusivement des gîtes naturels.

Les abords des gîtes potentiels (boisements, ouvrages souterrains désaffectés) ont fait l'objet d'une attention particulière (observations en entrée de gîte). Ces prospections ont été menées en plein jour avec une observation aux jumelles pour la recherche de cavités arboricoles.

Les Insectes

Les prospections ont été effectuées en octobre par temps ensoleillé.

Trois groupes d'insectes ont été recherchés lors des inventaires réalisés :

- Les Rhopalocères (Papillons de jour) et les Zygènes : ils seront recherchés aussi bien en milieux ouverts qu'en milieux boisés. Un effort de prospection portera sur les haies et lisières boisés. En effet, les papillons sont, pour la plupart, sensibles à la structure du paysage. La détermination des Rhopalocères se fait à vue ou par capture-relâcher ;
- Les Orthoptères (Sauterelles, Criquets et Grillons) : ce sont des insectes typiques des milieux ouverts (landes, pelouses calcicoles et acidiphiles, prairies, zones humides, etc.), néanmoins quelques espèces sont arboricoles. La majorité d'entre eux est déterminée à vue ou au chant. Des écoutes crépusculaires permettent également de détecter des espèces à activité nocturne. Un détecteur à ultrasons permet aussi pour le

recensement des mâles chanteurs en particulier pour les sauterelles discrètes (ex : Barbitiste des bois, Leptophye ponctuée, etc.) difficiles à détecter par les méthodes conventionnelles.

- Les Odonates (Libellules et Demoiselles) ; ce sont des insectes des milieux humides. Leur reproduction se déroulent dans une large gamme de milieux humides allant des eaux stagnantes salées, ou douce, aux cours d'eaux lents, et à divers milieux artificialisés. Toutefois, lors des transits, des individus peuvent être trouvés à bonne distance de l'eau.

L'inventaire se basé sur la recherche :

- Des adultes grâce à la capture au filet avec relâcher immédiat ou à l'observation directe aux jumelles ;
- D'indices de reproduction : exuvies, larves, exuvies, œufs sur les plantes hôtes, etc.

✓ Outils réglementaires

Législation française

Taxon	Arrêté	Protection totale	Protection partielle
FLORE	Arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.	<p>Article 1 : Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps et sur tout le territoire métropolitain, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces citées à l'annexe I du présent arrêté.</p> <p>Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage, ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées.</p> <p>Article 2 : Aux mêmes fins, il est interdit de détruire tout ou partie des spécimens sauvages présents sur le territoire national, à l'exception des parcelles habituellement cultivées, des espèces inscrites à l'annexe II du présent arrêté.</p>	-
OISEAUX	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.	<p>Article 3 : Liste d'espèces d'oiseaux pour lesquelles sont interdits « la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement (etc.), 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 (etc.) ainsi que 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,</p>	-

Taxon	Arrêté	Protection totale	Protection partielle
		aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos (etc.) et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques (etc.) ».	
MAMMIFERES	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.	Article 2 : Liste d'espèces de mammifères pour lesquelles sont interdits « la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel ainsi que la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux ».	-
AMPHIBIENS ET REPTILES	Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.	Article 2 : Liste d'espèces d'amphibiens et de reptiles pour lesquelles sont interdits « sur tout le territoire métropolitain, « la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel pour autant que celle-ci remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée ; 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 ; 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 ».	Article 3 : Liste d'espèces d'amphibiens et de reptiles pour lesquelles 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 pour autant que celle-ci remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée ; 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 ».
INSECTES	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.	Article 2 : Liste d'espèces d'insectes pour lesquelles sont interdits, « la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel ainsi que la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux ».	Article 3 : Liste d'espèces d'insectes pour lesquelles sont interdits, « la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ainsi que 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 ».

Législation régionale : Flore

Taxon	Arrêté	Protection totale	Protection partielle
FLORE	Arrêté du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays-de-la-Loire complétant la liste nationale	Article 1 : Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps, sur le territoire de la région Centre, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces ci-après énumérées.	-

✓ Outils de bio-évaluation

Directives européennes

Les directives européennes ci-dessous présentent des listes d'habitats et d'espèces reconnus d'intérêt communautaire. Ces listes permettent donc d'évaluer l'intérêt patrimonial, au niveau européen, des espèces et des habitats, présents ou potentiellement présents dans la zone d'étude.

DIRECTIVES NATURA 2000		Annexes servant à la bio-évaluation
DO : Directive Oiseaux de l'Union européenne, 2009/147/CE du 30 novembre 2009	<p>Cette directive, datant du 2 avril 1979, en 2009, concerne la conservation des oiseaux sauvages sur le territoire des Etats membres, ainsi que leurs œufs, nids et habitats.</p> <p>Elle vise la protection, la gestion et la régulation de ces espèces et en régleme l'exploitation, objectifs dont les Etats membres doivent assurer l'application. Afin de maintenir la diversité des habitats des oiseaux migrateurs, la directive préconise la création de Zones de Protection Spéciales (ZPS), l'entretien et l'aménagement des habitats situés à l'intérieur, comme à l'extérieur des zones de protection, la création ou le rétablissement des biotopes des oiseaux.</p> <p>Cette directive présente donc les espèces d'oiseaux reconnues d'intérêt communautaire, c'est-à-dire pour la conservation desquelles, l'Union européenne a une responsabilité particulière.</p>	Annexe I : espèces faisant l'objet de mesures de conservation spéciales concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution (notamment par la création de Zones de Protection Spéciales - ZPS).
DH : Directive Habitat de l'Union européenne, 92/43/CEE du 21 mai 1992	<p>Cette directive concerne la préservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages.</p> <p>Elle demande aux Etats membres la constitution d'un « réseau écologique européen cohérent de Zones Spéciales de Conservation (ZSC), dénommé Natura 2000 » (Art.3).</p> <p>Les ZSC ne sont pas des réserves intégrales où sont exclues les activités économiques, mais bien des zones dans lesquelles il importe de garantir le maintien de processus biologiques, ou des éléments nécessaires à la conservation des types d'habitats,</p>	<p>Annexe I : types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).</p> <p>Annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la</p>

	<p>ou des espèces pour lesquelles elles ont été désignées.</p> <p>Cette directive présente donc les habitats (en distinguant les habitats prioritaires des autres), les animaux (hors oiseaux) et les plantes reconnus d'intérêt communautaire, c'est-à-dire pour la conservation desquels, l'Union européenne a une responsabilité particulière.</p>	désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
--	---	---

Listes rouges nationales et régionales

Toutes les listes rouges sont basées sur la méthodologie de l'IUCN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) à l'exception de celles pour les Orthoptères au niveau national.

Les espèces sont classées selon différentes catégories.

Catégories IUCN de la liste rouge		
Espèce disparue	RE	Disparue de la région
Espèces menacées de disparition	CR	En danger critique (* : présumé disparu)
	EN	En danger
	VU	Vulnérable
Autres catégories (espèces non menacées)	NT	Quasi menacé : espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises
	LC	Préoccupation mineure : espèce pour laquelle le risque de disparition est faible
	DD	Données insuffisantes
	NA	Non applicable

Listes rouges	Nationales	Régionales
Habitats	-	
Flore	UICN France, FCBN & MNHN (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique.	Conservatoire botanique national de Brest (2016). Liste rouge de la flore vasculaire des Pays de la Loire
Oiseaux	UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.	LPO Pays de la Loire (2014). Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire
Mammifères	UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.	LPO Pays de la Loire (2020). Liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (
Amphibiens Reptiles	UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.	LPO Pays de la Loire (2021). La Liste rouge des Amphibiens et Reptiles continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale
Rhopalocères	UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine.	Liste rouge régionale des Papillons de jour et des Zygènes de Pays de la Loire, AER, Bretagne Vivante, LPO Pays de la Loire, ETL, GRECIA, GIRAZ, GNLA, URCPPIE, 2021
Odonates	UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.	HERBRECHT F., CHERPITEL T., CHEVREAU J., BANASIAK M. (coord.), BESLOT E., BOUTON F.-M., COURANT S., MONCOMBLE M., NOËL F., PERRIN M., SINEAU M., TOURNEUR J., TRECUL P. et VARENNE F., 2021.- Liste rouge régionale des odonates des Pays de la Loire. Rapport technique. Rapport d'étude financée par la DREAL Pays de la Loire et la Région Pays de la Loire. 30 pp
Orthoptères	SARDET E. & DEFAUT B. (2004). Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 9 : 125-137.	SARDET E. & B. DEFAUT (coordinateurs), 2004. Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 9 : 125-137.

Evaluation des enjeux locaux

Le niveau d'enjeu est évalué pour les espèces nicheuses/résidentes dont la présence est avérée sur le site. Ce dernier est défini en fonction de la liste rouge régionale. Aussi, en fonction du statut sur cette dernière, le niveau d'enjeu de base est déterminé selon le tableau ci-après :

		Liste Rouge Régionale				
		LC, NA, NE	NT	VU	EN	CR
		DD (Analyse au cas par cas)				
Détermination du niveau d'enjeu		Très faible	Faible	Moyen	Fort	Majeur

Les espèces à enjeu moyen, fort ou majeur nicheuses/résidentes, dans la zone d'étude, font l'objet d'un chapitre spécifique détaillé sur leur écologie et leur répartition naturelle aux différentes échelles (nationale, régionale et locale).

Toutefois, plusieurs critères permettent de moduler l'enjeu initial :

Echelle d'évaluation	Critères	Gain enjeu	Perte enjeu
Nationale	Statut de menace	Espèce menacée de disparition en France (statuts CR ou EN) Espèce faisant l'objet d'un Plan National d'Actions (PNA)	-
	Statut de rareté	Espèce non menacée de disparition en Alsace (statuts NE, NA, LC ou NT) mais rare au niveau régional	Espèce menacée de disparition en Alsace (statut VU) mais commune au niveau régional
Régionale	Etat de conservation de l'habitat	Fortement menacé	Faiblement menacé, habitat anthropique, rudéral ou secondaire
	Répartition biogéographique	Espèce rare	Espèce commune
Eco-régionale	Indigénat de l'espèce	-	Introduite ou non résidente, aucune population établie dans la durée
	Importance des effectifs	Forte population	Faible population, donnée anecdotique ou isolée
	Evolution des effectifs	En régression	En expansion

✓ *Difficultés et choix opérés*

Aucune difficulté particulière.

❖ **Relevés écologiques**

✓ *Les Oiseaux*

Résultats des inventaires

Quatorze espèces d'oiseaux ont été notés lors des relevés écologiques. Leurs statuts sont listés dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 17 : Espèces d'oiseaux inventoriées au sein de la zone d'étude

Nom commun	Nom scientifique	DO	Lg.F	LRF	LRR	Utilisation du site
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	-	Art.3	LC	LC	Transit
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-		LC	LC	Transit
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	-	Art.3	LC	LC	Alimentation/Transit
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>	-	Art.3	LC	NT	Transit
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-		LC	LC	Alimentation haies périphériques
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	Art.3	LC	LC	Alimentation haies périphériques
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	Art.3	LC	LC	Alimentation haies périphériques
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	Art.3	LC	LC	Alimentation haies périphériques
Pic épeiche	<i>Dendrocops major</i>	-	Art.3	LC	LC	Transit
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	-	Art.3	LC	LC	Alimentation haies périphériques
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-		LC	LC	Alimentation/Transit
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	-		DD	LC	Transit
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-		LC	LC	Transit
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	Art.3	LC	LC	Alimentation haies périphériques

DO (Directive « Oiseaux ») : Annexe I ;

Lg.F (législation française) : Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3 : protection totale) ;

LRF : Liste rouge France (LPO, SEO, ONCFS, La Liste rouge des espèces menacées en France – Oiseaux de France métropolitaine, UICN, MNHN, 2016) ;

LRR : Marchadour B., Beaudoin J.-C., Beslot E., Boileau N., Montfort D., Raitière W., Tavenon D. & Yésou P., 2014. Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Bouchemaine, 24 p.

Tableau n° 18 : Cortèges des espèces d'oiseaux contactées en période de reproduction

Cortège des ubiquistes	Cortèges des spécialistes
	Milieus rupestre/bâtis
Corneille noire Epervier d'Europe Goéland leucophée Merle noir Mésange à longue queue Mésange bleue Mésange charbonnière Pic épeiche Pic vert Pie bavarde Pigeon ramier Rougegorge familier	Choucas des tours

On constate la présence de nombreuses espèces ubiquistes, et d'une espèce spécialiste des milieux rupestres/bâtis.

La plupart des espèces ont été notés en vol (Choucas des tours, Corneille noire, Epervier d'Europe, Goéland leucophée, Pic épeiche) ou dans les haies périphériques (Merle noire, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic vert, Rougegorge familier). Les haies périphériques sont en effet l'habitat le plus intéressant pour l'avifaune, la jachère centrale n'était quasiment pas fréquentée par l'avifaune.

Une espèce « quasi-menacée » en région Pays-de-la-Loire a été noté, le Goéland leucophée, mais l'espèce a été notée en vol et n'est pas directement liée à la zone d'étude.

Niveaux d'enjeux

Le niveau d'enjeu relatif aux oiseaux est considéré comme très faible.

✓ Les Mammifères terrestres

Résultats des inventaires

Aucune espèce de mammifère terrestre n'a été observé au sein de la zone d'étude. Même si aucune espèce n'a été observé, il est probable que certaines espèces communes et ubiquistes fréquentent le site (Chevreuil européen, Sanglier d'Europe, Renard roux...).

Niveaux d'enjeux

Le niveau d'enjeu relatif aux mammifères terrestres est considéré comme très faible.

✓ Les Chiroptères

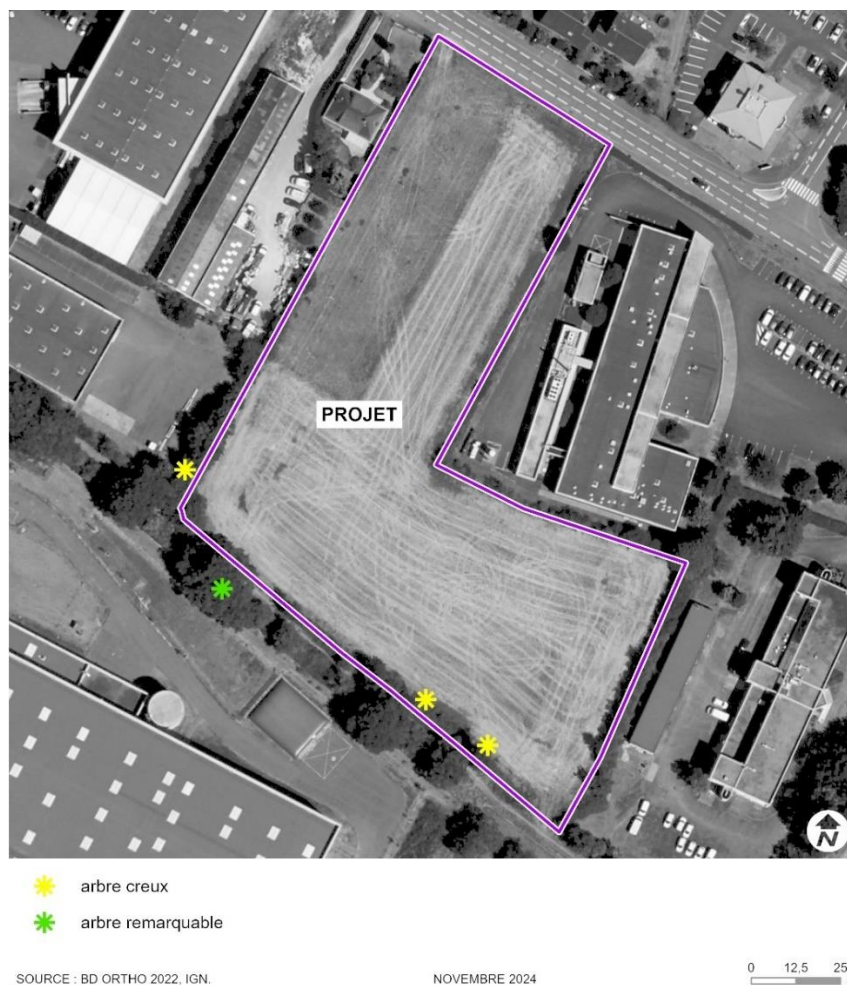
Résultats des inventaires

Aucune prospection acoustique n'a été menée du fait de la période, seule une prospection des gîtes a été effectuée.

Aucun bâtiment susceptible d'abriter des gîtes anthropiques n'est présent sur la zone d'étude, il n'y a donc pas de possibilité de gîtes anthropiques pour les chiroptères.

Cependant la zone d'étude est délimitée par des haies, renfermant un certain nombre d'arbres. Certains de ses arbres sont anciens, et renferment des cavités susceptibles d'abriter des chiroptères. Ces arbres sont localisés sur l'illustration ci-dessous.

Illustration n° 13 : Arbres à cavités au sein de l'aire d'étude



Ces arbres sont des chênes pédonculés têtards qui hébergent des cavités potentiellement favorables aux chiroptères.

Illustration n° 14 et 15 : Chênes pédonculés à cavités au sein de l'aire d'étude



Niveaux d'enjeux

Le niveau d'enjeux liés aux chiroptères est considéré comme faible, au niveau des arbres à cavités, du fait de leurs potentialité d'accueil de chiroptères.

✓ *Les Insectes*

Résultats des inventaires

Odonates (Libellules et Demoiselles)

Aucune espèce d'odonate n'a été observé au sein de la zone d'étude, surtout du fait de la période d'inventaire. Aucun point d'eau favorable à la reproduction de ce taxon n'a été noté au sein de la zone d'étude.

Rhopalocères (Papillons de jour)

Du fait de la période d'observation, seulement un espèce de rhopalocère a été noté, ses statuts sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 19 : Rhopalocères diurnes inventoriées au sein de la zone d'étude

Nom commun	Nom scientifique	DH	Lg.F	LRF	LRR
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	LC	LC
DH (Directive Habitats) : Annexe II ; Lg.F (législation française) : Arrêté du 23 avril 2007 (Article 2 : protection totale ; Article 3 : protection partielle) ; LRA : IMAGO, 2014. La Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique. LRF : Liste rouge régionale des Papillons de jour et des Zygènes de Pays de la Loire, AER, Bretagne Vivante, LPO Pays de la Loire, ETL, GRETIA, GIRAZ, GNLA, URCPIE, 2021					

Le Tircis est une espèce commune, non protégée et non menacée au niveau national et régional.

Orthoptères (Crickets, Grillons et Sauterelles)

Aucune espèce d'orthoptère n'a été observé au sein de la zone d'étude, du fait de la période d'observation. La jachère et les haies périphériques sont des habitats favorables aux orthoptères, mais aucune espèce protégée n'est potentielle.

Coléoptères

Lors du passage écologique, la présence de coléoptères protégés a été recherchée. Il a été noté des trous de larve de Grand Capricorne sur au moins un des vieux chênes têtard. Il s'agit d'une espèce protégée en France, et d'intérêt communautaire, ces statuts sont listés dans le tableau ci-dessous.

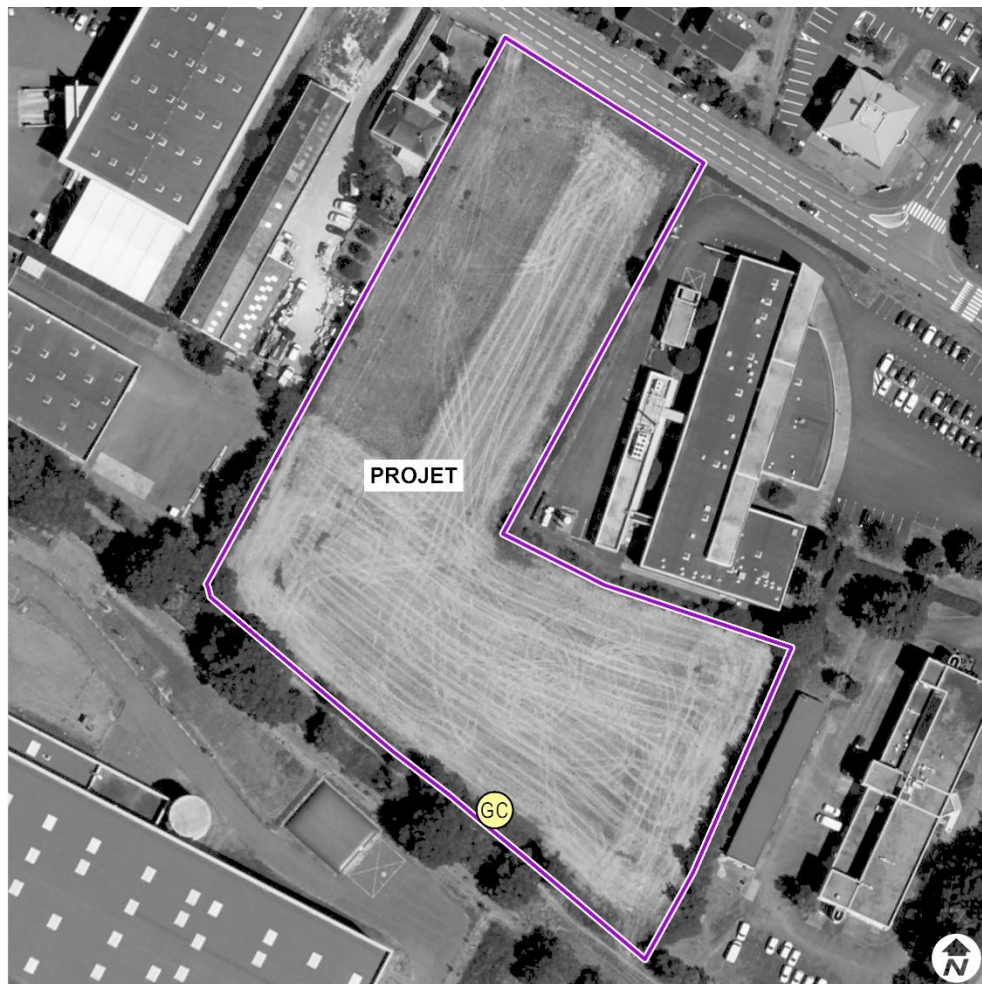
Tableau n° 20 : Coléoptères inventoriés au sein de la zone d'étude

Nom commun	Nom scientifique	DH	Lg.F	LRE
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Ann. II-IV	Art.2	NT
DH (Directive Habitats) : Annexe II ; Lg.F (législation française) : Arrêté du 23 avril 2007 (Article 2 : protection totale ; Article 3 : protection partielle) ; LRE : Liste rouge européenne des espèces menacées (2023.1) Liste non-exhaustive des espèces évaluées par l'UICN et consolidée sur le référentiel taxonomique national (TaxRef).				

Le Grand Capricorne est un insecte xylophage dont la larve consomme le bois vivant des chênes, généralement sénescents. Au nord de la France, seul de vieux et gros chênes sont attaqués (plus de 60 cm de diamètre). Après un cycle larvaire de trois ans ou plus, l'adulte, crépusculaire, émerge et consomme la sève de diverses matières sucrées et fermentées comme les fruits murs.

Il n'existe pas de liste rouge des coléoptères à l'échelle régionale, et même nationale, mais l'espèce est évaluée au sein de la liste rouge européenne avec un statut « Quasi-menacé ». L'espèce est donc considérée comme d'enjeu faible.

Illustration n° 16 : Localisation des Coléoptères à enjeu



COLEOPTERES

 Grand Capricorne - enjeu faible

SOURCE : BD ORTHO, IGN.

NOVEMBRE 2024

0 12,5 25 m

Niveaux d'enjeux

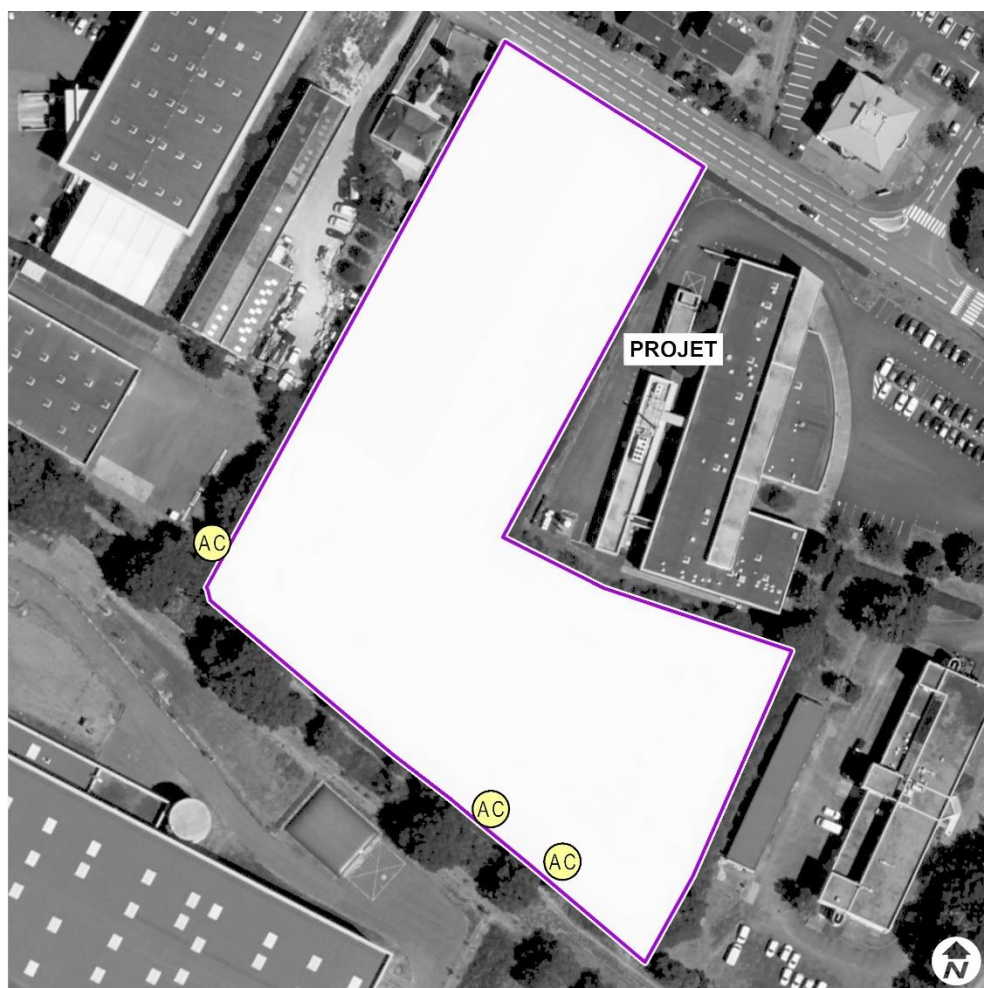
Le niveau d'enjeu relatif aux insectes est considéré comme faible du fait de la présence du Grand Capricorne.

✓ Synthèse des enjeux écologiques

ENJEU	TRES FAIBLE	FAIBLE	MOYEN	FORT	MAJEUR
-------	-------------	--------	-------	------	--------

		VEGETATION	FAUNE						Enjeu retenu
		Habitats	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Insectes	
<i>Diversité spécifique</i>		/	14	0	0	0	0	2	
MILIEUX NATURELS	Culture en jachère	Très faible	Faible	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Haies périphériques	Très faible	Faible	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Arbre à cavités	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible

Illustration n° 17 : Synthèse des enjeux écologiques



ENJEUX ECOLOGIQUES

- enjeu très faible
- AC arbre à cavités - enjeu faible

SOURCES : RELEVES OTE ; BD ORTHO 2018, IGN.

NOVEMBRE 2024

0 12,5 25 m

❖ Conclusion et préconisations

Les relevés écologiques ont permis de noter la présence de quatorze espèces d'oiseaux dont neuf protégées, ces espèces ont été notées en vol ou dans les haies périphériques. Les haies périphériques sont un habitat important pour l'avifaune, au contraire de la jachère qui est très peu fréquentée.

Deux espèces d'insectes ont également été trouvées ainsi que des arbres à cavités (trois chênes pédoncules têtards) abritant une espèce protégée (le Grand Capricorne) et offrant des habitats potentiels pour les chiroptères ont également été notés.

Les enjeux écologiques sont concentrés au sein des arbres à cavités, les haies représentent également des milieux écologiquement intéressants. La culture en friche centrale était au contraire très pauvre en espèce.

2.2.4. Continuités écologiques et équilibres biologiques

a) Concept de trame verte et bleue

La Trame verte et bleue est une mesure phare du Grenelle Environnement qui porte l'ambition d'enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques qui ont été détériorées suite au développement d'infrastructures humaines. Cet outil d'aménagement du territoire vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, qui permette aux espèces animales et végétales de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer, etc.

Le réseau écologique est constitué de deux trames et de deux éléments de base :

TRAME VERTE

Réseau formé de continuités écologiques terrestres : forêt, prairie...

TRAME BLEUE

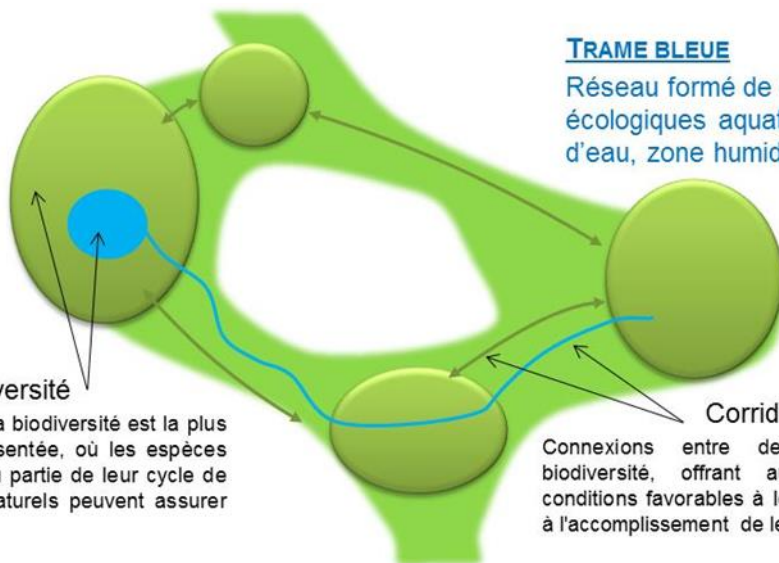
Réseau formé de continuités écologiques aquatiques : cours d'eau, zone humide...

Réservoirs de biodiversité

Espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement

Corridors écologiques

Connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie



Les objectifs de la trame verte et bleue sont :

- diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces ;
- identifier et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;
- atteindre ou conserver le bon état écologique ou le bon potentiel des eaux de surface ;
- prendre en compte la biologie des espèces migratrices ;
- faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;
- améliorer la qualité et la diversité des paysages ;
- permettre le déplacement des aires de répartition des espèces sauvages et des habitats naturels dans le contexte du changement climatique.

D'un point de vue réglementaire, le Grenelle de l'Environnement a mis en place des outils permettant de construire la trame verte et bleue. A l'échelle régionale, ce sont aujourd'hui les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) - et demain les Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) - qui permettent de définir la trame verte et bleue. Les SCOT et les PLU doivent prendre en compte ces documents et les décliner localement.

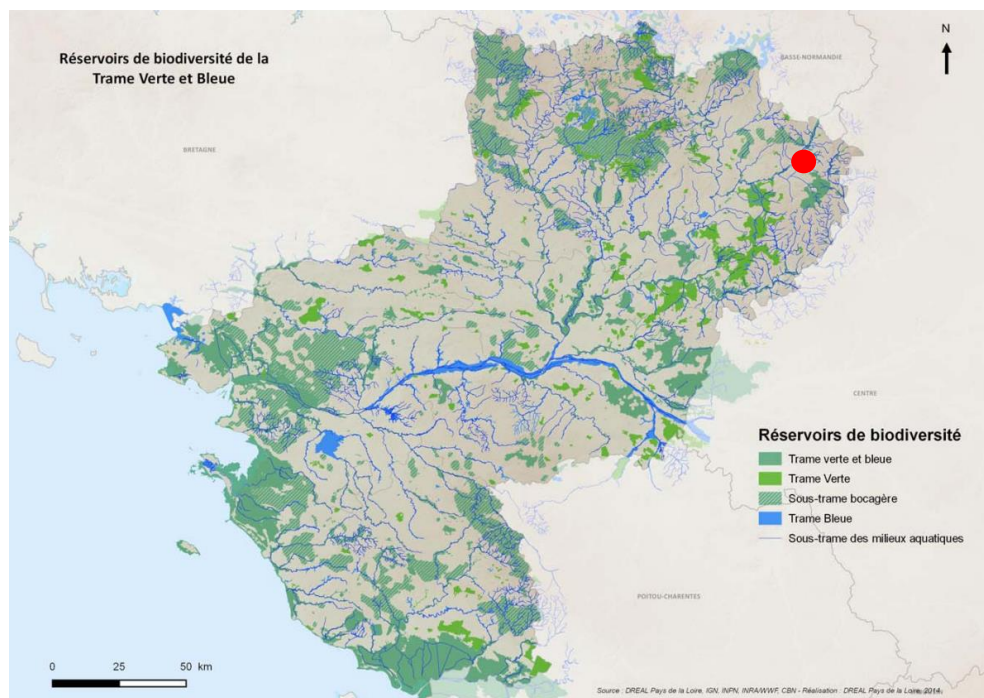
b) La trame verte et bleue régionale

Le schéma régional de cohérence écologique des Pays de la Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 30 octobre 2015, après son approbation par le Conseil régional par délibération en séance du 16 octobre 2015.

Le SRCE présente les grandes orientations stratégiques du territoire régional en matière de continuités écologiques, également appelées trame verte et bleue. Les trames vertes et bleues, ont pour objectif de garantir des paysages diversifiés et vivants dans toute la France, en favorisant le déplacement des espèces (identification des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques).

Le SRCE est un document qui doit servir d'orientation pour la définition des trames vertes et bleues locales. Il doit être pris en compte par les SCOT et les projets publics

Illustration n° 18 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique des Pays de la Loire (le point rouge ● représente la ville du Mans)



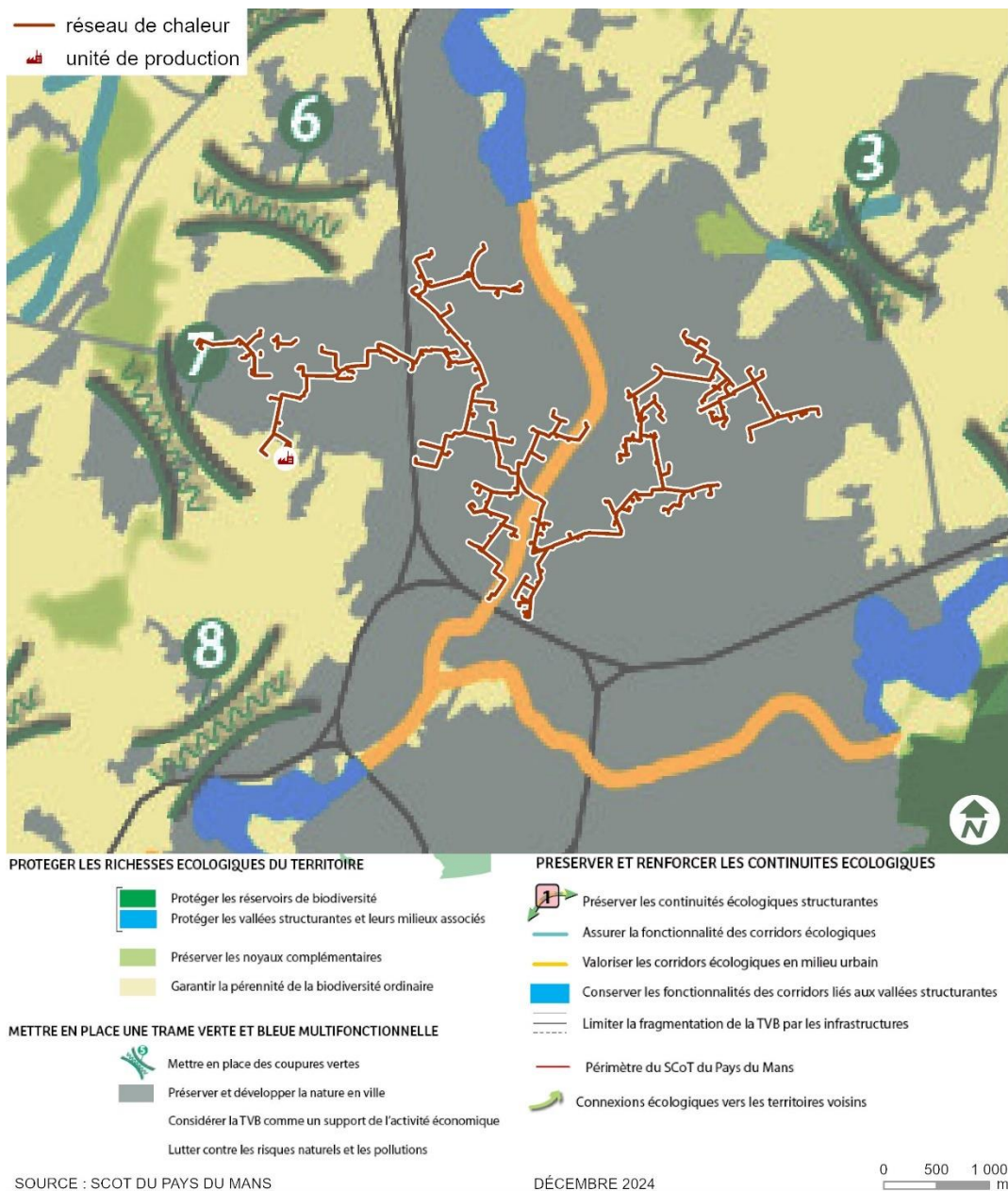
c) La trame verte et bleue à l'échelle locale

Le fuseau d'étude prend place dans le contexte très urbain de l'agglomération mancelle. Aussi, les continuités écologiques y sont très bien délimitées mais également très contraintes par l'urbanisation.

On constate les éléments suivants :

- La quasi-totalité du réseau se situe dans le tissu urbain, en zone très anthropisé, et l'objectif est de « préserver et de développer la nature en ville » ;
- La présence de la Sarthe (en orange) comme un « corridor écologique en ville à valoriser », le réseau de chaleur la traverse au niveau du pont Perrin. La traversée se fera par encorbellement sous le pont, et ne sera donc pas de nature à générer une rupture de continuité écologique ;
- La présence d'une zone où l'on doit « garantir la pérennité de la biodiversité ordinaire » au niveau de la chaufferie gaz/biomasse de la rue de Beaugé.

Illustration n° 19 : Schéma de Cohérence et d'Orientation Territoriale autour de l'agglomération du Mans (72) et du réseau de chaleur



En conclusion, le long du fuseau d'étude, aucun élément susceptible de jouer un rôle notable dans le fonctionnement écologique local n'est répertorié.

2.3. Le contexte physique

2.3.1. Géologie

Le site d'étude est localisé sur l'extrait de la carte géologique n°358 constituée de la feuille LE MANS.

Illustration n° 20 : Géologie aux abords du tracé

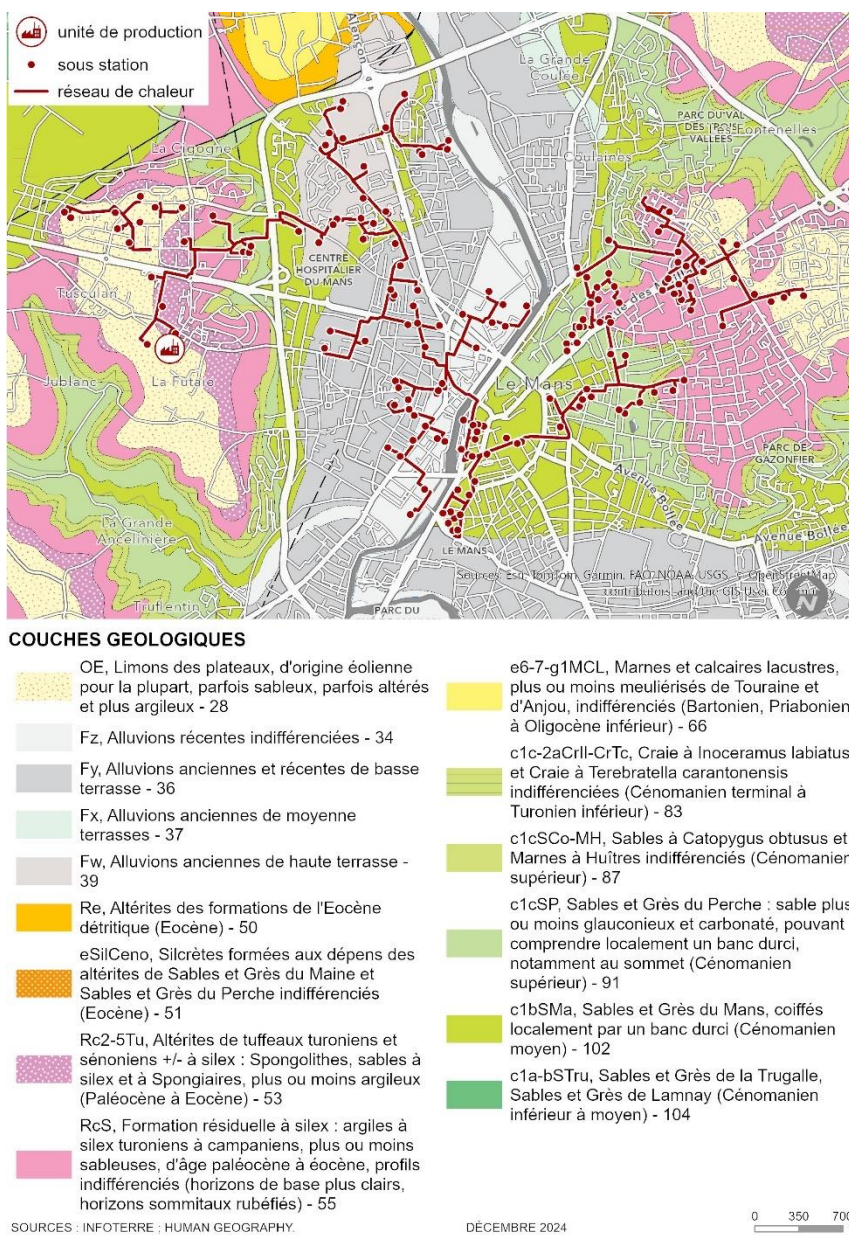
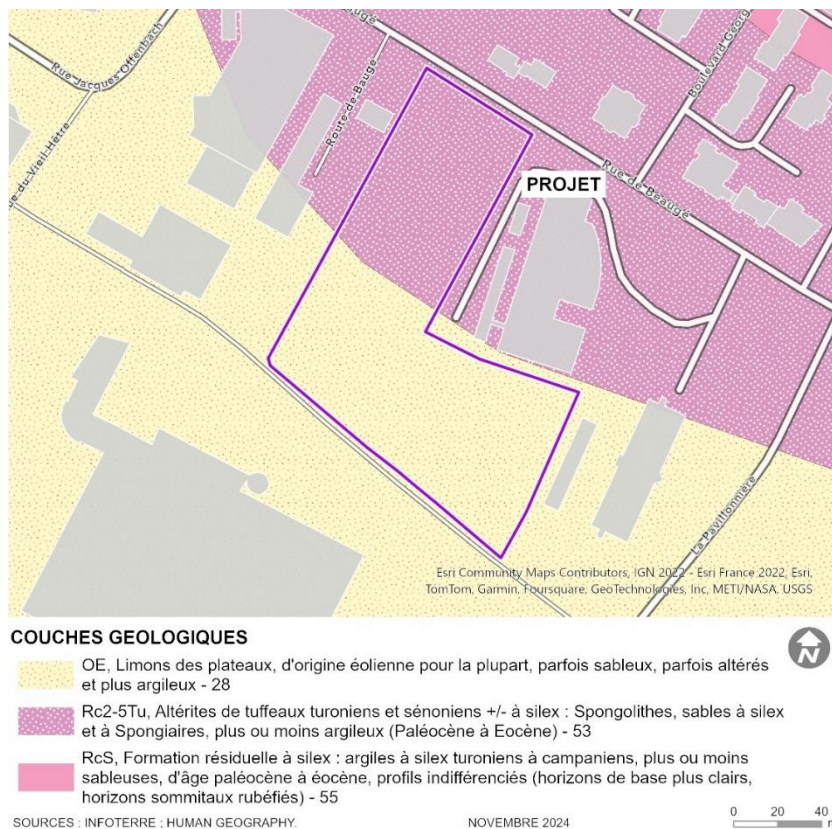


Illustration n° 21 : Géologie aux abords de la chaufferie



a) Contexte général

Le Mans est situé en périphérie du Bassin Parisien, proche de la limite avec le Massif Armoricain. Le Bassin Parisien est une vaste dépression remplie de sédiments datant du Permien au Néogène, qui repose sur le socle hercynien.

L'épaisseur maximale, de l'ordre de 3 000 m, est atteinte au centre du bassin.

La ville du Mans s'est développée au confluent de la Sarthe et de l'Huisne dont les larges vallées favorisent les communications avec la Basse Normandie vers le Nord, la région parisienne vers le Nord-Est et l'Anjou vers le Sud-Ouest.

Dans l'ensemble, le relief se présente comme un plan incliné, découpé par les cours d'eau, dont l'altitude avoisine 120 m au Nord et 80 m au Sud. Il est distingué, autour du Mans, plusieurs unités géographiques :

- Au Nord, le plateau de Sargé auquel se rattache vers le Nord-Est la butte d'Auvours ;
- À l'Est, la plaine de Changé et Ruaudin (altitude 40 à 60 m) couverte de pinèdes et de landes à bruyère ;
- Au Sud, la dépression fertile du Bélinois ;
- À l'Ouest, le plateau de Rouillon.

b) Contexte local

La chaufferie est localisée sur deux formations géologiques :

- Au Nord : « Formation résiduelle à silex du Turonien » (Rc3) ;
- Au Sud : « Complexe lœssique des plateaux : limons » (Aoe).

La formation résiduelle à silex est constituée d'argiles bariolées contenant une proportion variable de silex, provenant pour une large part de la décalcification des dépôts turoniens. Localement, cette formation est sableuse et peut même contenir des poches de sables. Ce sont des sables tertiaires secondairement piégés dans l'argile au centre des poches de dissolution.

Quant au complexe lœssique des plateaux, il est constitué de limons à une proportion de 70 à 80 %.

c) Sondages géologiques

D'après la Banque du Sous-Sol, un sondage (Code BSS : BSS003GZTM) a été réalisé à environ 200 m au Sud de la chaufferie. Le tableau suivant présente la caractérisation des différentes formations géologiques au droit de la formation géologique superficielle « Complexe lœssique des plateaux » sur une profondeur de 102 mètres.

Tableau n° 21 : Coupe lithologique du sondage n° BSS003GZTM (Source : Banque du Sous-Sol)

Profondeur	Lithologie
De 0 à 1 m	Terre végétale
De 1 à 7 m	Argile roux
De 7 à 11 m	Argile jaune
De 11 à 27 m	Tuffeau
De 27 à 39 m	Marne grise
De 39 à 98 m	Sable gris
De 98 à 102 m	Sable marron

Une étude géotechnique a été réalisé, par le laboratoire CBTP en décembre 2022, au droit de la future chaufferie. Les coupes des sondages sont représentées ci-dessous :

Tableau n° 22 : Synthèse des coupes de sondages (Source : Laboratoire CBTP)

Nature	Cote de la base de la couche [m/TN]							
	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8
Terre végétale	0,50	0,40	0,50	0,40	0,50	0,40	0,50	0,50
Limon marron +/- argileux	1.30	1,00	1,70	2.50 FS	2.00	1,80	1,30	1.20
Argile +/- sableuse Marron Ocre Beige Rougeâtre Grisâtre	4.50 FS	2.50 FS	2.00 RF	/	2.50 FS	2.50 FS	2.50 FS	2.50 FS

FS= Fin de Sondage

RF= Refus de Pelle

2.3.2. Hydrogéologie

Le bassin Loire-Bretagne s'étend sur 155 000 km², soit 28 % du territoire et se caractérise par :

- 6 654 km de côtes soit près de 38 % de la façade maritime du pays ;
- 135 000 km de cours d'eau ;
- Des nappes souterraines importantes ;
- 2 massifs montagneux anciens situés à ses deux extrémités : le Massif central et le Massif armoricain ;
- Une vaste plaine centrale traversée par la Loire, le plus long fleuve de France avec plus de 1 000 km de long.

Le tracé de la conduite est concerné par 4 masses d'eaux souterraines suivantes :

- Alluvions de la Sarthe (FRGG113)

Cette masse d'eau souterraine est considérée comme alluviale avec un écoulement libre, avec une surface de 352 km².

- Sables et grès du Cénomaniens sarthois libres (FRGG081)

Cette masse d'eau est dominante sédimentaire avec un écoulement majoritairement libre, s'étendant sur plus de 3 500 km². Il s'agit d'une masse d'eau multicouche avec des alternances de sables, craie, argiles et grès. La nappe s'écoule globalement du Nord-Est vers le Sud-Ouest. Elle est drainée par les cours d'eau qui la traversent.

- Craie du Séno-Turonien de l'unité du Loir libre (FRGG090)

Cette masse d'eau souterraine repose sur les marnes à Ostracées et sables du perche du cénomanien supérieur, la nappe des craies séno-turonienne est de type libre. Elle est drainée par les cours d'eau.

Sous les plateaux, elle est profonde de 20 à parfois plus de 40 mètres. La craie, enrichie d'une phase siliceuse, forme le tuffeau, à porosité très fine et à fort coefficient de rétention. Bien que la productivité des captages soit variable, la perméabilité d'ensemble ainsi que la transmissivité de cette nappe restent faibles. En effet, la formation des craies Séno-Turonienne constitue un réservoir aquifère seulement lorsqu'elle est fissurée, le long d'accidents tectoniques et/ou lorsqu'elle est altérée, sous les principales vallées, les deux conditions étant souvent liées.

- Sables et grès du Cénomanien captifs (FRGG142)

Cette masse d'eau souterraine est dominante sédimentaire avec un écoulement captif. La formation du Cénomanien est composée de couches sablo-gréseuses cloisonnées par des couches d'argiles ou de marnes.

Illustration n° 22 : Masses d'eau souterraines aux abords du tracé

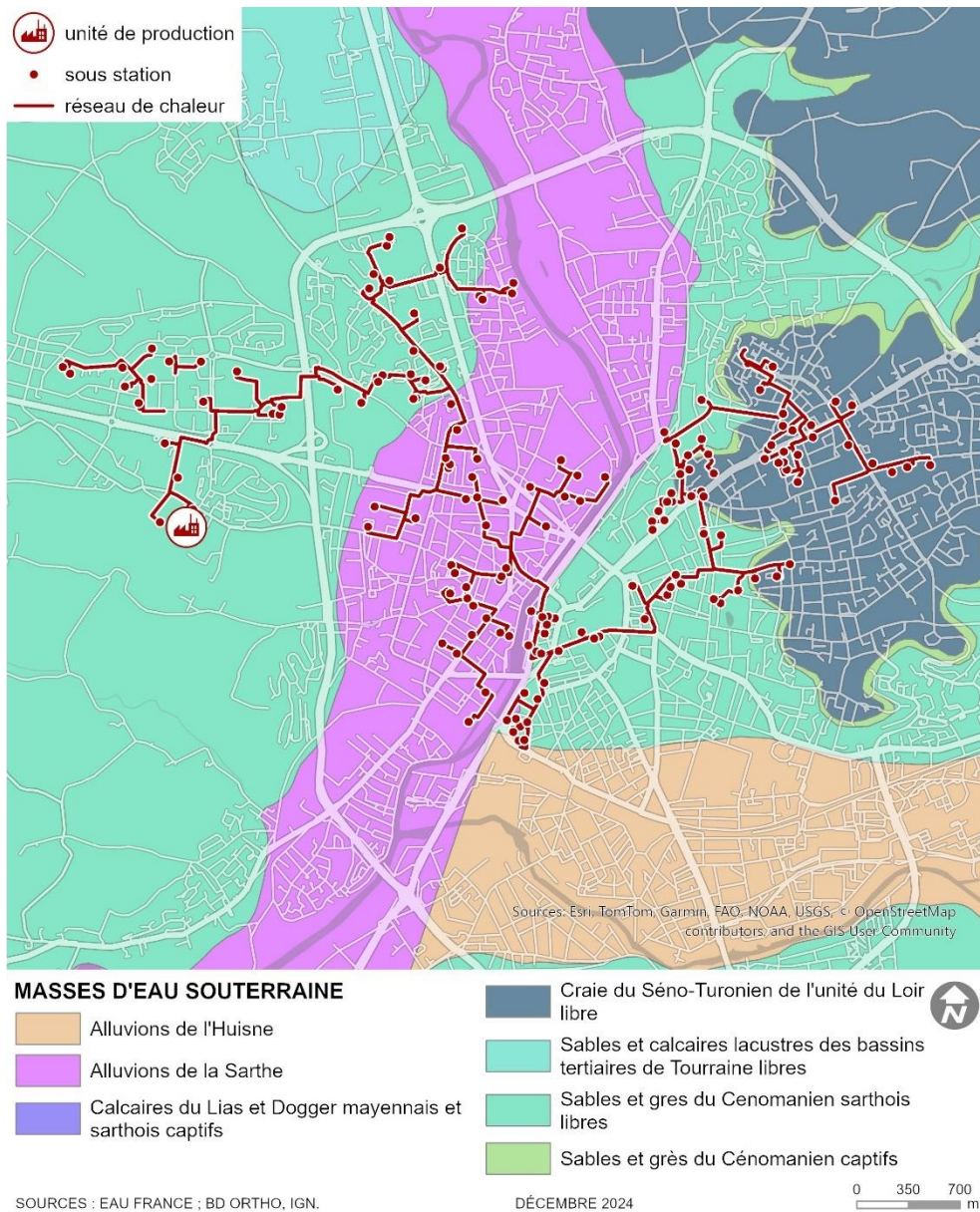
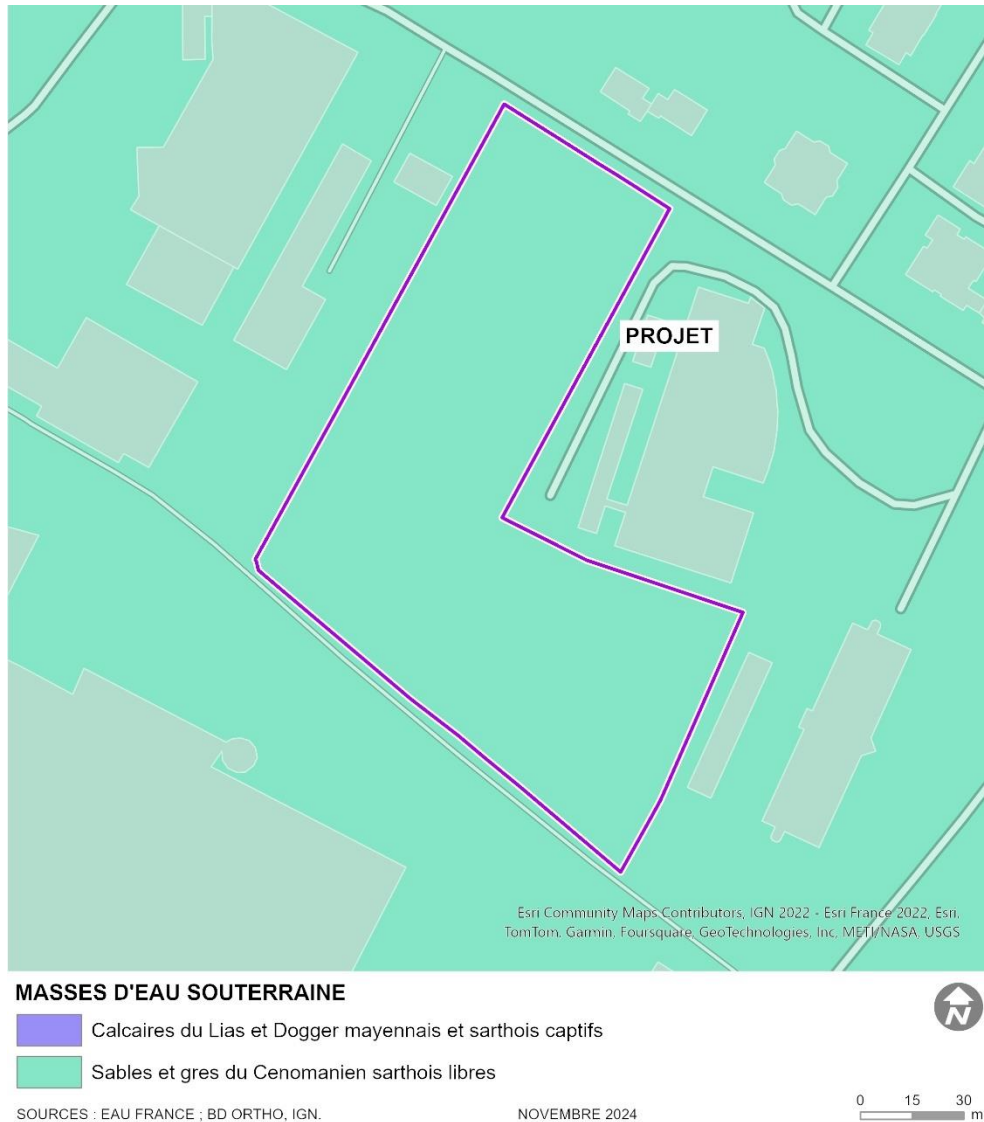


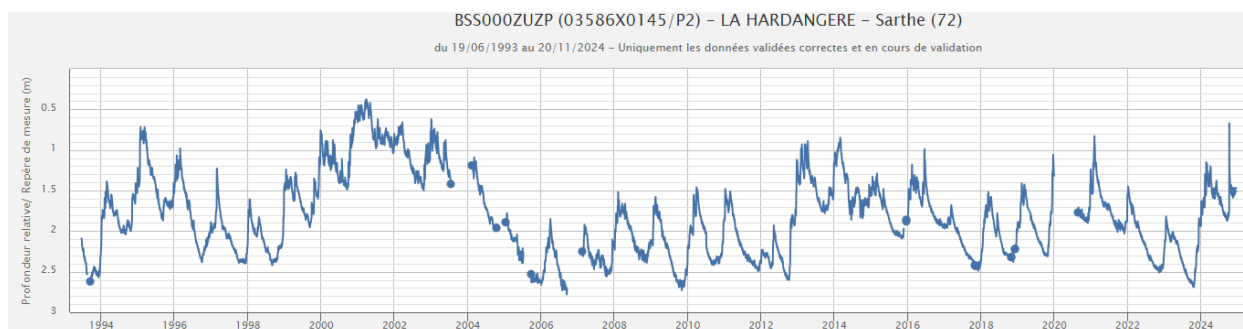
Illustration n° 23 : Masses d'eau souterraines aux abords de la chaufferie



a) Piézométrie

D'après le portail d'Accès National aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES), un piézomètre est localisé à proximité du tracé et de la chaufferie. Ce forage (BSS000ZUZZ) permet de suivre et d'enregistrer le niveau des eaux souterraines. Les côtes d'eau mesurées sur la période de 1993 à 2024 sont représentées par le graphique ci-après. Le niveau de la nappe est à environ 2 m de profondeur d'après ce forage.

Illustration n° 24 : Courbe piézométrique au point d'eau (BSS000ZUZP)



b) Qualité des eaux souterraines

La DCE fixe un objectif de « bon état » des milieux aquatiques à l'horizon 2015 (avec possibilité de dérogation à 2021 ou 2027). Le bon état d'une masse d'eau souterraine est atteint lorsque son état quantitatif et son état chimique sont au moins « bons » :

- **L'état chimique** est l'appréciation de la qualité d'une eau sur la base des concentrations d'un certain nombre de substances. Le bon état chimique est atteint lorsque l'ensemble des concentrations en polluants ne dépassent pas les Normes de Qualité Environnementale. Dès lors qu'une NQE n'est pas respectée, l'état chimique est mauvais.
- **L'état quantitatif** est l'appréciation quantité de ressource disponible, évalué sur la base de l'examen des chroniques piézométriques des points de surveillance de la DCE. D'après cette dernière, le bon état quantitatif est atteint lorsque le niveau de l'eau souterraine dans la masse d'eau est tel que le taux annuel moyen de captage à long terme ne dépasse pas la ressource disponible de la masse d'eau souterraine.

Les objectifs d'état fixé par le SDAGE 2022-2027 pour la masse d'eau « Sables et grès du Cénomanien sarthois libres » sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau n° 23 : Objectifs d'état de la masse d'eau souterraine (SDAGE 2022-2027 du bassin Loire-Bretagne)

Code	Nom de la masse d'eau	Etat	Objectifs d'état		
			Objectif	Echéance d'atteinte de l'objectif	Motif de dérogation
FRGG081	Sables et grès du Cénomanien sarthois libres	Quantitatif	Bon état	2015	-
		Chimique	Objectif moins strict (pesticide autorisé)	2027	Coûts disproportionnés, faisabilité technique et condition naturelle

			Bon état (pesticide interdit)		
FRGG113	Alluvions de la Sarthe	Quantitatif	Bon état	2015	-
		Chimique	Bon état	2015	-
FRGG090	Craie du Séno- Turonien de l'unité Loir libre	Quantitatif	Bon état	2015	
		Chimique	Objectif moins strict (pesticide autorisé)	2027	Coûts disproportionnés et faisabilité technique
FRGG142	Sables et grès du Cénomanién captifs	Quantitatif	Bon état	2015	-
		Chimique	Bon état	2015	-

2.3.3. Les eaux superficielles

Le bassin versant, ou bassin hydrographique, se définit comme l'ensemble d'un territoire drainé par un cours d'eau et ses affluents. Il est délimité de manière naturelle par les lignes de partage des eaux. Il existe :

- 7 bassins pour la France métropolitaine : Artois-Picardie, Rhin-Meuse, Seine-Normandie, Loire-Bretagne, Adour-Garonne, Rhône-Méditerranée et Corse
- 5 bassins pour les DOM-TOM : Mayotte, Guadeloupe, Martinique, Guyane et Réunion.

Les politiques de l'eau en France sont gérées à l'échelle de ces bassins. Ils constituent le territoire d'intervention des agences de l'eau en France métropolitaine.

La commune Le Mans est localisée dans le bassin Loire-Bretagne et plus particulièrement dans le bassin de la Sarthe.

Le tracé d'enfouissement du réseau traversera ou croisera une rivière et plus particulièrement la Sarthe (cf illustration n°26).

On retiendra la proximité relative (de 200 m à 2 km) de masses d'eau superficielles :

- Le Chaumard, à environ 850 mètres à l'Ouest de la chaufferie ;
- La Sarthe, Le Bras de la Sarthe et l'Huisne à plus de 2 km de la chaufferie.

Le Chaumard est un affluent de la Sarthe. La Sarthe est une rivière qui prend sa source dans l'Orne et s'écoule du Nord-Est au Sud-Ouest. Elle conflue avec la rivière La Mayenne et forme la Maine (affluent de la Loire).

Quant à la chaufferie, elle n'est concernée par la proximité immédiate d'aucune masse d'eau superficielle.

Illustration n° 25 : Réseau hydrographique aux abords du tracé

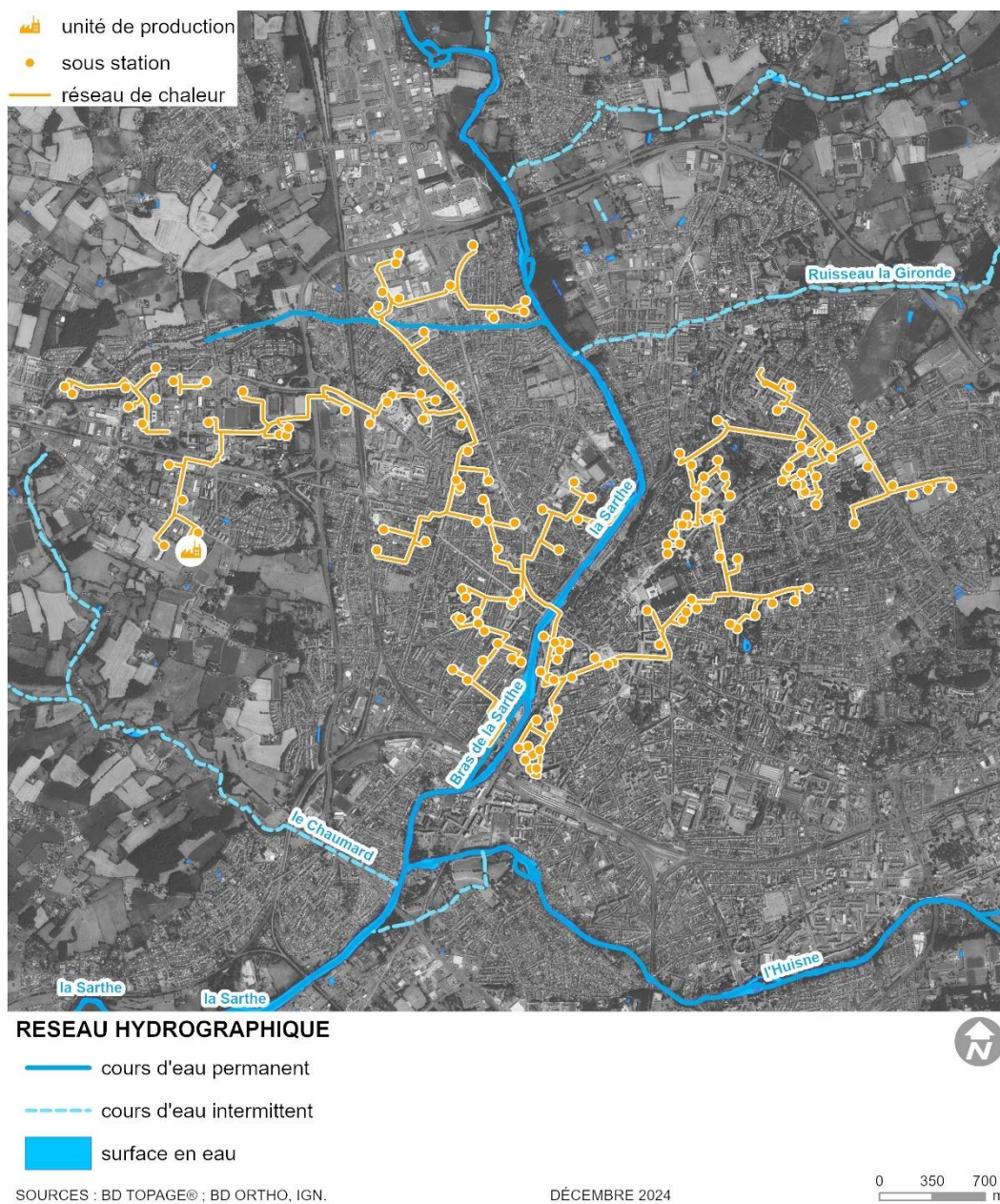
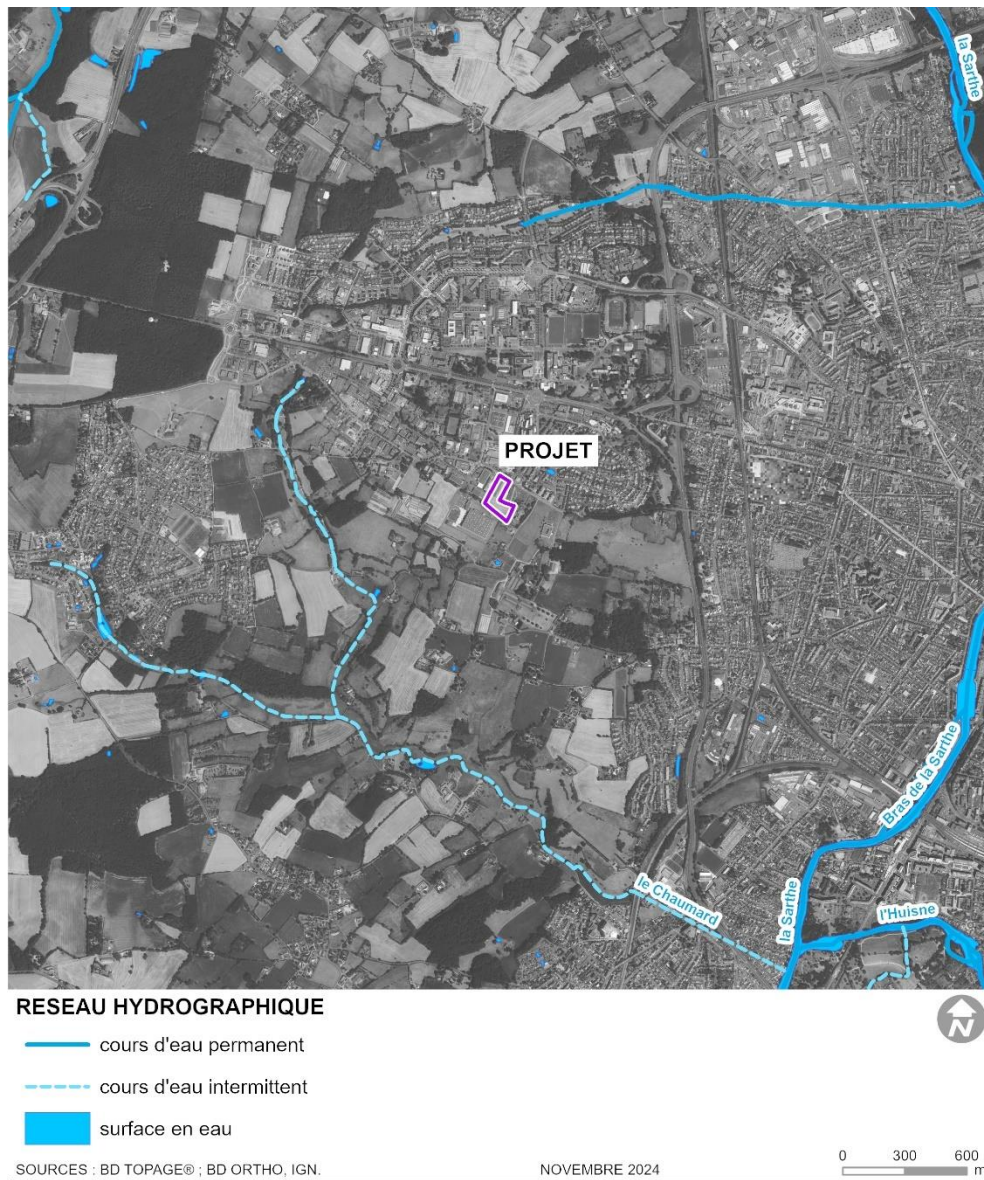


Illustration n° 26 : Réseau hydrographique aux abords de la chaufferie



Selon les données du SDAGE 2022-2027, la masse d'eau « La Sarthe depuis la confluence de la Bièvre jusqu'à Le Mans » est visée par les objectifs d'état présentés dans le tableau suivant :

Tableau n° 24 : Objectifs d'état de la masse d'eau (SDAGE 2022-2027 du bassin Loire-Bretagne)

Code	Nom de la masse d'eau	Etat	Objectifs d'état		
			Objectif	Echéance d'atteinte de l'objectif	Motif de dérogation
FRGR0455B	La Sarthe depuis la confluence de la Bièvre jusqu'à Le Mans	Quantitatif	Objectif moins strict	2027	Coûts disproportionnés et faisabilité technique
		Chimique	Bon état	2027	Faisabilité technique

2.3.4. Les facteurs climatiques

D'une manière générale, le climat est à prendre en considération pour trois raisons principales :

- Les phénomènes climatiques influent directement sur la propagation des éventuels bruits, odeurs, et polluants émis par l'installation,
- Il faut en connaître les caractéristiques initiales afin de pouvoir observer une éventuelle modification locale liée à l'activité et de proposer des mesures compensatoires,
- Certains éléments climatiques peuvent nuire à la bonne marche de l'entreprise : gel - qui peut nuire au bon fonctionnement des moyens de lutte contre l'incendie ou de traitement des effluents -, foudre, etc...).

En 2010, le climat de la commune est de type climat océanique dégradé des plaines du Centre et du Nord, s'appuyant sur les données couvrant la période 1971–2000. En 2020, Météo France publie une typologie des climats de la France Métropolitaine dans laquelle la commune est dans une zone de transition entre le climat océanique et le climat océanique altéré et est dans la région climatique Moyenne vallée de la Loire, caractérisée par une bonne insolation et un été peu pluvieux.

Les données numériques relatives à la région du Mans ont été fournies par Météo France à partir des relevés effectués à la station du Mans. La fiche climatologique ainsi que la rose des vents sont disponibles en annexe 2.

a) Les vents

Les données présentées sont issues des mesures réalisées à la station du Mans. Les données ci-après ont été déterminées sur la période 1991 – 2020.

Le régime des vents est caractérisé par des vents dominants de secteur Sud/Sud-Ouest.

La région du Mans est caractérisée par des vents généralement faibles. La fréquence moyenne des vents faibles ou calmes (vitesse inférieure à 4.5 m/s) est très élevée (~ 60%), tandis que les vents faibles à modérés, compris entre 5 et 8 m/s, représentent environ 15% des observations.

b) Les précipitations

La hauteur moyenne des précipitations s'élève à 693.4 mm/an.

Le mois le plus pluvieux est celui de décembre avec 75 mm de pluie tandis que le mois le plus sec est celui d'août avec 49 mm de pluie.

Le nombre moyen de jour de pluie est de 112.1.

c) Les températures

La température moyenne annuelle dans la région du Mans entre 1991 et 2020 est de 12.4°C. En moyenne, le mois le plus chaud est celui de juillet (20.3°C) tandis que le mois le plus froid est celui de janvier (5.5°C).

Les valeurs extrêmes peuvent varier de 41.1°C (juillet 2019) à -21°C (décembre 1964).

2.3.5. Qualité de l'air

a) Le réseau de surveillance



Doté d'une solide expertise riche de plus de 40 ans d'expérience, Air Pays de la Loire est agréé par le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires pour assurer la surveillance et l'information sur la qualité de l'air dans les Pays de la Loire.

Air Pays de la Loire assure les missions suivantes :

- La surveillance et la prévision de la qualité de l'air par l'exploitation d'un réseau permanent de mesures fixes et indicatives, la réalisation de campagnes de mesure et l'usage de systèmes de modélisation numérique
- L'information du public et des autorités compétentes par la publication fréquente et réactive d'informations sur la qualité de l'air observée et prévisible, les épisodes de pollution et les autres travaux, sous la forme de communiqués, rapports et par son site internet et via les réseaux sociaux

- L'accompagnement des décideurs par l'évaluation des actions de lutte contre la pollution de l'air et de réduction de l'exposition de la population à la pollution de l'air
- L'amélioration des connaissances et la participation aux expérimentations innovantes sur les territoires

b) Qualité locale de l'air

Le tableau ci-après récapitule les indicateurs annuels de la qualité de l'air modélisés délivrés publiquement par AIR Pays-de-la-Loire, et rappelle les caractéristiques des principaux polluants atmosphériques ainsi que les normes de qualité pour chaque polluant.

Tableau n° 25 : Normes de qualité des polluants atmosphériques (Source : Air Pays-de-la-Loire)

Paramètre	Origine	Effets	Normes de qualité ²	Concentration atmosphérique
Dioxyde de soufre SO ₂	Les émissions de SO ₂ résultent principalement de la combustion de combustibles fossiles soufrés tels le charbon et les fiouls lourds.	<p>En présence d'humidité, ce composé forme l'acide sulfurique qui contribue au phénomène des retombées acides et à la dégradation de la pierre et des matériaux de certaines constructions.</p> <p>C'est un gaz irritant. Il peut déclencher des effets bronchospasmodiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires chez l'enfant (baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crise d'asthme).</p>	<p>Objectif de qualité : 50 µg/m³ en moyenne annuelle</p> <p>Niveau de recommandation et d'information : 300 µg/m³ en moyenne horaire</p> <p>Niveau d'alerte : 500 µg/m³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives</p>	<p>Non mesuré</p> <p>(Les émissions de SO₂ sont en forte baisse, du fait des mesures techniques et réglementaires qui ont été prises au niveau des principales industries.)</p>
Dioxyde d'azote NO ₂	Les rejets d'oxydes d'azote (NO et NO ₂) proviennent essentiellement des installations de combustion et des véhicules automobiles. Le NO ₂ résulte de la combinaison du NO avec l'oxygène de l'air.	<p>Les NOx interviennent dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère. Ils contribuent également au phénomène des retombées acides.</p> <p>Le NO₂ pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires.</p> <p>Il peut à faible concentration, entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper-réactivité bronchique chez l'asthmatique et, chez les enfants augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.</p>	<p>Objectif de qualité : 40 µg/m³ en moyenne annuelle</p> <p>Niveau de recommandation et d'information : 200 µg/m³ en moyenne horaire</p> <p>Niveau d'alerte : 400 µg/m³ en moyenne horaire.</p>	<p>Moyenne annuelle : entre 8 et 16 µg/m³</p>

² Article R221-1 du Code de l'Environnement, modifié par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010

Paramètre	Origine	Effets	Normes de qualité ²	Concentration atmosphérique
Particules fines PM10	Les particules en suspension sont des aérosols, des cendres, des fumées particulières, ... Elles proviennent de nombreuses sources en particulier de la combustion de combustibles fossiles. Les polluants gazeux adsorbés sur les particules (dioxyde de soufre, hydrocarbures aromatiques polycycliques, etc.) accroissent leurs effets irritants voire toxiques.	Les poussières participent à la dégradation des bâtiments (salissures notamment). Les particules les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures du système respiratoire (nez, gorge, larynx) et leur effet est limité. Les particules les plus fines (de diamètre inférieur à 10 microns – PM10) pénètrent profondément dans les voies respiratoires jusqu'aux bronchioles pour des particules de diamètre compris entre 10 et 3 microns, et jusqu'aux alvéoles pour des poussières inférieures à 3 microns. Ces particules peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire.	Objectif de qualité : 30 µg/m³ en moyenne annuelle Niveau de recommandation et d'information : 50 µg/m³ en moyenne journalière Niveau d'alerte : 80 µg/m³ en moyenne journalière	Moyenne annuelle : entre 16 et 24 µg/m³
Particules fines PM2.5			Objectif de qualité : 10 µg/m³ en moyenne annuelle Valeur cible : 20 µg/m³ en moyenne annuelle Valeur limite : 25 µg/m³ en moyenne annuelle	Moyenne annuelle : entre 16 et 24 µg/m³
Ozone O ₃	L'ozone est un constituant naturel de l'atmosphère mais devient à partir de certains seuils un indicateur de pollution photochimique. L'ozone et bien d'autres composés photochimiques se forment dans l'air à partir des oxydes d'azote et des composés organiques volatils (COV) sous l'action du rayonnement solaire.	Il s'agit d'un gaz agressif pénétrant facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Les effets peuvent être variés : troubles fonctionnels des poumons (toux, altérations pulmonaires...), nuisances olfactives, effets lacrymogènes, irritations des muqueuses, diminution de l'endurance à l'effort... On observe des effets néfastes sur la végétation (processus physiologiques des plantes perturbés...), sur les cultures agricoles (baisse des rendements), sur le patrimoine bâti (fragilisation/altération de matériaux tels métaux, pierres, cuir, plastiques...).	Objectif de qualité : - 120 µg/m³ en moyenne sur 8 heures - 6 000 µg/m³.h - AOT 40 Calculé à partir de valeurs horaires entre 8h et 20h de mai à juillet Valeur cible : - 120 µg/m³ en moyenne sur 8 heures - 18 000 µg/m³.h - AOT 40 Calculé à partir de valeurs horaires entre 8h et 20h de mai à juillet Niveau de recommandation et d'information : 180 µg/m³ en moyenne horaire Niveau d'alerte : 240 µg/m³ en moyenne horaire	Valeur moyenne annuelle : 17 µg/m³ AOT40 : > 6 000 µg/m³/h Moyenne sur 8 heures : entre 120 et 150 µg/m³ Nombre de dépassement < 20 jours

Avec :

Objectif de qualité	Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
Valeur cible	Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.
Seuil d'information et d'alerte	Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.
Seuil d'alerte	Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence.
AOT40 (exprimé en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par heure)	Valeur cible pour la protection de la végétation : somme cumulée des différences entre les concentrations horaires supérieures à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= 40 parties par milliard) et $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 h 00 et 20 h 00 (heure de l'Europe centrale - CET).

D'après les données mises à disposition par Air Pays-de-la-Loire, la qualité de l'air au niveau des stations représentatives de la situation de l'agglomération du Mans respecte la majorité des valeurs limites réglementaires.

Pour ce paramètre, l'objectif de qualité n'est pas respecté et la valeur cible est dépassé entre 15 et 20 fois dans l'année.

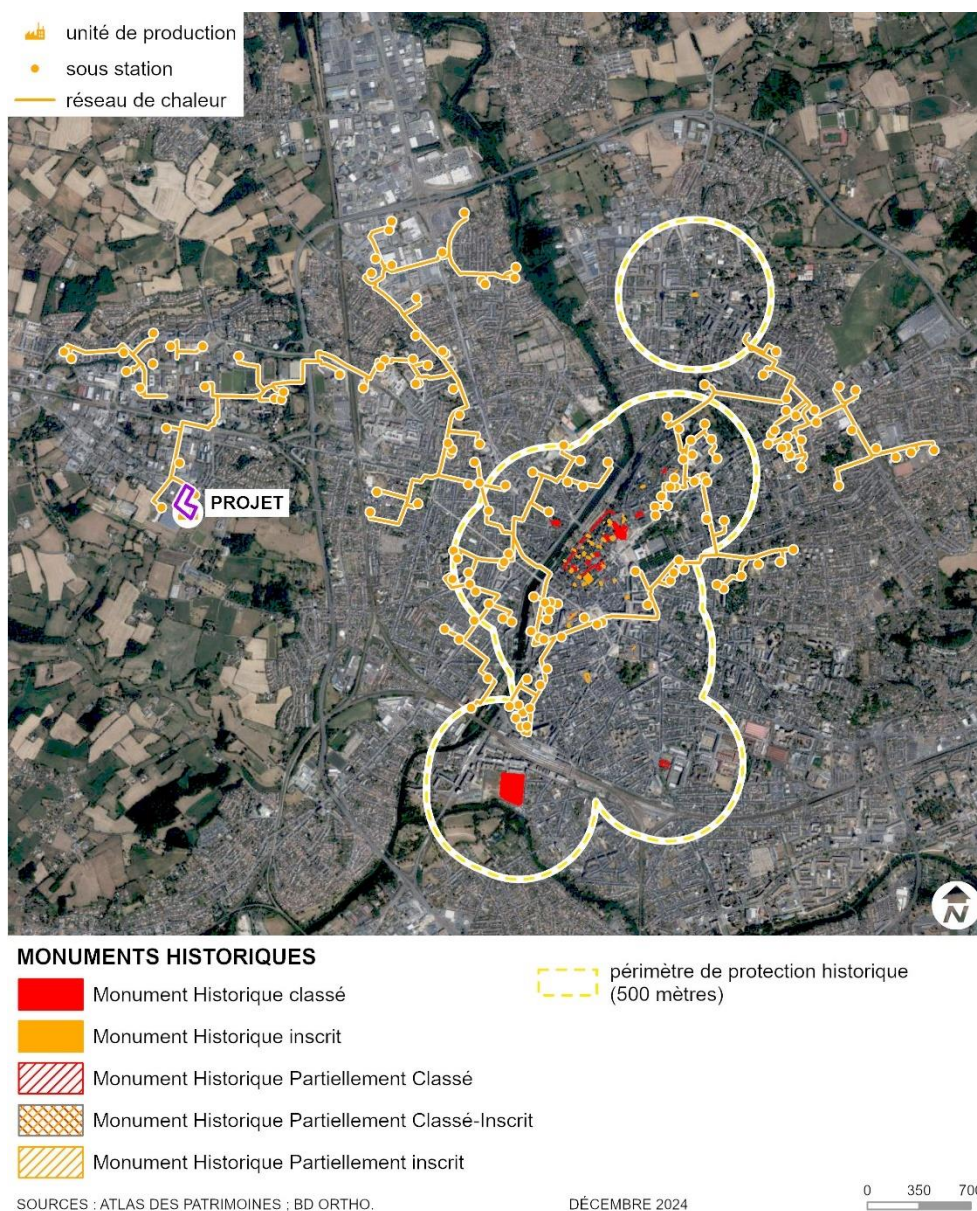
2.4. Patrimoine culturel et archéologique

2.4.1. Patrimoine culturel

a) Monuments historiques

Le site de l'atlas des patrimoines a été consulté. Le site du projet de chaufferie n'est concerné par aucun périmètre de protection des monuments historiques. Le monument historique le plus proche se situe à environ 2.9 kilomètres à l'Est du terrain projeté.

Illustration n° 27 : Localisation des monuments historiques



Le réseau de chaleur étant majoritairement enterré, il n'aura pas d'impact et ne sera pas soumis à des mesures particulières au titre de la protection des monuments historiques.

b) Patrimoine mondial de l'UNESCO

Aucun patrimoine mondial de l'UNESCO n'est présent dans l'emprise du tracé prévu du réseau de chaleur.

2.4.2. Patrimoine archéologique

Aucune des bases de données consultées ne répertorie de zones de sensibilité archéologique.

2.5. Paysage

2.5.1. Atlas paysager

Le site de projet est localisé au sein de l'entité paysagère de la Vallée de la Sarthe. La dimension horizontale est prépondérante dans cette unité paysagère. Le relief est en effet particulièrement plan, au point qu'il confère une certaine raideur aux paysages. Cette impression est sensible ici plus que n'importe où dans le département et plus particulièrement depuis les routes en ligne droite (par exemple, les RD306 et RN138).

Cette unité également le lieu de l'accumulation de nombreux motifs paysagers prégnants, à l'origine d'un certain désordre (infrastructures, zones d'activités, bâti, peupleraies...).

2.5.2. Paysage local

Le site du projet de chaufferie s'inscrit dans un paysage entièrement urbanisé, à proximité d'une zone d'activités et de quartiers résidentiels.

Le tracé du réseau de chaleur, quant à lui, s'inscrit dans un contexte urbain sous voirie.

2.6. Les biens matériels

2.6.1. Le contexte agricole

a) Appellation d'origine

L'Appellation d'Origine Protégée (AOP) désigne un produit dont les principales étapes de production sont réalisées selon un savoir-faire reconnu dans une même aire géographique, qui donne ses caractéristiques au produit. C'est un signe européen qui protège le nom du produit dans toute l'Union européenne.



L'appellation d'Origine Contrôlée (AOC) désigne des produits répondant aux critères de l'AOP et protège la dénomination sur le territoire français. Elle constitue une étape vers l'AOP, désormais signe européen. Elle peut aussi concerner des produits non couverts par la réglementation européenne (cas des produits de la forêt par exemple). C'est la notion de terroir qui fonde le concept des Appellations d'Origine.



L'indication Géographique Protégée (IGP) identifie un produit agricole, brut ou transformé, dont la qualité, la réputation ou d'autres caractéristiques sont liées à son origine géographique.

Selon l'Institut National de l'Origine et de la qualité, le secteur d'étude n'est concerné par aucun « appellation d'origine contrôlée / appellation d'origine protégée ».

Cependant, il est concerné par plusieurs « indications géographiques protégées » :

- Bœuf du Maine
- Cidre de Bretagne
- Porc de la Sarthe

Il est concerné également par une multitude de vins qui sont IGP.

2.6.2. Le contexte économique

Le tableau suivant présente la population de 15 à 64 ans par type d'activités dans la commune du Mans et à l'échelle de la Métropole du Mans.

Tableau n° 26 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité au Mans et dans la métropole du Mans (Source : Insee)

		2015	2021
Ensemble	<i>Mans Métropole</i>	128 053	126 325
	Le Mans	89 155	88 541
Actifs en %	<i>Mans Métropole</i>	72	72.5
	Le Mans	72	72.3
Actifs ayant un emploi en %	<i>Mans Métropole</i>	59.7	61.6
	Le Mans	58.1	60.1
Chômeurs en %	<i>Mans Métropole</i>	12.3	11
	Le Mans	13.9	12.2
Inactifs en %	<i>Mans Métropole</i>	28	27.5
	Le Mans	28	27.7
Elèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	<i>Mans Métropole</i>	11.7	12
	Le Mans	12.6	13
Retraités ou préretraités en %	<i>Mans Métropole</i>	8.4	6.7
	Le Mans	7.6	5.9
Autres inactifs	<i>Mans Métropole</i>	8.4	6.7
	Le Mans	7.7	8.8

Les données précédemment présentées permettent de constater les tendances suivantes.

Le pourcentage d'actifs est relativement identique dans le Mans Métropole qu'à l'échelle de la commune, cependant il n'évolue pas de façon significative entre 2015 et 2021 (que ce soit à l'échelle communale ou intercommunale).

On note un taux de chômage en légère baisse sur la période 2015-2021 et celui-ci est légèrement plus important au Mans qu'à l'échelle de la métropole.

Tableau n° 27 : Emploi et activités aux différentes échelles (Source : Insee)

		2015	2021
Nombre d'emplois dans la zone	Mans Métropole	108 921	113 330
	Le Mans	82 066	84 865
Actifs ayant un emploi résidant dans la zone	Mans Métropole	77 150	78 808
	Le Mans	52 378	53 948
Indicateur de concentration d'emploi	Mans Métropole	141.2	143.8
	Le Mans	156.7	157.3
Taux d'activité parmi les 15 ans ou plus en %	Mans Métropole	54.8	53.6
	Le Mans	54.7	53.8

Nota : l'indicateur de concentration d'emploi est égal au nombre d'emplois dans la zone pour 100 actifs ayant un emploi résidant dans la zone.

Alors que le Mans représente environ 69% des actifs dans la Métropole en 2021, la commune pourvoit environ 75% des emplois à cette même échelle.

2.6.3. Les loisirs

Les loisirs recensés dans un rayon de 3 kilomètres autour du site sont pris en compte.

Dans ce périmètre, on retrouve :

- 27 gymnases
- 32 plateaux et terrains de jeux extérieurs (hockey club, stades, athlétismes, tennis...)
- 30 salles spécialisées (salles de combat, natation...)
- 25 salles de remise en forme

2.6.4. Les voies de communication et trafic

a) Voies routières

Le site de projet est proche des axes routiers structurants :

- La route départementale D357 reliant le Mans à Saint-Calais
- L'autoroute A11, appelée l'Océane, reliant Paris à Nantes

Tableau n° 28 : Données de comptages routiers du secteur

Axe routier	Source	Comptage véhicules/jour	Poids lourds	
			%	Véhicules/jour
D357	DREAL PDL	11 214	15.7	1746
A11	DREAL DPL	45 576	6.6	3049

❖ Traversée de la rocade

Le passage de la rocade est un cheminement enterré de part et d'autre de l'ouvrage en tranchées, puis en fonçage, permettant une réduction significative de l'impact visuel et réduit l'impact sur le flux routier en phase réalisation sur l'ouvrage.

b) Voies ferroviaires

Le site du projet n'est desservi par aucun réseau ferroviaire. La voie ferrée la plus proche se trouve à environ 1,1 km et la gare du Mans se trouve à environ 4 kilomètres du site de la chaufferie.

La tracé du réseau de chaleur rencontrera 8 traversées de voies de tramway ainsi qu'un passage au-dessus du pont de la voie SNCF, et un fonçage sous la rocade.

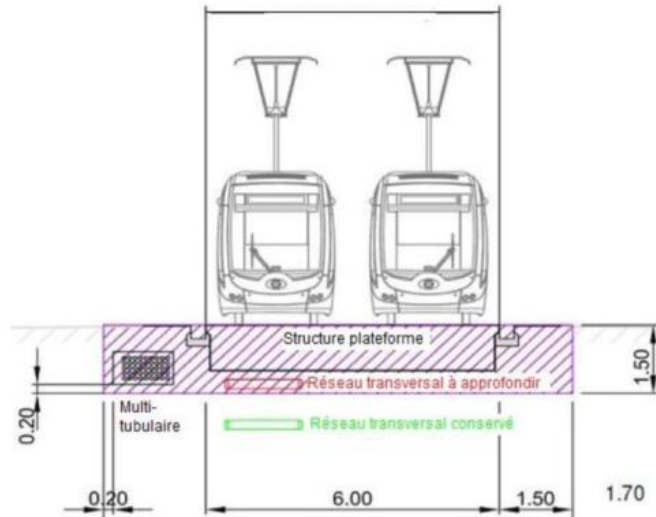
❖ Traversées des voies de tramway

Tableau n° 29 : Synthèse des 8 traversées de voies de tramways prévues

N° de traversée	1	2	3	4	5	6	7	8
Rue	Avenue René Laennec	Avenue Henri Pierre Klotz	Rue Gambetta / Rue Montoise	Rue Gambetta / Quai Louis Blanc	Place de la République	Avenue du Général de Gaulle	Rue des Maillets	Rue des Maillets
Type de traversée	Forage horizontal	Forage horizontal	Forage horizontal	Forage horizontal	Forage horizontal	Forage horizontal	Forage horizontal	Forage horizontal
Linéaires	30	15	25	35	20	30	27	20
DN tubes	150	400	350	300	300	300	250	200

Les voies de tramway représentent un obstacle au déploiement des conduites du réseau de chaleur. Ce type de voies est notamment accompagné d'une structure conséquente en sous-face de voirie. La géométrie de cette structure, appelée Gabarit Limite d'Obstacles (GLO), est décrite ci-dessous.

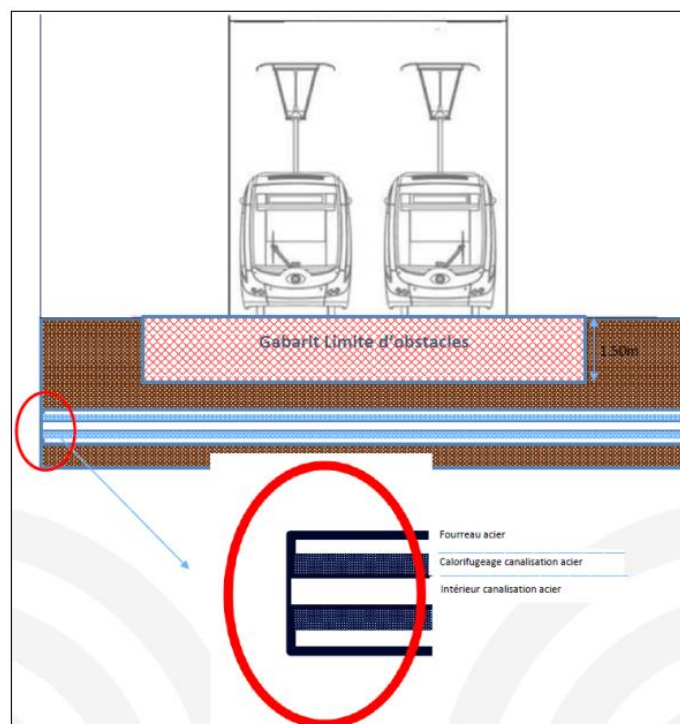
Illustration n° 28 : Représentation du Gabarit Limite d'Obstacles



La génératrice supérieure des réseaux à implanter devra donc être, à minima, située à une profondeur d'1m50 par rapport au niveau de la voirie. Les canalisations doivent en outre être posée à l'intérieur d'un fourreau.

Les travaux d'implantation de ces conduites sous le tramway ne pourront en aucun être envisagées en tranchée ouverte, pour permettre une continuité de service des circulations. La technique du forage horizontal pour les passages sous voies de tramway est donc une des solutions à privilégier.

Illustration n° 29 : Insertion des conduites sous le GLO



Le franchissement des voies de tramway devra enfin tenir compte des courants vagabonds induits par l'alimentation électriques des rames. Les conduites, mais également les organes hydrauliques annexes tels que purges et vannes devront donc impérativement être protégées face à ce risque.

❖ Traversée du pont SNCF

La solution retenue est celle d'un cheminement en aérien capoté au-dessus du pont SNCF, avec retour en cheminement enterré une fois les joints de dilatation de l'ouvrage d'art passés, cette solution de pose apporte une réduction significative de l'impact chantier sur le flux routier en phase réalisation sur l'ouvrage.

La pose des canalisations en drapeau sur la partie aérienne réduit de moitié l'occupation latérale par rapport au dispositif de nappe. A ce stade, le poids estimé de l'ouvrage en charge est de 12 tonnes environ, cette estimation prend en compte le poids des tubes chargés en eau, le point des supports, de l'armature métallique et du capotage.

Par sécurité, des vannes de sectionnement de part et d'autre des ouvrages d'art sont considérées ainsi que le traitement des points hauts par des purges déportées accessibles à l'exploitation.

A travers cette étude, le choix est porté sur une pose aérienne car elle n'implique pas de conflit avec la voie ferrée que le pont traverse, il est ainsi évité une interaction avec la SNCF pouvant entraîner des contraintes fortes sur le projet tel que des délais d'instruction non maîtrisés.

c) Voies navigables

Les cours d'eau à proximité du projet sont les suivants :

- La Sarthe, à environ 2.5 km du site de la chaufferie
- Le Chaumard, à environ 1.6 km du site de la chaufferie

❖ Traversée de la Sarthe (Pont Perrin)

La traversée de la Sarthe sera réalisé en encorbellement en sous-face du tablier du pont, permettant une réduction significative de l'impact visuel et réduit l'impact sur le flux routier en phase réalisation sur l'ouvrage. Une pose en encorbellement éviterait également de retoucher à la couche de roulement en enrobés, ainsi qu'à la structure des trottoirs, qui ont été rénovés.

d) Trafic aérien

L'aéroport actif le plus proche est l'aéroport Le Mans-Arnage à environ 11 km.

2.7. Les risques naturels et technologiques

2.7.1. Risque sismique

L'article R563-4 du Code de l'Environnement (modifié par le décret du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique) définit cinq zones de sismicité croissante (de très faible à forte) et établit un découpage du territoire français en fonction de ces zones.

La commune du Mans est classée en zone 2, c'est-à-dire de sismicité faible.

2.7.2. Risque inondation

Un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRi) s'applique dans la commune. Il s'agit du PPRi de l'agglomération mancelle qui a été approuvé par arrêté préfectoral du 20 décembre 2019.

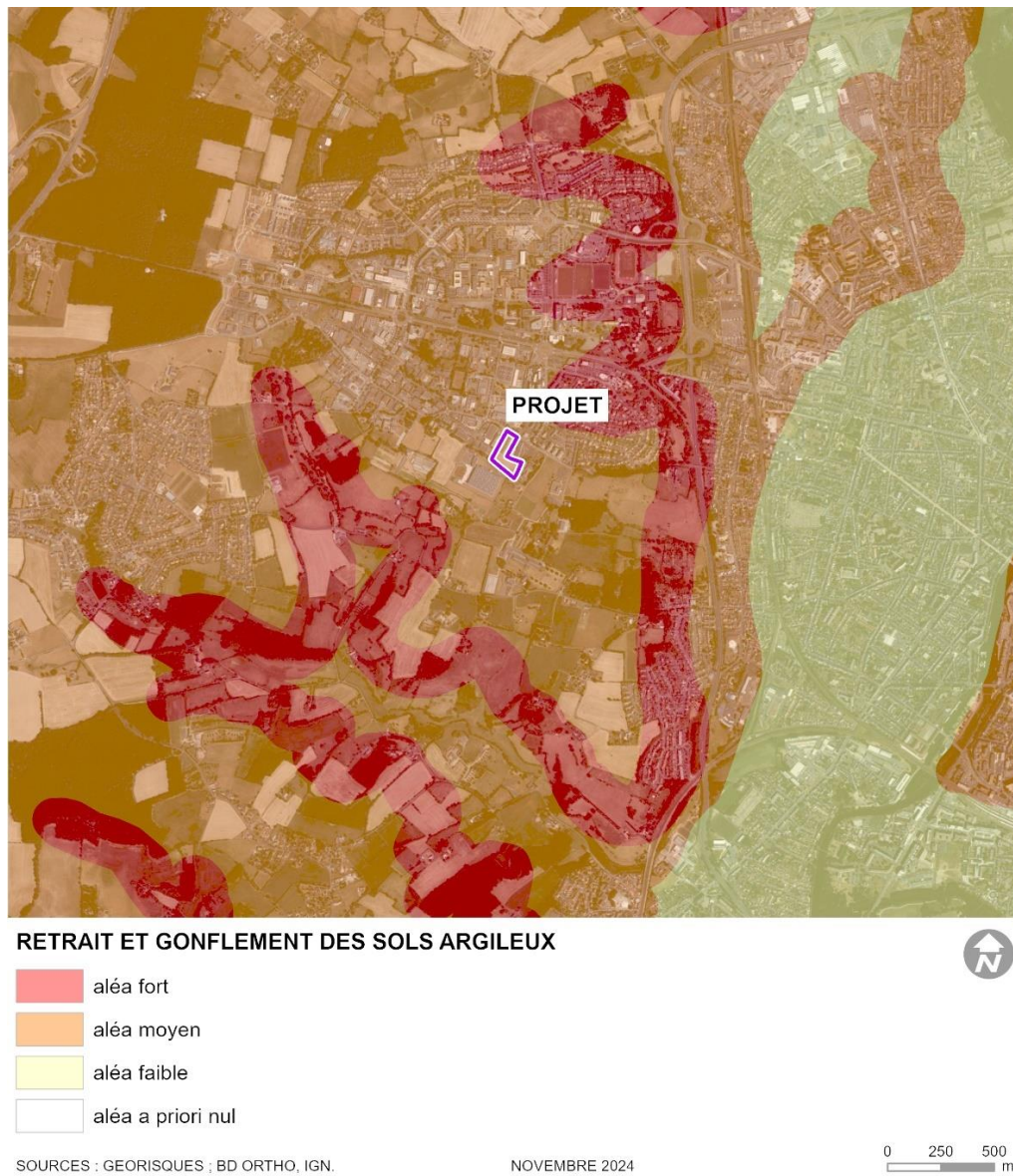
Le PPRi prend en compte le risque naturel prévisible d'inondation de l'agglomération mancelle par les rivières de la Sarthe et de l'Huisne.

Le site de la chaufferie est situé en dehors des zones à risque identifiées dans le PPRi.

2.7.3. Retrait gonflement d'argiles

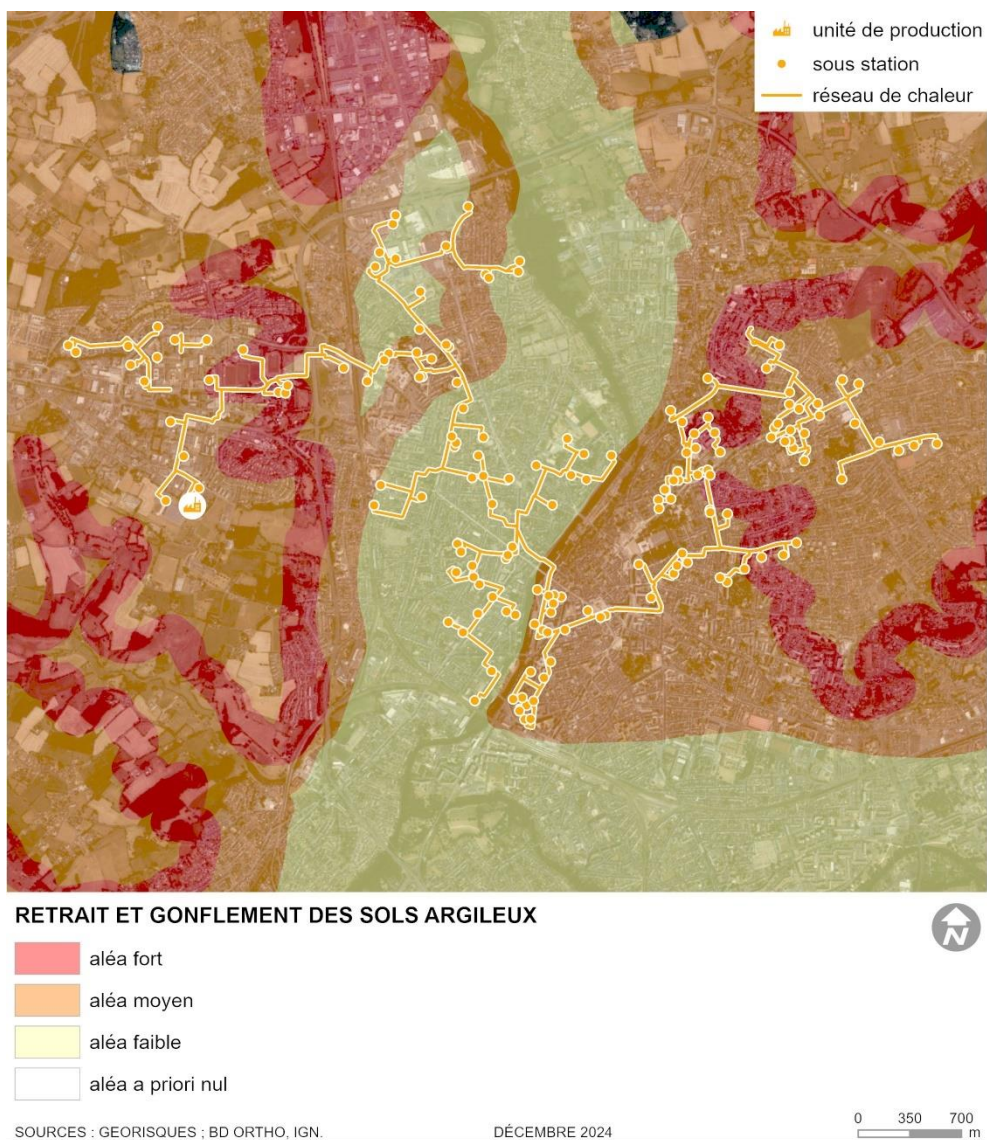
Les épisodes de sécheresses (en particulier en 2003) ont fait apparaître dans un certain nombre de communes, à proximité de cours d'eau notamment, des phénomènes de retrait-gonflement des argiles : les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (période humide) et des tassements (périodes sèches) pouvant induire des fissurations dans le bâti.

Illustration n° 30 : Risque de retrait-gonflement des argiles au droit de la chaufferie



L'aléa retrait-gonflement des argiles est modéré au droit du site de la chaufferie.

Illustration n° 31 : Secteurs soumis aux aléas retraits-gonflements d'argiles sur le tracé du réseau de chaleur



Le réseau de chaleur étant enterré et étanche, les remontées de nappe n'induiront pas d'impact sur celui-ci malgré des passages en zone à aléa fort.

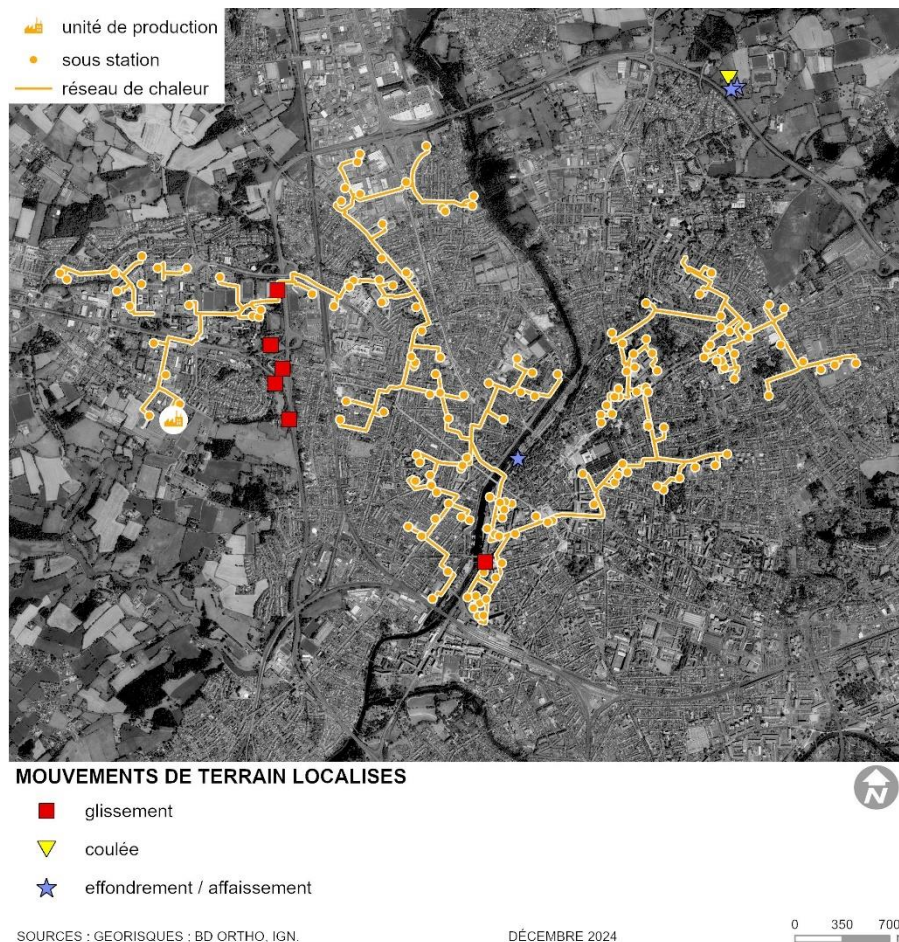
2.7.4. Mouvement de terrains

Un mouvement de terrain est un déplacement d'une partie du sol ou du sous-sol. Le sol est déstabilisé pour des raisons naturelles (la fonte des neiges, une pluviométrie anormalement forte...) ou occasionnées par l'homme : déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères... Un mouvement de terrain peut prendre la forme d'un affaissement ou d'un effondrement, de chutes de pierres, d'éboulements, ou d'un glissement de terrain.

Aucun mouvement de terrain ni aucun Plan de Prévention du Risque Mouvement de terrain n'a été recensé au droit du site.

Quatre mouvement de terrain de type effondrement/affaissement ont été observés à proximité du site de la chaufferie.

Illustration n° 32 : Mouvements de terrain localisés sur la commune du Mans



Aucun Plan de Prévention du risque mouvement de terrain n'a été recensé sur la commune du Mans.

2.7.5. Arrêtés de catastrophes naturelles

Plusieurs arrêtés de catastrophes naturelles ont été pris sur la commune du Mans. Le listing est présenté ci-dessous.

Tableau n° 30 : Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune du Mans

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 13				
IOME2324728A	18/06/2023	18/06/2023	18/09/2023	20/10/2023
INTE9900627A	25/12/1999	26/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
INTE9500070A	17/01/1995	30/01/1995	06/02/1995	08/02/1995
INTE9400539A	24/07/1994	24/07/1994	15/11/1994	24/11/1994
INTE9300703A	05/12/1992	06/12/1992	05/01/1994	21/01/1994
INTE2019260A	01/03/2020	03/03/2020	27/07/2020	03/09/2020
INTE1820387A	09/06/2018	11/06/2018	23/07/2018	15/08/2018
INTE1620877A	28/05/2016	28/05/2016	26/07/2016	12/08/2016
INTE0752853A	27/07/2006	27/07/2006	24/04/2007	04/05/2007
INTE0600186A	23/06/2005	23/06/2005	11/04/2006	22/04/2006
INTE0300592A	25/06/2003	25/06/2003	03/10/2003	19/10/2003
INTE0100232A	23/03/2001	31/03/2001	27/04/2001	28/04/2001
INTE0100059A	05/01/2001	07/01/2001	12/02/2001	23/02/2001
Secousse sismique : 1				
IOME2334295A	16/06/2023	17/06/2023	31/01/2024	09/02/2024
Sécheresse : 14				
IOME2420217A	01/01/2023	31/12/2023	23/07/2024	03/08/2024
IOME2316198A	01/05/2022	21/09/2022	22/07/2023	14/09/2023
IOCE1109031A	01/07/2009	30/09/2009	31/03/2011	06/04/2011
IOCE0823837A	01/06/2006	30/09/2006	07/10/2008	10/10/2008
IOCE0804637A	01/07/2005	30/09/2005	20/02/2008	22/02/2008
INTE9800067A	01/01/1993	31/03/1997	12/03/1998	28/03/1998
INTE9300372A	01/01/1991	31/12/1992	16/08/1993	03/09/1993
INTE9100354A	01/06/1989	31/12/1990	12/08/1991	30/08/1991
INTE2114775A	01/04/2020	31/08/2020	18/05/2021	06/06/2021
INTE2010312A	01/04/2019	30/10/2019	29/04/2020	12/06/2020
INTE1920338A	01/01/2018	31/12/2018	16/07/2019	09/08/2019
INTE1824834A	01/04/2017	31/12/2017	18/09/2018	20/10/2018
INTE1637233A	01/04/2015	31/12/2015	20/12/2016	12/02/2017
INTE0500808A	01/07/2003	30/09/2003	22/11/2005	13/12/2005

2.7.6. Radon

Le radon est un gaz radioactif naturel. Il est présent dans le sol, l'air et l'eau. Il présente principalement un risque sanitaire pour l'homme lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments.

Le site de projet est localisé dans une zone à faible risque.

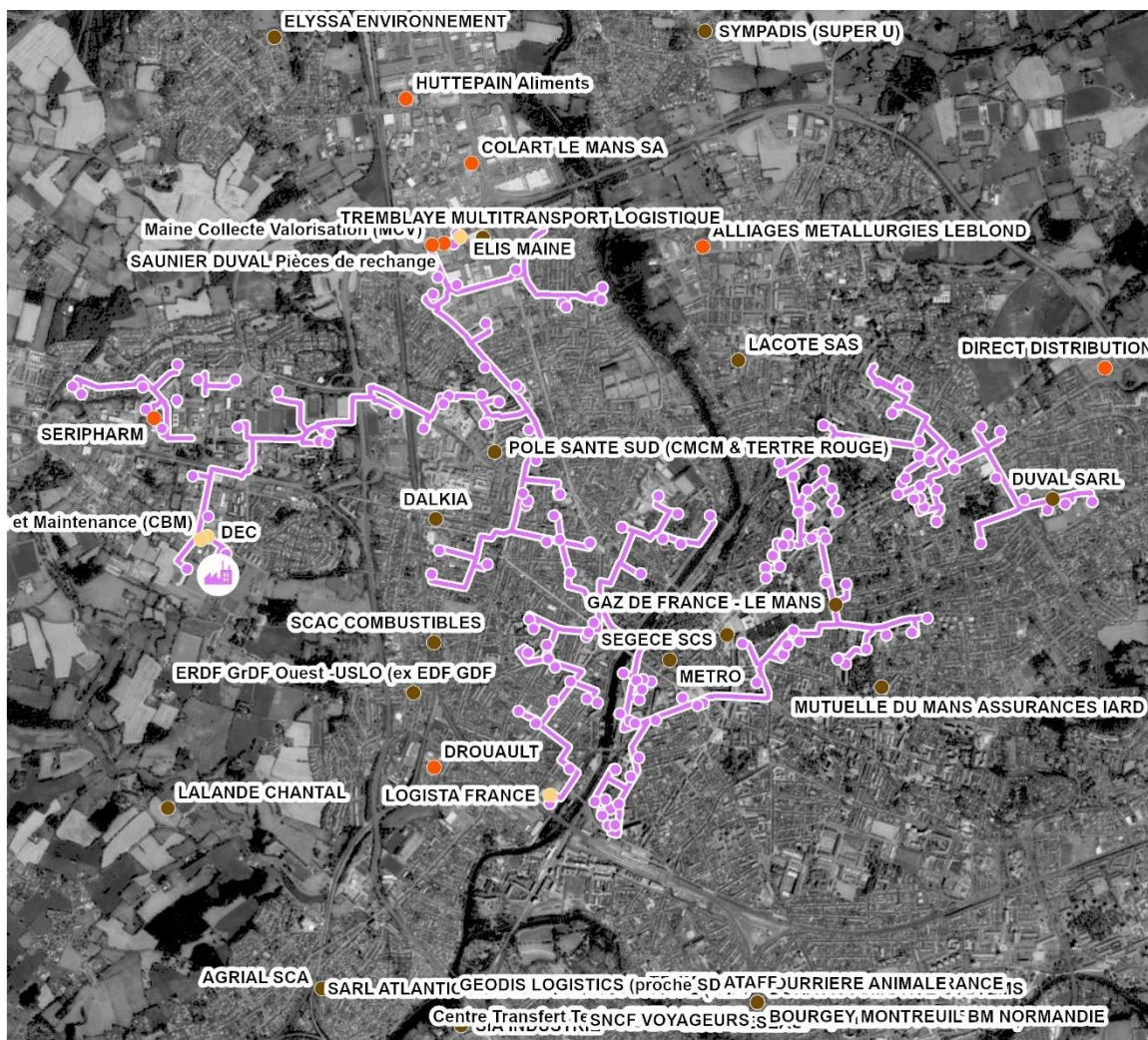
2.7.7. Risques technologiques

La commune du Mans est concernée par un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Il s'agit du PPRT relatif au site de la Société des Dépôts Pétroliers de la Sarthe. Le site de la chaufferie n'est pas compris dans le périmètre d'exposition aux risques selon la carte de zonage du PPRT.

Une canalisation d'hydrocarbures est localisée en limite sud du terrain projeté.

La commune du Mans est le siège de plusieurs établissements relevant de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Illustration n° 33 : Etablissement relevant du Régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement



REGIMES DE CLASSEMENT DES ICPE

- Autorisation
- Enregistrement
- Autre régime

- sous station
- réseau de chaleur



SOURCES : GEORISQUES ; BD ORTHO, IGN.

DÉCEMBRE 2024

0 350 700
m

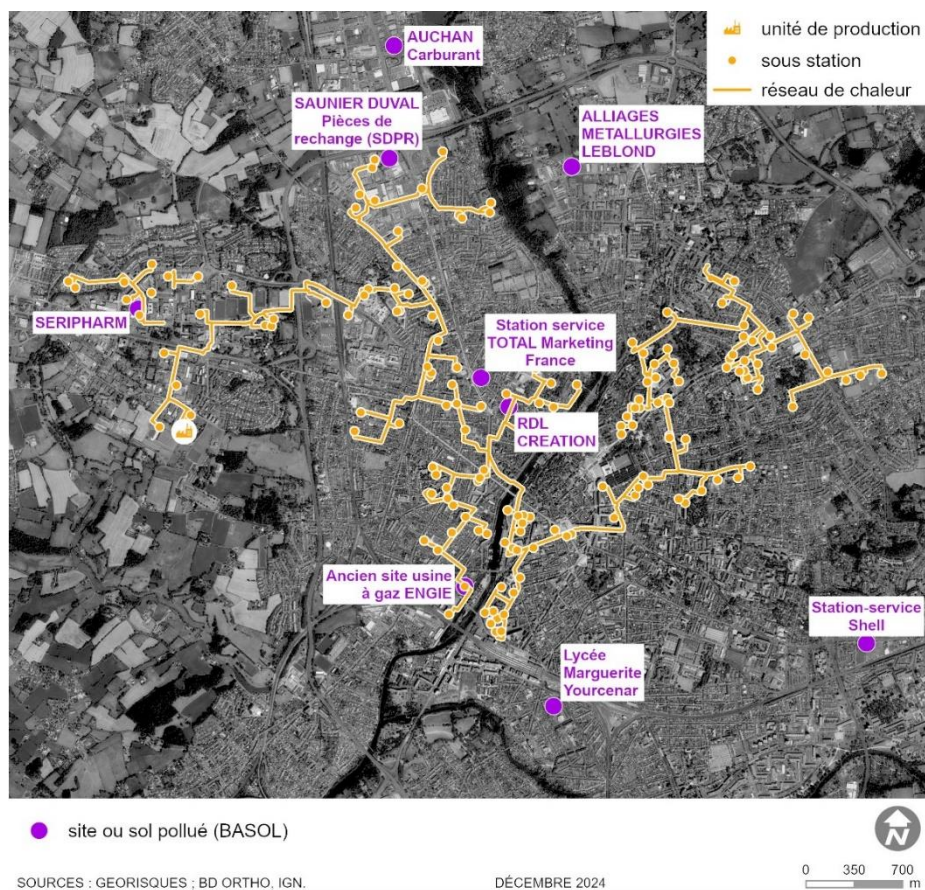
2.7.8. Sites et sols pollués

La base de données BASOL (<https://www.georisques.gouv.fr/>) identifie 3 sites pollués du fait d'activités humaines à proximité du réseau de chaleur.

- SERIPHARM
- Ancien site usine à gaz ENGIE
- RDL Création

Il s'agit de pollutions localisées, qui peuvent éventuellement s'étendre à faible-moyenne distance avec l'aide des eaux souterraines, mais qui ne concernent à aucun moment le fuseau d'étude.

Illustration n° 34 : Sols pollués en périphérie du tracé – BASOL



❖ **SERIPHARM**

L'exploitant mène actuellement la dépollution de la zone. Un rapport de fin de travaux attestant de l'absence de pollution résiduelle sera remis à l'inspection.

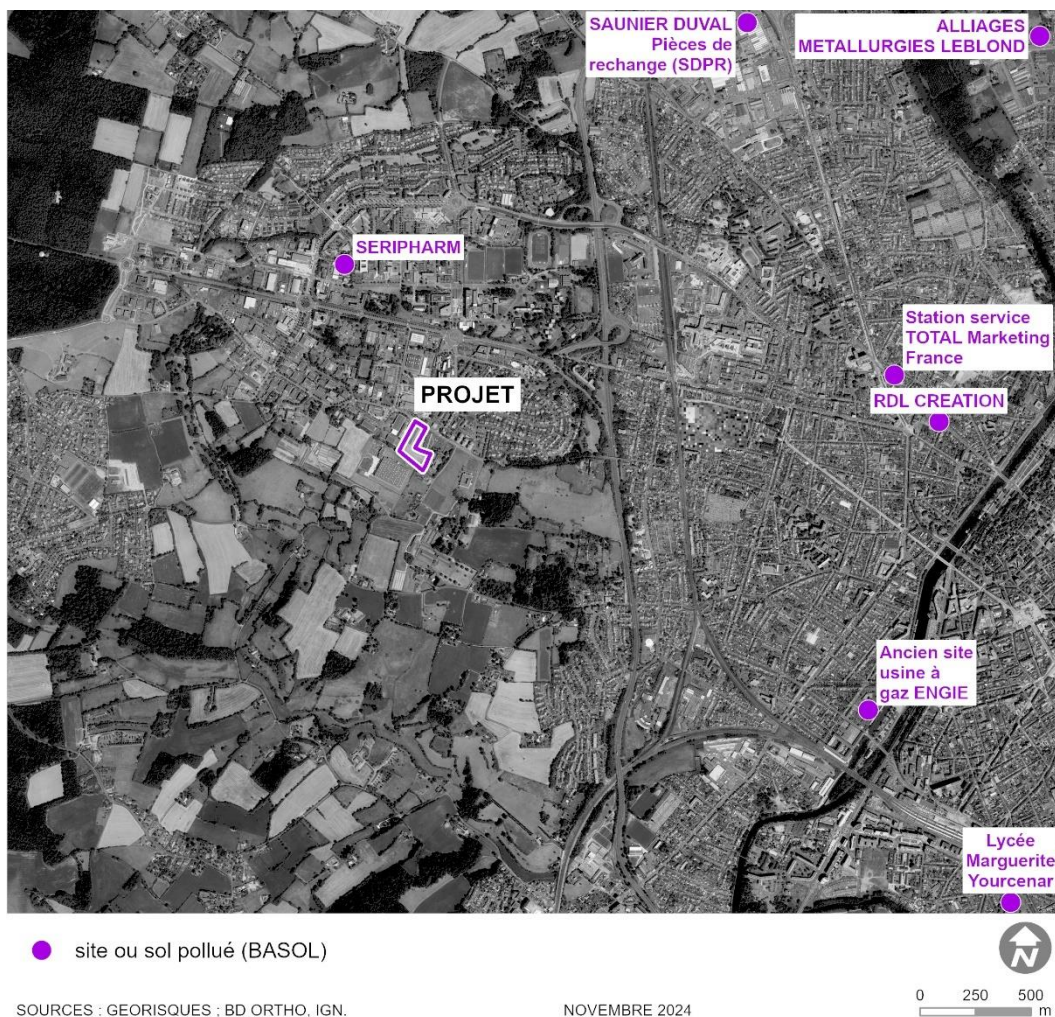
❖ **Ancien site usine à gaz ENGIE**

Le site a anciennement accueilli une usine à gaz à partir de la distillation de la houille. Des travaux de dépollution avec excavation des terres polluées ont été réalisées ainsi qu'une étude d'évaluation des risques éventuels de transfert de ces souillures vers les eaux superficielles ou souterraines. Un grillage avertisseur est interposé.

❖ **RDL Création**

La société RDL Création exerçait une activité de traitement de surface dans un atelier situé en zone urbaine. Le site a été nettoyé et est libre de toutes restrictions.

Illustration n° 35 : Sols pollués à proximité de la chaufferie



Aucun site pollué n'est recensé au droit du terrain projeté pour la construction de la chaufferie.

2.8. Scénario de référence : état actuel de l'environnement




L'état actuel et la qualité de l'environnement sont présentés dans le tableau ci-dessous.









	SANS INTERET PARTICULIER NEUTRE		DEGRADE		MOYEN		PRESERVE / SATISFAISANT
--	--	--	----------------	--	--------------	--	--------------------------------















THEMES	ETAT/ QUALITE	PROBLEMATIQUES
POPULATION ET SANTE HUMAINE	Population en augmentation depuis 2010. Site de projet localisé en milieu urbain. Présence de tiers à 16 mètres au Nord-Est du site. Absence de captages AEP.	Préserver la qualité de vie des tiers (bruit, air, eau).
MILIEUX BIODIVERSITE _ NATUREL Milieux naturels remarquables	Milieux remarquables tous éloignés du site exploité	Eviter les atteintes à longue distance pour ne pas dégrader les sites
MILIEUX BIODIVERSITE _ NATUREL Faune-Flore	Présence d'espèces communes ubiquistes -> site artificialisé	Ne pas entrainer de dégradation supplémentaire vis-à-vis de la biodiversité
MILIEUX BIODIVERSITE _ NATUREL Trame Verte et Bleue	Site localisé en milieu urbain, en dehors de tous réservoirs de biodiversité et de tous corridors écologiques.	Ne pas entrainer d'atteinte à la Trame Verte et Bleue
GEOLOGIE	Le site sera imperméabilisé.	Préserver la qualité des sols
HYDROGEOLOGIE	Le site de projet est concerné par la masse d'eau souterraine « Sables et grès du Cenomanien Sarthois libre » Bon état quantitatif et une qualité inférieure au bon état Pas de périmètre de protection de captage	Ne pas engendrer de dégradations supplémentaires des eaux souterraines
EAUX SUPERFICIELLES	Proximité avec la Sarthe et le Chaumard. Qualité des eaux superficielles moyenne à mauvaise.	Ne pas engendrer de dégradations supplémentaires de la qualité des eaux superficielles
CLIMAT	Vents dominants de secteur Sud/Sud-Est. Climat de type océanique.	/

QUALITE DE L'AIR	Qualité de l'air moyenne dans le secteur		<p>Ne pas engendrer de détérioration de la qualité de l'air.</p> <p>Limitier les rejets de gaz à effet de serre</p>
PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE	<p>Le site n'est concerné par aucun périmètre de protection des monuments historiques.</p> <p>Absence de sites patrimoniaux remarquables et de sites inscrits ou classés à proximité.</p> <p>Les terrains ne présentent pas de contraintes liées à l'archéologie.</p>		<p>Le réseau de chaleur est compris dans un périmètre de protection historique. Etant enterré sous-voirie, il n'aura pas d'impact sur les sites historiques.</p>
PAYSAGE	<p>Zone d'étude appartenant à l'unité paysagère de la vallée de la Sarthe.</p> <p>Site implanté au sein d'une zone d'activité en milieu urbain.</p>		Site implanté en milieu urbain
BIENS MATERIELS	Site desservi par un réseau routier dense.		Participer à la dynamique économique du territoire.
	Le site de projet ne contient des milieux agricoles.		Impact du trafic engendré par l'exploitation de l'établissement.
RISQUES	<p>Sismicité faible.</p> <p>Site localisé en dehors des zones à risque d'inondation</p> <p>Un risque de retrait-gonflement d'argiles moyen.</p> <p>Un risque de mouvement de terrain négligeable.</p>		<p>Prendre en compte le contexte en termes de risques</p> <p>Rendre compte des risques présentés par l'installation</p>

2.9. Evolution de l'environnement en cas de mise en œuvre ou en l'absence de mise en œuvre du projet

EVOLUTION SUPPOSEE AVEC/SANS LE PROJET		
		Amélioration probable
		Pas de différence significative
		Détérioration probable

THEMES	ETAT/ QUALITE	Evolution supposée	
		Avec le projet	Sans le projet
POPULATION ET SANTE HUMAINE	Population en augmentation depuis 2010. Site de projet localisé en milieu urbain. Présence de tiers à 16 mètres en face du site. Absence de captages AEP.		
MILIEUX NATUREL BIODIVERSITE – Milieux naturels remarquables	Milieux remarquables tous éloignés du site exploité		
MILIEUX NATUREL BIODIVERSITE – Faune-Flore	Présence d'espèces communes ubiquistes -> site artificialisé		
MILIEUX NATUREL BIODIVERSITE – Trame Verte et Bleue	Site localisé en milieu urbain, en dehors de tous réservoirs de biodiversité et de tous corridors écologiques.		
GEOLOGIE	Le site sera imperméabilisé.		
HYDROGEOLOGIE	Le site de projet est concerné par la masse d'eau souterraine « Sables et grès du Cenomanien Sarthois libre » Bon état quantitatif et une qualité inférieure au bon état		

	Pas de périmètre de protection de captage			
EAUX SUPERFICIELLES	Proximité avec la Sarthe et le Chaumard. Bonne qualité des eaux superficielles.			
CLIMAT	Vents dominants de secteur Sud/Sud-Est. Climat de type océanique.			
QUALITE DE L'AIR	Qualité de l'air moyenne dans le secteur			
PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE	Le site n'est concerné par aucun périmètre de protection des monuments historiques. Absence de sites patrimoniaux remarquables et de sites inscrits ou classés à proximité. Les terrains ne présentent pas de contraintes liées à l'archéologie.			
PAYSAGE	Zone d'étude appartenant à l'unité paysagère de la vallée de la Sarthe. Site implanté au sein d'une zone d'activité en milieu urbain.			
BIENS MATERIELS	Site desservi par un réseau routier dense.			
	Le site de projet ne contient pas des milieux agricoles.			
RISQUES	Sismicité faible. Site localisé en dehors des zones à risque d'inondation Un risque de retrait-gonflement d'argiles moyen. Un risque de mouvement de terrain négligeable.			

2.10. Facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet

L'analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, établis en corrélation avec la description des aménagements projetés, laisse apparaître des enjeux environnementaux de poids pour les composantes environnementales suivantes.

THEMES	ENJEUX
POPULATION ET SANTE HUMAINE	<p>Limiter le risque pour la santé publique</p> <p>Limiter les nuisances (olfactives, lumineuses, bruit)</p>
QUALITE DE L'AIR	Préserver la qualité de l'air locale
BIENS MATERIELS	<p>Assurer la fluidité du trafic routier sur les voies de circulation proches</p> <p>Favoriser le développement économique local</p>
BIODIVERSITE	Préserver la biodiversité existante

Cette analyse a permis de cibler les compartiments de l'environnement les plus susceptibles d'être affectés par le projet.

Ces compartiments feront donc l'objet d'une attention particulière, visant à s'assurer de l'acceptabilité des impacts ou le cas échéant de l'efficacité des mesures proposées pour les compenser.

3. Description des incidences notables du projet sur l'environnement

3.1. Incidences notables induites par la construction et l'existence du projet de la chaufferie

3.1.1. Incidence de la phase travaux

L'ensemble des chantiers nécessaires à la construction de la chaufferie biomasse est soumis aux lois, normes et règlements en vigueur en matière de protection de l'environnement.

Le site emploiera au maximum 40 personnes simultanément durant la phase de travaux.

a) Terrassement

Les parcours d'approvisionnement et de desserte poids lourds du chantier seront soumis à l'approbation des services municipaux et départementaux, de façon à éviter au maximum les voies sur lesquelles ils pourraient apporter des nuisances.

Toutes les dispositions nécessaires au maintien en état de propreté des voies publiques sont adoptées notamment en phase de terrassements.

Des vestiaires, sanitaires et réfectoires seront présents sur le site dès le démarrage de cette phase.

b) Tenue et propreté du chantier

Les risques de pollution accidentelle en cours de travaux par des substances nocives et notamment des hydrocarbures, seront éliminés par les précautions qui seront prises lors de l'exécution des chantiers. Les produits liquides stockés sur site et susceptibles de polluer les sols et les eaux sont disposés sur rétention adaptée.

Les produits non utilisés seront évacués hors du chantier, conformément à la réglementation en vigueur.

c) Accès au site et contrôle des accès

L'accès au chantier ainsi qu'au site se fera par la rue de Beaugé. Les terrains sur lesquels auront lieu les travaux sont clôturés dans leur totalité.

L'entrée est interdite au public. Les entreprises « travaux » ont l'obligation de donner à leurs ouvriers des vêtements, casques, identifiant l'entreprise.

d) Traitement des eaux et effluents**❖ Eaux pluviales**

Durant la phase travaux, les eaux pluviales sont captées par le réseau pluvial. Les réseaux d'eaux pluviales seront réalisés avant la fin du chantier sur le site.

❖ Eaux usées

Les eaux usées sanitaires seront évacuées vers le réseau d'assainissement de la Métropole.

❖ Eaux de lavage

Pour les camions de transport et engins de chantier, mise en place d'un lave-roues.

L'entretien et la vidange des engins de chantier sont réalisés à l'extérieur du site dans un centre technique agréé.

Le lavage des toupies béton est réalisé sur une aire adaptée, la laitance est ensuite traitée à l'extérieur du site dans un centre technique agréé.

❖ Bidons et emballage des liquides

Récupération par tri sélectif et stockage en armoire DIS (Déchet Industriel Spécial) puis évacuation pour traitement.

❖ Eaux de process

Les eaux de rinçage des chaudières neuves et du réseau de chaleur seront évacuées directement vers le réseau de collecte des eaux usées puisque les caractéristiques des eaux le permettront.

e) Pollution de l'air et poussières

Toutes les précautions nécessaires sont prises pour éviter des émissions de poussières susceptibles d'apporter une gêne aux riverains. Par temps très sec, et pour éviter l'envol de poussières, des arrosages réguliers seront effectués.

Tout brûlage à l'air libre sera interdit.

f) Bruits et vibrations

L'impact sonore du chantier sera essentiellement issu de l'utilisation d'outils bruyants ou d'engins tels que pelleteuses, grues, engins de chantier. Le chantier ne fonctionne qu'en période diurne.

Les nuisances seront limitées par l'emploi de matériel conforme aux normes en vigueur.

g) Impact sur la faune et la flore

Le chantier peut générer de nombreux impacts sur les habitats naturels et la faune et la flore. Ils sont répertoriés ci-après :

- Risque d'émission de poussières : l'impact est considéré comme faible,
- Risque de développement d'espèces végétales exotiques envahissantes : l'impact est considéré comme faible,
- Détérioration partielle de l'habitat d'espèces faunistiques : l'impact est considéré comme négligeable,
- Perturbation des espèces : l'impact est considéré comme négligeable.

Afin de répondre aux impacts, des mesures seront mises en œuvre en phase de chantier. Il s'agit des mesures suivantes :

❖ Eviter les rejets de substances polluantes en cours de travaux

Afin de conserver la qualité d'eau, il faut éviter tout ruissellement et tout rejet de substances polluantes (hydrocarbures, huiles).

Pour cela, des dispositifs de traitements pour les eaux et les effluents sont mis en place au niveau du chantier et de la base vie :

- Eaux pluviales : les réseaux principaux recueillant les eaux pluviales seront exécutés le plus tôt possible ;
- Eaux usées : les vestiaires et sanitaires seront raccordés au réseau d'assainissement

❖ Eaux de process

Les eaux de rinçage des chaudières neuves et du réseau de chaleur seront évacuées directement vers le réseau de collecte des eaux usées puisque les caractéristiques des eaux le permettront.

❖ Fuel et huiles

Utilisation de bacs de rétention métalliques pour récupération des égouttures.

❖ Limiter le développement d'espèces à caractère invasif

La gestion des espèces invasives concerne uniquement la zone d'emprise des travaux. Elle a pour but de prévenir le développement de telles espèces sur les stocks de terres décapées, suite à la germination d'éventuelles graines en dormance, et d'éviter leur propagation, depuis ces stocks à d'autres secteurs du périmètre élargi. On veillera à nettoyer les engins affectés au décapage des terrains, dans le but d'éviter le transport éventuel de graines vers d'autres secteurs.

❖ **Limiter la repousse de la végétation entre les phases de terrassement et le reste des travaux**

On notera que si le temps est trop long entre la fin des travaux préparatoires de décapage et le reste des travaux il y a un risque de développement de la végétation qui pourrait créer de nouveaux habitats favorables à certaines espèces. Pour éviter cela un suivi et un désherbage manuel de la végétation sur les zones décapées seront réalisés lorsque nécessaire.

❖ **Limiter les envols de poussière**

Pour éviter l'envol de poussières lors des travaux des arrosages réguliers pourront être réalisés par temps très sec.

h) Protection contre l'incendie

Des extincteurs adaptés aux différents risques seront mis en place :

- Dans les locaux affectés au personnel,
- Dans les bureaux de chantier,
- Dans les locaux de stockage,
- Près des postes de travail particuliers.

Ils seront mis en place par les entreprises responsables de l'installation des locaux.

i) Signalisation

Une signalisation de chantier sera mise en place sur les deux zones qui seront en chantier.

A l'intérieur du site, la vitesse sera limitée à 20 km/h et des panneaux rappelleront cette disposition. Des règles priorités pourront être mises en place suivant la disposition du chantier.

j) Formation à la sécurité

Chaque responsable d'entreprise s'assurera, conformément à la réglementation en vigueur, que chaque ouvrier arrivant sur le chantier suive une formation à la sécurité, à la propreté et à l'entretien du chantier (présentation des risques particuliers des conditions de circulations extérieures et intérieures du chantier, de la sécurité applicable lors de l'exécution des travaux, des consignes particulières, application du mode opératoire suivi de mesures de prévention qui sont définies pour chaque tâche dans le PPS).

Mans Nord Enr'gie mettra en place un accueil HSE obligatoire pour chaque personnel intervenant sur chantier avec formation sur les règles de sécurité spécifiques au chantier.

Synthèse – Conclusion

Compte tenu des mesures prévues, il apparaît que les impacts liés à la phase travaux seront très faibles et donc acceptables.

Ceux-ci concerneront le trafic routier, les niveaux sonores, les émissions à l'atmosphère, la production de déchets, le sol et le paysage.

Les impacts seront toutefois limités aux abords du site et ne seront que temporaires.

3.1.2. Intégration paysagère

Le projet concerne la construction d'une chaufferie constituée d'une partie fonctionnant à la biomasse avec ses silos de stockage et d'une partie fonctionnant au gaz.

Le terrain projetée est localisé au sein d'une zone correspondant aux grandes zones industrielles du territoire. L'ensemble des règles architecturales présentées dans les documents d'urbanisme en vigueur seront respectées. La vérification de la conformité du projet avec ces règles sera principalement faite durant l'instruction du permis de construire nécessaire à la mise en œuvre de la chaufferie.

Illustration n° 36 : Intégration des futurs ouvrages dans l'environnement local



Considérant ces éléments, le projet s'intégrera parfaitement dans son environnement et aucun impact notable n'est à prévoir sur l'intégration paysagère.

Synthèse – Conclusion

La zone d'implantation est déjà impactée par d'autres industries et les choix architecturaux permettront de minimiser l'impact paysager lié à l'implantation des nouveaux équipements.

3.1.3. Risque sur le patrimoine culturel et archéologique

Le projet n'est concerné par aucune zone à sensibilité particulière au titre du patrimoine culturel et archéologique : aucun périmètre de protection de monument historique, de site inscrit ou classé, ni aucune zone de présomption de prescriptions archéologiques ne grèvent le site.

Synthèse – Conclusion

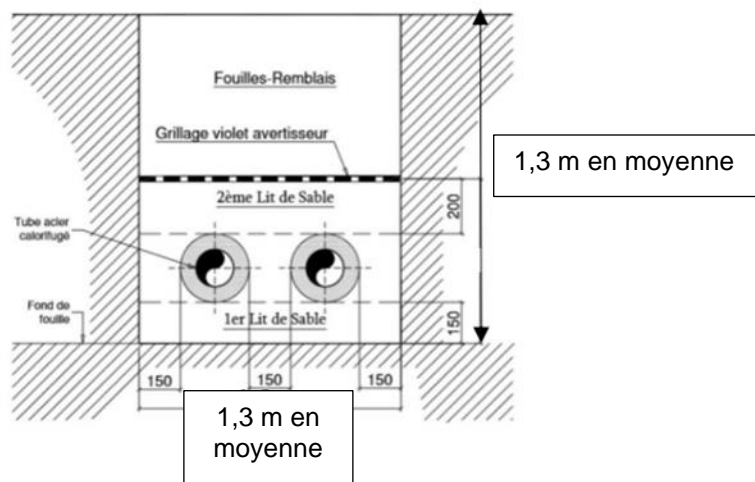
D'après ces éléments, le projet n'est pas susceptible d'avoir une incidence sur le patrimoine culturel et archéologique.

3.2. Incidences notables liées à l'extension du réseau de chaleur

La pose des conduites va nécessiter les opérations listées ci-après sur chacune des portions de la zone de travaux, soit sur 36 500 m.

- Fermeture des zones de travaux ;
- Ouverture de tranchées au niveau des enrobés et des espaces verts traversés sur la profondeur nécessaire à l'enfouissement et sur une largeur moyenne de 1,30 m ;
- Pose des conduites et raccordement aux extrémités ;
- Remblaiement / fermeture des tranchées ;
- Remise en place des enrobés ou des espaces verts ;
- Fin du chantier d'enfouissement.

Illustration n° 37 : Schéma en coupe de principe de la tranchée d'enfouissement de 2 conduites



3.2.1. Précisions concernant la réalisation de la phase chantier

Nous rappelons que le tracé intègre au mieux les contraintes du périmètre. Il prend en compte les particularités urbaines de la Métropole du Mans, notamment les voiries récemment refaites, celles à venir dans un futur proche, l'aménagement chronolignes et la présence d'arbres...

3.2.2. Description des incidences dues à la mise en place du réseau de chaleur

a) Incidences sur la biodiversité ordinaire

Le projet d'enfouissement est réalisé presque exclusivement sous des voiries, parking et pistes cyclables. Le tracé a été étudié afin d'éviter les secteurs sensibles en zones urbaines que sont les parcs, les alignements d'arbres, ou les espaces naturels résiduels.

De fait, le projet est susceptible d'impacter un minimum d'arbres ou arbustes en bordure des voiries. Il n'y a pas, le long du tracé envisagé, d'enjeux notables :

- Vieux arbres, arbres à cavités ;
- Milieux naturels (autres que les pelouses de bords de chemin et les talus routiers intra-urbains) ;
- Zones humides ou milieux aquatiques.

Tous les arbres matures sur le fuseau d'étude sont ainsi évités. Seul un petit pommier d'1,5 m sera déplacé de quelques mètres, en centre-ville, afin de pas être impacté par les travaux.

En résumé, tout au long du fuseau, il n'y a aucune chance d'impacter la nidification des oiseaux puisque tous les arbres matures sont évités

Concernant la chaufferie gaz et biomasse, le terrain concerné est un ancien terrain agricole exploité en céréaliculture intensive jusqu'en 2022 (blé tendre d'hiver). Le terrain est majoritairement ceinturé par des haies mais celle-ci ne sont pas situées sur la parcelle cadastrale sauf en limite Sud (du côté du chemin du vieil hêtre), et Est (côté chambre d'agriculture). La chaufferie et ses aménités s'implanteront au sein de la parcelle agricole, et une distance de 5 m sera préservé entre la haie Sud et les bâtiments, et une distance de 2 m sera préservé entre les différentes haies périphériques et les aménagements.

Tableau n° 31 : Répartition des haies sur la parcelle (en mètres linéaires)

Haies	Longueur
Haies existantes hors propriété	288
Haies existantes mitoyenne	212
Haies existantes à densifier	67
Haies champêtres à planter	322

500ml de haies existantes autour du terrain sont conservées.

De plus, le projet, avec l'accompagnement de la chambre d'agriculture, renforcera la haie au Sud autour de 67 ml, et plantera environ 322 ml de haies champêtres au niveau des lisières Est et Ouest. Cf annexe 6.

Au final, un total de 889 mètres linéaires de haies seront présentes sur et autour de la plateforme.

Les éléments les plus proches de la haie Sud sont des bassins d'infiltrations, qui seront végétalisés et peu profonds (environ 50 cm). Cette profondeur est équivalente à la profondeur labourée lors de l'exploitation de la parcelle en céréaliculture intensive et n'aura donc pas d'impact sur les racines des arbres matures. La végétalisation des bassins aura une incidence positive sur la biodiversité.

De plus, les voies de services carrossables en périphérie des chaufferies seront en EVERGREEN, elles ne seront donc pas imperméabilisées et peu profondes (environ 60 cm). Leur perméabilité et leurs faibles profondeurs fait que ces voiries n'auront pas d'incidence sur les racines des arbres matures (situés au plus proche à 8 m de ces voiries).

Les bâtiments et les voiries camions sont à une dizaine de mètre de la haie Sud (minimum 8 m en un seul point, au niveau de la zone de stockage).

Ainsi, au vu des distances d'éloignement prise, il n'est pas attendu d'incidences négatives sur les haies périphériques.

Illustration n° 38 : Plan d'aménagement de la parcelle accueillant la future chaufferie



3.3. Incidences notables induites par l'utilisation des ressources naturelles

3.3.1. Consommation d'espaces agricole, forestier et naturel

Le projet s'installe sur une parcelle partiellement utilisée pour des autres mélanges avec graminées.

Cependant, le terrain étant classé au zone U éco 1 au titre du Plan Local d'Urbanisme de la ville du Mans, le projet de chaufferie est totalement compatible avec une utilisation compatible.

3.3.2. Prélèvement d'eaux souterraines

Le projet n'engendrera aucune consommation des eaux souterraines.

3.3.3. Prélèvement d'eaux superficielles

Aucun prélèvement d'eau superficielle ne sera réalisé dans le cadre de ce projet.

3.3.4. Effets sur la biodiversité

La chaufferie biomasse utilisera différents combustibles, issus de différentes sources :

- Ressources forestières (plaquette forestière et paysagères pour un pourcentage de 41 %),
- Des palettes industrielles recyclées de 18%,
- Des ressources bocagères (plaquette bocagère et plaquette paysagère ligneuse pour un pourcentage minimal de 41 %).

Ces ressources seront locales, et proviendront d'un rayon maximal de 100 km autour de la chaufferie.

a) Effets sur la biodiversité de l'exploitation forestière

Les ressources seront utilisées de manières durables, la majorité des plaquettes forestières proviendront de forêt durablement gérées (labellisées PEFC). Ce qui garantit un maintien et une préservation du milieu forestier, et de la biodiversité associées.

b) Effet sur la biodiversité de l'exploitation des ressources bocagères

Les ressources bocagères seront également durablement gérées, l'approvisionnement de la chaufferie en plaquette bocagère, permet de valoriser les

haies et donc de pousser les agriculteurs à préserver ces ressources. Le guide de gestion durable des haies est disponible en annexe 3.

Les 16 000 tonnes/an de plaquettes bocagères proviendront de haies durablement gérées (mises en place de Plan de Gestion Durable des Haies, utilisation de haies labellisées « Label Haie »), seront récoltées en dehors de la période de nidification des oiseaux (pas de récolte entre le 16 mars et le 15 août) et permettront de valoriser cet élément paysager, et le stockage de carbone de la haie (projet carbocage).

Pour contribuer à renforcer la haie bocagère, Mans Nord Enr'gie soutiendra des actions, avec l'appui de SOLENAT, permettant l'entretien d'environ 200 km de haie par période de 5 ans, et à replanter environ 1,5 km de haie par an (doit 35 km durant la durée totale d'exploitation de la centrale). Cf annexe 4.

Les haies sont un élément important pour la biodiversité, ainsi l'exploitation durable des haies via le projet de Mans Nord Enr'gie, l'exploitation de la ressource bocagère, et les actions de replantation de haie, ne sont pas de nature à générer des incidences négatives pour la biodiversité, mais bien des incidences positives.

Illustration n° 39 : Récolte durable de la ressource bocagère



3.4. Incidences notables induites par les émissions de polluants, la création de nuisances, l'utilisation de substances et de technologies

3.4.1. Effets sur le sol et le sous-sol

L'impact d'une installation industrielle sur le sol et le sous-sol peut être de trois natures :

- Dans la majorité des cas, l'essentiel de cet impact est lié aux risques d'infiltration de produits liquides, voire d'eau souillée par de telles substances lors d'écoulement survenant sur des zones non étanches, en l'absence de volume de rétention suffisant. Ces écoulements peuvent intervenir lors d'incidents sur les stockages, lors du dépotage et des opérations de manutention des produits liquides,
- L'impact sur le sol et le sous-sol peut aussi être dû au prélèvement d'eau dans une nappe phréatique, aux rejets ou infiltrations d'eau vers ce milieu. Les impacts sont alors d'ordre quantitatif et/ou qualitatif,
- Enfin, un dernier effet se rattache aux éventuels travaux de terrassement, déblais, remblais occasionnés par la construction de bâtiments.

Le projet n'aura pas d'impact significatif sur le sol compte tenu des mesures prises au niveau des stockages de combustibles, réactifs, sous-produits et résidus et de la gestion des effluents liquides rejetés.

Les mesures préventives prises en compte sont présentées ci-après.

a) Limitation et gestion des rejets au milieu naturel

Le projet engendrera des effluents industriels. Les canalisations sous dallage et extérieures pour ces eaux devront être en acier ou en PVC HTA-E résistant à la température et au pH des rejets.

La seule source de rejet sera l'eau de purge des chaudières ou du réseau. Le volume de ce type de rejet est estimé à 150 m³ par an.

b) Stockage de combustibles, réactifs, sous-produits et résidus

L'ensemble des installations de stockages de combustibles, réactifs, résidus et sous-produits sont à l'abri des eaux pluviales et se trouvent dans des bâtiments couverts et/ou cuves étanches.

Aucun combustible, réactif, sous-produit ou résidu ne sera en contact direct avec le sol.

c) Mesures prises aux niveaux des ouvrages

Les rétentions des eaux d'extinction d'incendie seront étanches et permettront de confiner ces eaux sur le site.

Des dispositions sont également prises pour garantir l'étanchéité des silos de stockage des combustibles, de la fosse de recyclage des eaux de process (fosse toutes eaux) et des cuves de dépotage. Les stockages de réactifs sont également disposés sur un volume de rétention adapté.

Le suivi piézométrique réalisé sur le site permettra la surveillance des eaux souterraines au droit du site.

Synthèse – Conclusion

Le projet n'aura pas d'impact significatif sur le sol compte tenu des mesures prises au niveau des stockages de combustibles, réactifs, sous-produits et résidus et de la gestion des effluents liquides rejetés.

En l'absence de prélèvement et de rejet direct dans la nappe, le projet ne sera pas de nature à impacter les eaux souterraines.

Notons que le site fera l'objet d'une surveillance de la qualité des sols à minima tous les 10 ans.

3.4.2. Effets sur les eaux superficielles et souterraines**a) Gestion qualitative**

Le projet n'engendrera aucun rejet dans les eaux superficielles. L'ensemble des effluents (sanitaires et industriels) sera rejeté au réseau public de la ville. Une autorisation de déversement permettra d'encadrer ces rejets.

Les eaux pluviales seront intégralement récupérées dans 5 bassins d'infiltration, pour une surface totale de 1360 m².

b) Gestion quantitative

Le présent chapitre vise à déterminer la surface minimale d'infiltration et le volume minimal d'infiltration nécessaire à la gestion des eaux pluviales.

❖ Documents de référence

- ✓ *Guide méthodologique pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement*

Ce guide se décompose en deux fascicules. Le fascicule I décrit la réflexion à mettre en œuvre pour la conception d'un aménagement qui prenne en compte les eaux pluviales de façon bien adaptée. Le fascicule II traite du contenu et de l'instruction des dossiers d'autorisation et de déclaration loi sur l'eau (volet A) et fournit des **préconisations techniques (volet B)**.

Cette démarche, lancée à l'initiative de la DDE de Maine et Loire, a reçu l'appui de la DIREN Pays de la Loire, a été suivie par les MISE des 5 départements de la région.

[Guide méthodologique pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement | DREAL Pays de la Loire](#)

- ✓ *SDAGE Loire-Bretagne*

La commune du Mans est localisée sur le territoire couvert par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Loire-Bretagne. Le SDAGE 2022-2027 préconise, en matière de gestion des eaux pluviales (orientation 3D) :

- De prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux pluviales
- De limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements
- De traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales

❖ Note de calcul des eaux pluviales

- ✓ *Données prises en compte*

Les données prises en compte pour cette note de calcul sont les suivantes :

	Hauteur	Temps
Infiltration	20 mm	3 h
Régulation de la pluie	54 mm	1,5 h
Débit de régulation	3 l/s	

✓ *Calcul de la surface active*

La surface active du projet a été calculée grâce aux coefficients inhérents à chaque typologie.

Typologie de surface	A Superficie totale en m ²	C Coefficient d'apport	Sa = surface d'apport en m ² Sa = A*C
Voirie PL	2614	0.90	2353
Voirie VL	920	0.20	184
Evergreen	684	0.30	205
Espaces verts	4793	0.10	479
Noue (surface d'infiltration)	1360	0.85	1156
Toiture végétalisé 5cm	2700	0.80	2160
Total	15 771	0.41	6537

✓ *Volume à stocker et volume à infiltrer*

	Toit végété substrat 5cm	Details
Volume stockage (m3)	353	[Vsto]=[Surface] x [hauteur pluie]
Volume infiltration (m3)	131	[Vinf]= [Surface] x [hauteur pluie]
Volume de régulation	222	Vreg = Vsto-Vinf
K imperméabilité (m/h)	0,004	
K imperméabilité (m/jour)	0,096	x 24h
Surface infiltration (m ²)	1360	Surface inf= Vinf/k avec K en m/jour
Débit infiltration (m3/s)	1,51E-03	Dinf = Sinf x K avec k en m/s

❖ **Principe retenu**

Les eaux de toitures seront récupérées par des descentes de gouttières et seront acheminées avec les eaux de voiries et d'espaces verts vers les 5 bassins d'infiltration. La surface totale de ses bassins sera de 1360 m².



La perméabilité des cinq surfaces n'étant pas égale, et en particulier celle du bassin 3 étant très mauvaise ($4,5 \cdot 10^{-7}$ m/s), le volume d'eau à infiltrer ne sera pas réparti proportionnellement aux surfaces des bassins.

	Surface	Proportion surface	Volume	Profondeur min (m)	Proportion volume	Perméabilité	Temps de vidange (h)
Noue 1	173 m ²	0.13	45 m ³	0.26	0.20	3,00 ^E -06	24
Noue 2	176 m ²	0.25	46 m ³	0.26	0.21	3,00 ^E -06	24
Noue 3	332 m ²	0.09	13 m ³	0.04	0.06	4,50 ^E -07	25
Noue 4	628 m ²	0.24	82 m ³	0.13	0.37	1,50 ^E -06	24
Noue 5	54 m ²	0,29	7 m ³	0.13	0.03	1,50 ^E -06	24
Total	1363 m ²		193 m ³				

Ceci permettra d'atteindre des temps de vidange inférieurs à 24h dans les 5 bassins.

3.4.3. Compatibilité avec les documents de planification

a) Le SDAGE Loire-Bretagne

Le tableau suivant présente la compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE Loire Bretagne.

Tableau n° 32 : Compatibilité du projet avec le SDAGE Loire – Bretagne

Orientations du SDAGE	Compatibilité du projet par rapport à ces orientations
Article 1 : repenser les aménagements de cours d'eau	Aucun aménagement de cours d'eau n'est prévu.
Article 2 : réduire la pollution par les nitrates	Le projet de la société Mans Nord Enr'gie n'est pas susceptible de relarguer des nitrates.
Article 3 : réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique	Le projet ne sera pas à l'origine de telles pollutions. Les eaux du site seront infiltrées et envoyées vers le réseau d'eau pluvial communal.
Article 4 : maîtriser et réduire la pollution par les pesticides	Pas d'utilisation de pesticides sur le site.
Article 5 : maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants	Aucune des substances dangereuses listées à la disposition 5B-1 du SDAGE ne sera directement stockée ou utilisée sur le site. Aucun effluent aqueux du site ne sera rejeté sans traitement s'il le nécessite. Des dispositions seront prises pour réduire toute pollution éventuelle.
Article 6 : protéger la santé en protégeant la ressource en eau	Le site n'est grevé d'aucune servitude en lien avec les périmètres de protection de captage AEP.
Article 7 : gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable	Le projet sera à l'origine de faibles prélèvements, estimés à environ 60 m³/an issu du réseau public d'eau potable.
Article 8 : préserver et restaurer les zones humides	Aucune zone humide n'a été identifiée dans l'emprise de la chaufferie.
Article 9 : préserver la biodiversité aquatique	Le projet ne prévoit pas de rejet direct d'eau dans un cours d'eau.
Article 10 : préserver le littoral	Non concerné
Article 11 : préserver les têtes de bassin versant	Le projet n'est pas situé en tête de bassin versant
Article 12 : faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques	Non concerné
Article 13 : mettre en place des outils réglementaires et financiers	Non concerné
Article 14 : informer, sensibiliser, favoriser les échanges	Non concerné

Ainsi, d'après l'ensemble de ces éléments, il apparaît que le projet est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne.

b) Le SAGE Sarthe Amont
❖ Généralités

Le SAGE du bassin de Sarthe Amont a été approuvé le 16 décembre 2011. Son élaboration avait débuté en 2002, avec la définition du périmètre du SAGE. Le 14 mars 2019, la CLE a lancé la révision des documents du SAGE, afin de définir les nouveaux enjeux et une nouvelle traduction réglementaire et opérationnelle pour 2023.

Arrêté le 28 février 2002, modifié le 2 juillet 2021, le périmètre du SAGE couvre la totalité du bassin versant de la Sarthe Amont (2 882 km²) à cheval sur les départements de la Sarthe, de la Mayenne et de l'Orne. Au total, ce sont 238 communes qui sont comprises en tout ou en partie dans ce périmètre.

4 enjeux ont été identifiés par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne pour le bassin versant de la Sarthe Amont :

- Améliorer la qualité des eaux de surfaces,
- Améliorer les ressources en eau potabilisables,
- Lutter contre l'eutrophisation,
- Protéger les populations piscicoles ;

❖ Compatibilité avec le SAGE

Tableau n° 33 : Compatibilité du projet avec le SAGE Sarthe Amont

Orientations du SDAGE	Compatibilité du projet par rapport à ces orientations
Article n° 1 : Mettre en œuvre des solutions alternatives à l'enlèvement systématique des sédiments et atterrissements	Non concerné Le projet ne comporte aucuns travaux en cours d'eau.
Article n° 2 : Interdire le remplissage des plans d'eau en période d'étiage	Non concerné Le projet ne prévoit aucun remplissage de plans d'eau.
Article n° 3 : Interdire les opérations de rectification et de recalibrage de cours d'eau	Non concerné Le projet ne prévoit aucuns travaux sur des cours d'eaux.
Article n° 4 : Interdire toute nouvelle atteinte à la continuité écologique	Non concerné Les continuités écologiques évoquées concernent les zones aquatiques. Le projet n'aura aucune incidence sur les milieux aquatiques.
Article n° 5 : Restaurer la continuité écologique	
Article n° 6 : Encadrer les consolidations et protections de berges	Non concerné Le projet ne comporte pas de consolidation de berges
Article n° 7 : Protéger et reconquérir les zones d'expansion de crues	Non concerné Le projet n'est pas localisé au sein d'une zone d'expansion de crues

3.4.4. Effets sur la qualité de l'air

a) La chaufferie biomasse

❖ Les VLE

Pour la combustion de biomasse les différentes substances susceptibles de se trouver en quantité mesurable dans les rejets atmosphériques seront les suivants :

Composés	Chaudière biomasse : VLE à respecter à 6% d'O ₂ sur gaz sec selon l'arrêté du 03/08/2018
SO ₂	200 mg/Nm ³
NO _x	300 mg/Nm ³
Poussières	20 mg/Nm ³
CO	200 mg/Nm ³

Il s'agit de substances réglementées par Arrêté du 3 août 2018 relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale supérieure ou égale à 20 MW mais inférieure à 50 MW soumises à enregistrement au titre de la rubrique 2910.

❖ Les flux d'émissions

Paramètres (mg/Nm ³)	Chaudière biomasse 1 + 2		
	VLE (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux (t/an)
SO ₂	200	20 000	71 040
NO _x	300	30 000	106 560
Poussières	20	2000	7104
CO	200	20 000	71 040
Débit unitaire à pleine puissance (Nm ³ /h)	100 000		
Temps fct équivalent pleine puissance (h)	3552		
Temps fct réel (h/an)	4551		

❖ **Le traitement et l'évacuation des fumées**

Les chaudières biomasse disposeront de dispositif de traitement des fumées, comprenant un dépoussiérage par multicyclone et un filtre à manches par chaudière biomasse.

✓ *Multicyclone*

C'est un multicyclone calorifugé destiné à effectuer un pré-dépoussiérage des poussières contenues dans les fumées.

Le principe de filtration est basé sur une centrifugation granulométrique suivi d'une sédimentation des gaz permettant la migration des poussières hors du courant du gaz porteur et assurer leur séparation.

En effet, la masse volumique des poussières est environ 1000 fois supérieure à celle des gaz. Le flux gazeux est injecté axialement dans les cyclones et est repris dans les tubes verticaux d'évacuation. Les suies seront ainsi récupérées dans des big bag.

✓ *Filtre à manche*

Le filtre à manche filtre les poussières trop fines pour être retenues par le dépoussiéreur et piège une partie des métaux lourds éventuellement présents dans les fumées.

Les fumées entrent par le haut du filtre et traversent les manches filtrantes. Les poussières se déposent sur les manches et sont ainsi piégées. Sous l'action d'un décolmatage automatique par injection brutale d'air comprimé, les poussières se détachent des manches et tombent dans la trémie sous le filtre.





L'évacuation des fines est réalisée en continu à l'aide d'une vis (vis inutile sur les plus petits filtres) et d'une écluse qui assure l'étanchéité à l'air. Les fines tombent dans un big-bag.

Les fumées dépoussiérées ressortent par le caisson de sortie placé sous les portes de visite. Le filtre est équipé d'un dispositif de by-pass géré automatiquement avec registres et gaines calorifugées.

Le filtre est entièrement calorifugé et la trémie est tracée électriquement afin de limiter les risques de condensation lors des phases de démarrage et d'arrêt de l'installation.

Le média filtrant est un élément sensible et coûteux à remplacer ; il doit être adapté aux situations de fonctionnement. Pour cela, il sera installé des médias filtrants de classe 5 en PTFE.

Tableau n° 34 : Médias filtrants

Référence média	Température maximale d'utilisation	Composition	Sensibilité physico-chimique
Classe 2	160°C	PPS 	<ul style="list-style-type: none"> - Excellente résistance chimique aux acides, aux bases et à l'hydrolyse - Sensibilité aux composés oxydants, brome et métaux lourds
Classe 3	200°C	P84/PTFE 	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne résistance chimique aux acide, aux composés oxydants et à l'hydrolyse - Sensibilité aux composés oxydants, à l'hydrolyse et aux milieux basiques (alcalins)
Classe 4	220°C	P84/PTFE 	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne résistance chimique - Fibre résistance aux attaques chimiques - Bon vieillissement thermique
Classe 5	250°C	PTFE 	<ul style="list-style-type: none"> - Excellente résistante chimique - Fibre inerte aux attaques chimiques - Aucun vieillissement thermique

❖ La cheminée

La hauteur de la cheminée a été définie par le calcul présenté.

Les caractéristiques de rejet retenues en sortie de cheminée en fonctionnement normal sont regroupées ci-dessous.

Tableau n° 35 : Caractéristiques de la cheminée d'une chaudière biomasse

Caractéristiques des rejets en sortie de cheminée	Valeurs
Température des fumées	120 °C
Débit nominal	50 000 Nm3/h
Hauteur de la cheminée	25 m

b) La chaufferie gaz

En phase de démarrage, les installations seront mises en température à l'aide d'un brûleur de démarrage fonctionnant au gaz naturel.

Les différentes substances susceptibles de se trouver en quantité mesurable dans les rejets atmosphériques sont :

- Les oxydes d'azote comprenant le monoxyde d'azote (NO) comme constituant principal et le dioxyde d'azote (NO₂) comme constituant minoritaire ;
- Le monoxyde de Carbone (CO) ;

Il s'agit de substances réglementées par Arrêté du 3 août 2018 relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale supérieure ou égale à 20 MW mais inférieure à 50 MW soumises à enregistrement au titre de la rubrique 2910.

❖ Les cheminées

Les caractéristiques de rejet retenues en sortie de cheminée en fonctionnement normal sont regroupées dans le tableau ci-après.

Tableau n° 36 : Caractéristiques des cheminées des chaudières gaz

Puissance	Unité	Chaufferie gaz		
		1	2	3
	MW	5	10	10
Hauteur de rejet	m	25	25	25
Diamètre	m	0,7	0,9	0,9
Température	°C	125	125	125
Vitesse	m/s	8	8	8
Débit	Nm³/h	6200	12 400	12 400

❖ Les VLE

Concernant les émissions liées à la chaudière biomasse, les Valeurs Limites d'Emissions (VLE) ont été fixées en tenant compte de l'arrêté du 3 août 2018.

Composés	VLE à respecter à 3% d'O ₂ sur gaz sec selon l'arrêté du 03/08/2018
CO	100 mg/Nm ³
NOx	100 mg/Nm ³

❖ Flux d'émission

Paramètres	Chaudière 5 MW			Chaudière 10 MW			Chaudière 10 MW		
	VLE (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux (t/an)	VLE (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux (t/an)	VLE (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux (t/an)
CO	100	620	407,34	100	0	0	100	0	0
NOx	100	620	407,345	100	0	0	100	0	0
Débit unitaire (Nm ³ /h)	6200			12 400			12 400		
Temps fonctionnement (h)	657			0			0		

Notons que la chaudière gaz de 5 MW aura un fonctionnement d'appoint tandis que les deux chaudières de 10 MW fonctionneront en secours des installations biomasse.

c) Concentration dans l'air

Comme cela a été vu ci-avant, les effets potentiels de l'installation de combustion sur la qualité de l'air sont essentiellement dus aux rejets atmosphériques des cheminées.

Afin de suivre en continu les rejets atmosphériques des chaudières, une baie d'analyse sera installée. Conformément à l'arrêté ministériel du 03/08/2018, les paramètres qui seront suivis en continu sont détaillés ci-dessous.

Tableau n° 37 : Paramètres mesurés en continu

Paramètres mesurés en continu	
Chaudières gaz	CO
	NOx
Chaudières biomasse	SO2
	Poussières
	CO
	NOx
	SO2

d) Conclusion sur la qualité de l'air

Une des principales incidences du projet porte sur les émissions atmosphériques et l'évolution de la qualité de l'air.

La nouvelle chaufferie centralisée viendra substituer les rejets atmosphériques de 160 chaufferies gaz individuelles actuellement réparties sur le territoire du Mans. Par ailleurs, cette chaufferie sera équipée des meilleures techniques en termes de réduction des émissions polluantes, et sera aussi équipée d'un suivi en continu des rejets atmosphériques réglementaires contrairement aux chaufferies gaz individuelles actuellement en place.

Cela permettra un suivi maîtrisé des rejets atmosphériques à l'échelle de la Métropole du Mans.

Le présent chapitre vise à définir quel est le niveau d'impact sur ce compartiment environnemental. Les principaux aspects étudiés concernent :

- La définition des hauteurs de cheminées, calculée selon des hypothèses majorantes ;

Ainsi, il apparaît que le projet n'engendrera pas d'incidences significatives sur la qualité de l'air.

3.4.5. Les odeurs

D'une manière générale, les odeurs proviennent de la présence dans l'air, de composés chimiques organiques ou minéraux à l'état gazeux.

L'exploitation des unités de combustion ne génère pas d'odeur particulière. Le fait que les combustibles soient dépotés et stockés en intérieur limite tout risque d'émanation.

La combustion détruit les agents pouvant être à l'origine des mauvaises odeurs des déchets. La hauteur de la cheminée permettra d'assurer une bonne dispersion des fumées.

Au niveau de la combustion, les substances émises n'appartiennent pas à des familles de composés malodorants. En effet, aucun composé soufré de type H₂S ou mercaptan ou aminé ne sera rejeté.

L'ensemble des combustibles réceptionnés sur le site de par leur nature sèche et stable ne généreront que très peu d'odeurs.

Les fumées, traitées avant rejet, n'émettront pas d'odeur.

Le bon entretien et le nettoyage du site permettront d'éviter les odeurs désagréables pour le voisinage.

Les activités du site n'auront donc pas d'impact particulier en termes d'odeurs.

3.4.6. Incidence sur le contexte sonore

Des modélisations acoustiques ont été réalisées de manière à s'assurer que les émissions sonores des nouveaux équipements soient acceptables. Les points qui suivent sont directement tirés du rapport acoustique.

a) Etude de conformité du projet

Les tableaux suivants présentent, avec intégration de l'ensemble des modifications apportées à la chaufferie, sur l'ensemble des points de contrôles et pour les deux périodes réglementaires DIURNE (07h-22h) et NOCTURNE (22h-07h), selon les dispositions réglementaires de **l'arrêté ministériel du 23/01/1997**.

✓ Limites de propriété

Intégration des préconisations de traitements acoustiques				
Limites de propriété		Ambiant futur	Niveau admissible	Conformité
Point 1	JOUR	47,9	70	OUI
	NUIT	46,5	60	OUI
Point 2	JOUR	43,4	70	OUI
	NUIT	41,5	60	OUI
Point 3	JOUR	55,3	70	OUI
	NUIT	51,1	60	OUI
Point 4	JOUR	50,7	70	OUI
	NUIT	50,2	60	OUI
Point 5	JOUR	48,7	70	OUI
	NUIT	46,0	60	OUI
Point 6	JOUR	43,8	70	OUI
	NUIT	41,2	60	OUI

✓ Zones à Emergences Réglementée

Absence de traitements acoustiques							
Z.E.R		Résiduel modélisé	Ambiant modélisé	Émergence	Émergence admissible	Conformité	Dépassement
Point 1	JOUR	44,7	47,9	3,2	5	OUI	0,0
	NUIT	43,6	46,5	2,9	3	OUI	0,0
Point 2	JOUR	42,6	43,4	0,8	5	OUI	0,0
	NUIT	40,2	41,5	1,3	3	OUI	0,0
Point 5	JOUR	44,9	48,7	3,8	5	OUI	0,0
	NUIT	43,2	46,0	2,8	3	OUI	0,0
Point 6	JOUR	41,9	43,8	1,8	5	OUI	0,0
	NUIT	38,7	41,2	2,5	3	OUI	0,0

b) Conclusion

Par intégration de l'ensemble des préconisations acoustiques minimales, il apparaît que les émissions sonores du projet de la chaufferie seront conformes au titre de l'arrêté ministériel du 23/01/1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

3.4.7. Les vibrations

L'acoustique et les vibrations des machines respecteront les exigences des textes pour la protection des travailleurs. Ainsi, les exigences pour l'environnement extérieur du site seront également respectées.

Aucune installation ni machine présente sur le site n'engendrera de vibrations au-delà du site, le sol séparant le site des sites voisins étant meuble (amortissement proche de 100 %).

Les installations ne seront pas à l'origine de vibrations susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage et de l'habitat selon la circulaire du 23 juillet 1986 ou de constituer une gêne pour sa tranquillité.

3.4.8. Les émissions lumineuses

L'éclairage extérieur sera assuré par des projecteurs. Il sera destiné à baliser les allées et venues des opérateurs et des camions en début et fin de journée en période de faible luminosité.

Afin de limiter l'impact, les nouveaux éclairages seront orientés vers le bas et focaliseront la lumière sur l'objet/zone à illuminer.

L'intérieur des chaufferies, des locaux sociaux et des ateliers sera éclairé selon les besoins. L'éclairage sera réalisé grâce à des lampes et tubes à basse consommation et à longue durée de vie.

Des émissions lumineuses pourront également être liées aux phares des véhicules manœuvrant sur le site (en période nocturne).

Ces émissions lumineuses ne constitueront pas une gêne pour le voisinage, les premières habitations se trouvant à environ 16 mètres en face de l'établissement.

Le site n'aura donc pas d'impact en termes d'émissions lumineuses.

3.4.9. Effets sur le trafic

Le trafic généré par l'exploitation correspondra principalement aux activités :

- De réception de biomasse ;
- De réception des produits chimiques de traitement de l'eau et réactifs ;
- De réception des pièces pour les activités de maintenance ;
- D'enlèvement des déchets générés sur l'unité de combustion de biomasse ;
- D'enlèvement des cendres.

a) Horaires de circulation

Les camions de livraison ou d'enlèvement circuleront sur le site 5 jours sur 7, entre 7h et 18h.

La maintenance suivant le besoin et les interventions seront programmées de 7h à 20h, 5 jours/7.

La chaufferie sera mise à l'arrêt en période estivale de juin à septembre.

L'accueil des réactifs et consommables mais également l'évacuation des sous-produits et résidus sur le site sont prévus du lundi au vendredi.

Les apports de bois déchets sur le site se font principalement du lundi au vendredi.

b) Evaluation du trafic

Les livraisons et expéditions seront effectuées par des sociétés spécialisées et avec toutes les précautions requises (identification des risques sur les camions selon l'application de la réglementation ADR, protocoles de sécurité signés avec plan et horaires de circulation dans le site, agréments des transporteurs déchets...).

Le volume de trafic estimé est de 20 camions par jour en moyenne et 2 véhicules légers par jour.

c) Evolution du trafic

Le projet induit une augmentation de trafic de 22 véhicules par jour au maximum : **2 VL et 20 PL par jour**

Il est possible d'appréhender l'impact des activités du site sur la circulation par le biais des données trafic récoltées auprès du département (disponible au chapitre 3). Ces données correspondent à la situation actuelle.

Le tableau suivant présente une synthèse de la part des trafics actuels et induits par le projet ainsi que l'évolution du nombre de véhicules par jour.

Tableau n° 38 : Evolution du trafic actuel

Axes routiers	Etat initial			Trafic avec le projet			Evolution
	Trafic tous véhicules (véh./j)	Trafic poids lourds (véh./j)	% Poids lourds	Trafic véhicules légers (véh./j)	Trafic poids lourds (véh./j)	% Poids lourds	
D357	11 214	1746	15.7	11 216	1766	15.7	+0.17%
A11	45 576	3049	6.6	45 578	3069	6.7	+0.05%

L'augmentation du trafic (22 véhicules/jour) sera principalement ressentie sur les axes routiers faiblement fréquentés. Sur la D357, l'augmentation du trafic sera de 0.17% tandis que sur l'A11, l'augmentation sera de 0.05%. La proportion des poids lourds sur les routes ne sera pas significativement modifiée.

d) Etude des alternatives à la route

❖ Livraison via le réseau ferroviaire

La voie ferrée la plus proche du projet est localisée à environ 1.2 kilomètres à l'Est de l'établissement. Cependant, le transport alternatif est difficilement compatible d'un point de vue technico-économique.

En effet le transport alternatif est pertinent sur des longues distances quand il est possible de regrouper les flux sur une base logistique bien identifiée et équipée des moyens de chargement et déchargement adaptés. Les investissements relatifs à cette base logistique peuvent alors être amortis par les volumes importants de matières transportées et les longues distances parcourues.

La volonté de construire un projet de taille modeste et à une échelle locale implique de collecter les flux au plus près des producteurs. La seule solution pour collecter ces flux est le transport routier qui apporte toute la souplesse nécessaire.

Pour envisager de compléter cette collecte en poids lourd par du transport alternatif il conviendrait, pour disposer d'un maillage d'installations raccordées ferrées suffisantes, de créer des bases de regroupement/rechargement en différents lieux du territoire. Cela conduirait à des coûts prohibitifs pour le projet sans pour autant éviter la nécessité de recourir en partie au transport routier pour rejoindre ses différentes bases.

En ce sens, le transport alternatif (ferré) n'a pas pu être retenu sur ce projet.

❖ Livraison via la voie fluviale

Aucune voie navigable ne se trouve à proximité de la zone du projet.

En ce sens, le transport alternatif (fluvial) n'a pas pu être retenu sur ce projet

e) Conclusion**Synthèse – Conclusion**

Les impacts du trafic (22 véhicules supplémentaires) sur les axes routiers situés à proximité du site sont acceptables.

L'utilisation de transport alternatif aux poids lourds n'apparaît pas viable.

3.4.10. Gestion des déchets

La diminution des quantités de déchets enfouies constitue une priorité des politiques communautaires et nationales. Cette orientation a été traduite et confirmée au plan national dans la loi n°2009-967 du 3 août 2009 portant sur la programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, et notamment dans son article 46 : « le traitement des déchets résiduels doit être réalisé prioritairement par la valorisation énergétique dans des installations dont les performances environnementales seront renforcées et, à défaut, pour les déchets ultimes non valorisables, par l'enfouissement ».

D'autre part, la directive cadre 2008/98/CE du 19 novembre 2008, relative aux déchets, établit la hiérarchie suivante en matière de prévention et de gestion des déchets.

- **Niveau 0** : Réduction à la source de la quantité et de la toxicité des déchets produits
- **Niveau 1** : Recyclage ou valorisation des sous-produits de fabrication
- **Niveau 2** : Traitement ou pré traitement des déchets. Ceci inclut notamment les traitements physico-chimiques, la détoxication, l'évapo-incinération ou l'incinération
- **Niveau 3** : Mise en décharge ou enfouissement en site profond

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des déchets générés par le site.

Tableau n° 39 : Déchets générés par l'activité de l'établissement

Déchets, résidus et sous-produits	Code	Lieu de production	Quantité par an	Mode de stockage	Mode d'élimination	Niveau de valorisation
Cendres sous foyer	19 01 16	Extracteurs	971 T	Stockées dans 2 bennes Ampliroll 10m ³	Valorisation agronomique : plan d'épandage ou compostage Si non-conforme : traitement en centre de stockage de déchets ultimes de classe 2	1 ou 2
Cendres volantes	19 01 14	Cyclone ou électrofiltre	160 T	Big-bag	Traitement en centre de stockage de déchets ultimes de classe 1	2
Absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protection	15 02 02* 15 02 03	Maintenance	200 kg	Bacs	Traitement externe	2
OM et DIB en mélange produits sur le site	20 03 01	Ensemble du site	1 T	Containers	Valorisation externe	1
Emballages cartons/papier	15 01 01	Ensemble du site	200 kg	Containers tri sélectif	Valorisation externe	1
Huiles hydrauliques usagées et Huiles moteurs et lubrification usagées	13 01 XX 13 02 XX	Maintenance	500 kg	Fût sur rétention	Traitement externe	2

Liste non exhaustive

Les déchets produits seront stockés, avant leur revalorisation ou leur élimination, dans des conditions ne présentant pas de risque de pollution (prévention d'un lessivage par les eaux météoriques, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines, des envols et des odeurs) pour les populations avoisinantes et l'environnement.

L'exploitant aura la responsabilité de l'élimination des déchets qu'il produira jusqu'à leur élimination finale. Il organisera des filières de collecte et de traitement des déchets dans le respect de la réglementation en vigueur.

Toutes les mesures seront prises pour éviter tout risque de pollution par les déchets générés par les installations.

Les quantités et mode de gestion prévus permettront la limitation de l'impact des déchets produits sur l'environnement.

L'exploitant prendra toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation de ses installations pour assurer une bonne gestion des déchets, en :

- Limitant à la source la quantité et la toxicité de ses déchets en adoptant des technologies propres ;
- Triant dans la mesure du possible les déchets recyclables ;
- S'assurant du traitement ou du prétraitement de ses déchets, notamment par voies physico-chimique, biologique ou thermique ;
- S'assurant, pour les déchets ultimes dont le volume doit être strictement limité, d'un stockage dans les meilleures conditions possibles.

Les déchets produits seront stockés, avant leur revalorisation ou leur élimination, dans des conditions ne présentant pas de risque de pollution (prévention d'un lessivage par les eaux météoriques, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines, des envols et des odeurs) pour les populations avoisinantes et l'environnement.

a) Tri des déchets

Afin d'assurer la meilleure valorisation des déchets générés, le personnel réalisera un tri sélectif de ces déchets. Le tri sélectif concernera :

- La séparation des déchets dangereux des non dangereux ;
- Le tri des déchets dangereux selon les filières de valorisation ;
- Le tri de certains déchets non dangereux.

b) Information

Le personnel sera sensibilisé au tri à effectuer sur le site.

Les déchets d'emballages seront triés et valorisés via une société agréée, ils seront stockés sur le site dans des bennes fermées afin d'éviter tout phénomène d'envol ou de ruissellement.

Un système d'affichage sur tous les containers et toutes les bennes de récupération sera défini.

c) Entreposage des déchets sur le site

Les déchets générés seront entreposés dans des fûts, bennes et conteneurs à l'intérieur des bâtiments ou de box couverts dans des conditions ne présentant pas de risque d'envols, d'odeurs, ni de lessivage par les eaux météoriques.

Les déchets type ferrailles, déchets assimilables aux ordures ménagères, chiffons... seront stockés dans des bennes identifiées pour chaque type de déchets.

Les stockages temporaires, avant recyclage ou élimination des déchets dangereux, seront réalisés sur des cuvettes de rétention étanches à l'intérieur de l'installation.

Les mâchefers / cendres seront stockés en vrac dans un local dédié. Les cendres sous multicyclone et sous filtre à manche seront collectées séparément et stockées dans des big bags au sein de la chaufferie fermé avant évacuation.

Les autres déchets non dangereux seront stockés dans des containers dédiés étanches ou disposés à l'intérieur des locaux de la chaufferie biomasse.

d) Enlèvement des déchets dangereux

Des bordereaux de suivi des déchets dangereux (B.S.D.D.) seront établis lors de l'enlèvement des déchets dangereux puis archivés sur le site.

Les déchets dangereux seront éliminés dans des installations autorisées à cet effet (Code de l'Environnement, Livre V, Titre I), dans des conditions permettant d'assurer la protection de l'environnement.

L'exploitant tiendra à la disposition de l'inspection des installations classées une caractérisation et une quantification de tous les déchets dangereux générés par son activité.

e) Collecteurs et éliminateurs

Les prestataires qui auront en charge le transport et le traitement de certains types de déchets seront choisis sur la base d'un appel d'offre. L'exploitant prendra alors le soin de vérifier que lesdites sociétés respectent le Code de l'Environnement avant de conclure le contrat.

3.4.11. Mesures prises en cas de cessation d'activité

Conformément à l'article R 512-39-1 du code de l'environnement, si l'exploitation est mise à l'arrêt définitif, l'exploitant notifiera au Préfet la date de cet arrêt trois mois au moins avant celui-ci (six mois pour les installations de stockage de déchets et les carrières).

La notification indiquera les mesures prises ou prévues pour assurer la mise en sécurité du site, notamment :

- L'évacuation des déchets,
- La suppression des risques d'incendie ou d'explosion en procédant notamment à la coupure de l'alimentation électrique,
- La surveillance des effets de l'installation sur son environnement
- La fermeture du site en interdisant l'accès au site

En outre, l'exploitant placera le site de l'installation dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L511-1 du code de l'environnement et qu'il permette un usage futur du site déterminé selon les dispositions des articles R 512-39-2 et R 512-39-3 du code de l'environnement.

Le dossier de notification de cessation d'activités indiquera les mesures prises dès l'arrêt de l'exploitation pour assurer la mise en sécurité du site. Ces diverses mesures comporteront notamment :

- L'évacuation de toutes les marchandises encore présentes sur le site vers d'autres sites exploités par la société,
- L'évacuation ou l'élimination des déchets présents sur site et des produits d'exploitation,
- Les interdictions ou limitations d'accès au site,
- La suppression des risques d'incendie et d'explosion,
- La surveillance des effets de l'installation sur l'environnement,
- L'arrêt de toutes les utilités (coupure d'alimentation en électricité, eau),
- L'enlèvement des installations démontables et transportables,
- Le démantèlement des installations avec l'évacuation des équipements ou matériaux vers des filières d'élimination autorisées,

Ce dossier présentera en outre les chapitres suivants :

- Les renseignements administratifs relatifs à l'exploitant,
- La description des activités du site et le rappel des conditions d'exploitation,
- L'évacuation et/ou l'élimination des produits dangereux,
- La surveillance des effets de l'installation sur l'environnement,
- La suppression des risques d'incendie et d'explosion.

3.5. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets

Le tracé du réseau de chaleur a été étudié pour ne pas interagir avec les travaux prévus par Chronoligne, sur les lignes Chronobus.

En effet, ce tracé n'empruntera pas les mêmes voies que les trajets envisagés par Chronobus. Ces contraintes ont été identifiées initialement par le Maître d'Ouvrage.

La seule interaction possible est localisée au niveau de la rue d'Arcole, au travers de laquelle il n'était pas prévu de passer initialement. Ces éléments ont été gérés par l'intermédiaire d'un phasage différé, disponible en annexe 8 du présent document.

Ce phasage ne rallongera pas la durée des travaux initialement prévus.

En tout état de cause, les travaux ont été étudiés pour être réalisés le plus rapidement possible, tout en garantissant la fluidité de leur exécution. L'articulation envisagée entre les travaux sur la ligne Chronobus et le futur réseau de chaleur permet de limiter les impacts cumulés.

3.6. Incidence du projet sur le climat et la vulnérabilité du projet au changement climatique

3.6.1. Vulnérabilité du projet au changement climatique

a) Introduction

Le concept de «vulnérabilité au changement climatique» permet de mieux cerner les relations de cause à effet à l'origine du changement climatique et son impact sur les personnes, les secteurs économiques et les systèmes socio-écologiques.

Le quatrième Rapport d'évaluation du GIEC définit la vulnérabilité au changement climatique de la façon suivante :

« Degré par lequel un système risque de subir ou d'être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur, et du rythme des changements climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que de sa sensibilité, et de sa capacité d'adaptation » (Parry et al. 2007).

b) Vulnérabilité du projet

La nature du projet qui est l'exploitation d'une chaufferie biomasse et gaz ainsi que l'extension du réseau de chaleur associé ne présente pas de vulnérabilité particulière vis-à-vis des effets néfastes liés au changement climatique. En effet, le terrain d'implantation est éloigné des zones soumises au risque inondation et est situé dans une zone classée en aléa moyen vis-à-vis du risque de retrait gonflement des argiles.

3.6.2. Incidence du projet sur le climat

a) Description des matières premières, combustibles et auxiliaires susceptibles d'émettre des gaz à effet de serre

L'exploitation de la chaufferie du Mans pourra être à l'origine du dégagement de gaz à effet de serre. Ces derniers sont dus à l'utilisation de moteurs à combustion (poids lourds, véhicules du personnel), à la consommation de combustible, ainsi qu'au recours à l'énergie électrique.

Les sources d'émissions de gaz à effet de serre de l'installation seront les 5 chaudières.

En revanche, l'établissement ne mettra pas en jeu de process spécifiques qui pourraient être à l'origine du dégagement de gaz à effet de serre en quantité significative (CO₂, CH₃...).

La puissance totale des appareils pouvant fonctionner simultanément sur le site sera de 49.9 MW PCI. En conséquence, le site sera soumis au système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre.

❖ Gaz naturel

Le gaz naturel est un combustible fossile. Il s'agit d'un mélange d'hydrocarbures présent naturellement dans des roches poreuses sous forme gazeuse. C'est la troisième source d'énergie la plus utilisée dans le monde après le pétrole et le charbon. Son usage se développe rapidement dans l'industrie, les usages domestiques et la production d'électricité. Le pouvoir calorifique inférieur (PCI) du gaz naturel est d'environ 10,1 kWh/Nm³.

Combustible	Définition	Origines	PCI	Utilisation
Gaz naturel de type H	Mélange d'hydrocarbures	Réseau GRT Gaz	10,1 kWh/Nm ³	Exclusive

❖ Biomasse

Les caractéristiques de la biomasse admise sur le site sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau n° 40 : Caractéristiques de la biomasse

Caractéristiques	Valeurs
Granulométrie	Fraction principale : 3,15 mm ≤ P ≤ 100 mm Fraction fines (<3,15 mm) : < 10 % Fraction grossière ≥ 150 mm : 10 %
Cendres	3%
Humidité	Entre 20 et 55 %
Chlore	< 500 mg/kg
Soufre	< 500 mg/kg
Azote	0,5%
PCI	2 909 kWh/t soit 10,5 MJ/kg
Densité	0,4 t/m ³
Composition	Plaquette forestière Mix broyat palette / plaquette Plaquette forestière Plaquette bocagère Broyat palette Plaquette paysagère ligneuse

Les besoins en combustibles biomasse pour cette installation sont évalués à 163 637 MWh PCI par an, soit un total de 55 867 tonnes de biomasse par an.

Le rayon d'approvisionnement de la biomasse est de 100 km.

b) Méthodologie

Les consommations d'électricité et de gaz nécessaires au fonctionnement de l'établissement sont basées sur une estimation des besoins des installations du site. Les consommations de fioul et de gasoil (groupes électrogènes et motopompes) sont jugées nulles, ces installations étant utilisées uniquement pour vérifier leur bon fonctionnement en mode d'exploitation normal.

Les principales émissions de gaz à effet de serre du projet sont principalement imputables :

- Aux consommations électriques,
- Aux consommations de gaz,
- Aux rejets des véhicules, notamment aux poids lourds nécessaires au fonctionnement du site.

c) Estimations des rejets de gaz à effet de serre

Afin de participer à l'atteinte des objectifs généraux de performance énergétique et environnementale des bâtiments, le projet intègre un procédé de production d'énergies renouvelables via la mise en place de panneaux photovoltaïques sur la toiture d'une chaufferie.

Les surfaces de panneaux photovoltaïques prévues dans le cadre du projet sont de 30% de la surface de toiture des bâtiments concernés par l'obligation réglementaire. Les panneaux photovoltaïques seront prioritairement installés au niveau de la toiture de la zone d'assemblage de modules, mais également sur des ombrières au niveau des parkings VL.

Ce choix technique induit :

- L'utilisation d'une énergie renouvelable ;
- La réduction des pertes énergétiques (pertes par effet joule sur les lignes de transport du réseau national) ;
- La participation de l'établissement à la transition énergétique.

Les émissions liées à la consommation énergétique projetée sont exprimées en équivalent CO₂ (éq. CO₂) et calculées grâce aux facteurs d'émission de la méthode Bilan Carbone® de l'ADEME (considérant les rejets liés à l'«amont»^{*}).

** Que ce soit dans une centrale à charbon, nucléaire, avec une éolienne ou un barrage, l'électricité est toujours produite à partir d'une énergie dite "primaire" déjà disponible dans la nature (pétrole, gaz, uranium, solaire...). Pour calculer le "contenu en équivalent CO₂" d'un kWh électrique fourni à l'utilisateur, il est nécessaire de tenir compte :*

- 1. Des émissions de combustion, le cas échéant, de l'énergie primaire utilisée,*
- 2. Des émissions amont liées à la mise à disposition de cette énergie primaire à la centrale électrique,*
- 3. Des émissions qui ont été engendrées par la construction de l'installation de production (qu'il s'agisse d'une centrale produisant en masse ou d'un panneau solaire),*
- 4. Des pertes en ligne si l'énergie électrique n'est pas produite sur place, car cette énergie perdue a bien entendu conduit à des émissions lors de sa production.*

❖ Consommation électrique

Tableau n° 41 : Emissions de CO₂ dues aux consommations électriques

	Electricité – réseau ENEDIS
Consommation estimée	1991 MWh/an
Facteur d'émission (valeur moyenne en France)	0,072 t éq. CO ₂ /MWh
Emissions en tonnes éq. CO ₂	143,35 t éq. CO ₂ /an

❖ Consommation de biogaz

Tableau n° 42 : Emissions de CO₂ dues aux consommations de biogaz

	Gaz – réseau GRDF
Consommation estimée (12,4 kWh/m ³)	320 161 m ³ /an
	soit 3970 MWh PCS/an
Facteur d'émission (valeur moyenne en France)	0,241 t éq. CO ₂ /MWh
Emissions en tonnes éq. CO ₂	957 t éq. CO ₂ /an

❖ Rejet des moteurs des véhicules poids lourds

Le trafic maximum de véhicules poids lourds lié au fonctionnement de de la chaufferie est estimé à 20 PL/j.

La circulation des véhicules poids lourds induit un rejet de 1,331 kg d'équivalent CO₂ par véhicule et par km (facteur émission issu du tableur Bilan Carbone® version V7.1)

La quasi-totalité du flux de circulation des poids lourds se concentrera sur les jours ouvrés, soit environ 260 jours par an.

En considérant une distance moyenne de trajet de 359 km par PL et par jour³ et 260 jours par an de livraisons/expéditions, l'émission de Gaz à Effet de Serre imputable au trafic PL maximum lié à l'établissement s'élève à :

$$20 \times 359 \times 260 \times 1,331 \cdot 10^{-3} = 2484 \text{ t eq CO}_2 / \text{an}$$

A ce stade du projet, n'ayant conclu aucun accord avec des logisticiens, il n'est pas possible de définir clairement les scénarios de transport, qui devront faire l'objet d'étude spécifiques approfondies.

³ Distance moyenne parcourue quotidiennement par les conducteurs en 2017 (source : Rapport « La durée de service des conducteurs routiers de fret poids lourds en 2017 - www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr – décembre 2018)

❖ **Rejet des moteurs des véhicules légers du personnel**

Le trafic maximum de véhicules légers lié au fonctionnement de l'établissement a été estimé à 2 VL/jour

Un Français émet en moyenne 7,5 tonnes d'équivalent CO₂ par an soit près de 16,4 kg eq CO₂ chaque jour. La part liée aux déplacements est de 54% des émissions,

Considérant ces données la part des émissions de CO₂ liées aux véhicules légers sera de :

$$2 \times 7.5 \times 54/100 = 8.1 \text{ t eq CO}_2 / \text{an}$$

3.6.3. Synthèse

Un Français émet en moyenne 7,5 tonnes d'équivalent CO₂ par an soit près de 16,4 kg eq CO₂ chaque jour (déplacements [54%], le chauffage, l'eau chaude et l'électricité)⁴.

Ainsi, les rejets de gaz à effets de serre estimés du projet correspondent aux rejets d'environ :

- 20 français pour les consommations électriques ;
- 128 français pour les consommations de gaz naturel ;
- 333 français pour les rejets imputables aux véhicules (VL et PL).

L'exploitation des installations et activités de l'établissement n'est pas vulnérable au changement climatique.

⁴ Source : Site internet <http://www.planetoscope.com>

3.7. Incidences de l'exportation des terres

Tableau n° 43 : Estimation des volumes de terres générés

Volume excavé	Volume total de matériaux apportés (conduites, sables, couche routière)	Volume réutilisé	Volume évacué vers des filières adaptées
61 700 m ³	49 400 m ³	12 300 m ³	49 400 m ³

Les terres excavées seront évacuées au fur et à mesure du chantier afin d'éviter des dépôts de matériaux au niveau des voiries ou des milieux semi-naturels adjacents au tracé.

3.8. Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000

3.8.1. Rappel des principales caractéristiques du projet

Le projet consiste en :

- L'extension et le renforcement d'un réseau de chaleur existant ;
- La construction d'une chaufferie gaz/biomasse ;
- l'exploitation de ce réseau de chaleur.

La quasi-totalité du chantier d'enfouissement est réalisé sous des voiries existantes. Localement, le tracé traversera des terre-pleins et des bandes enherbées bordant les voies routières.

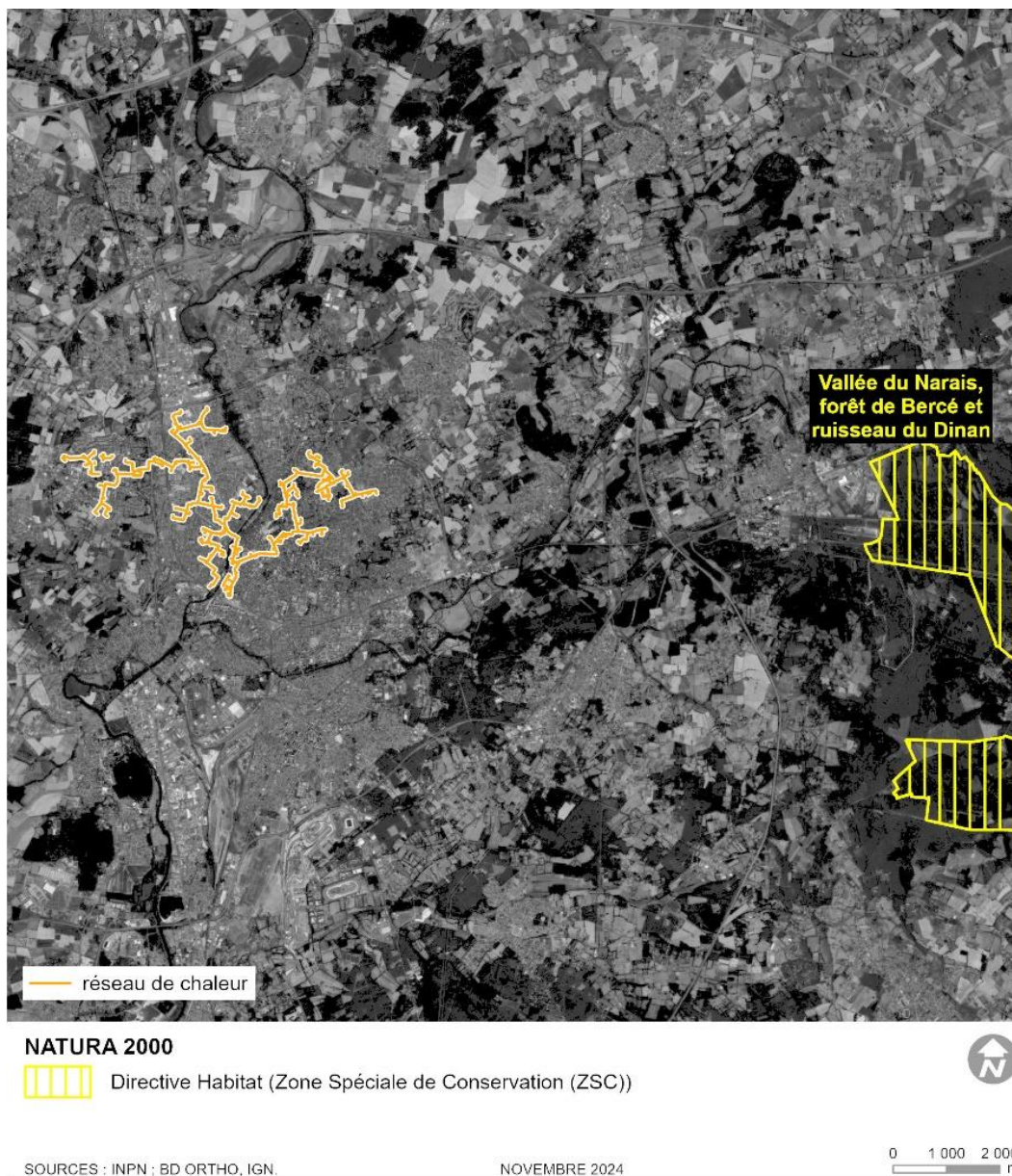
Après les travaux d'enfouissement, les milieux semi-naturels et anthropiques seront remis en état à l'identique.

3.8.2. Sites Natura 2000 concernés

Le site Natura 2000 le plus proche est la La ZSC-FR5200647 « Vallée du Narais, forêt de Bercé et ruisseau du Dinan ». Ce site Natura 2000 est localisé à 9 km à l'Est du fuseau d'étude.

- Voir chapitre 2.2.1.a) Les sites Natura 2000

Illustration n° 40 : Rappel de la localisation des sites Natura 2000 concernés, par rapport au réseau



3.8.3. Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000

a) Enjeux d'intérêt communautaire répertoriés dans le fuseau d'étude

Le projet de réseau de chaleur prend place dans le contexte urbain de l'agglomération mancelle.

En certains points, le projet d'enfouissement est susceptible d'impacter des talus routiers et des terre-pleins. **Il n'existe pas, le long du tracé prévu, de ses abords et aux abords de la chaufferie, de milieux naturels d'intérêt communautaire.**

Du fait du contexte urbain dans lequel s'insère le projet, aucune espèce d'intérêt communautaire n'est potentielle le long du tracé d'étude :

- Le Flûteau nageant n'est pas susceptible d'être présent le long du tracé, il fréquente seulement les milieux aquatiques, et le seul milieu aquatique traversé correspond à la Sarthe, au niveau du pont Perrin, qui n'est pas favorable à l'espèce ;
- La Loutre d'Europe ne fréquente que les milieux aquatiques, et la Sarthe correspond au seul milieu aquatique favorable à ce taxon traversé par le projet. La Loutre d'Europe n'est pas connue sur la commune du Mans, et même si elle l'était, la pose d'une conduite sous le pont Perrin au-dessus de la Sarthe ne serait pas de nature à dégrader l'habitat de cette espèce ;
- Les chauves-souris (petit Rhinolophe, grand Rhinolophe, Rhinolophe euryale, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, grand Murin) ne fréquente pas les grandes zones urbaines, et ne sont ainsi pas susceptibles d'être perturbés par le projet. Elles peuvent éventuellement fréquenter certains arbres à cavités le long du tracé, mais ceux-ci seront évités ;
- Les poissons (Lamproie de planer, Loche d'étang, Chabot), ne sont susceptibles de fréquenter que la Sarthe le long du fuseau d'étude, et celle-ci ne sera pas impactée de manière significative par le projet ;
- Les amphibiens (Triton crêté) et invertébré (Vertigo étroit, Vertigo des moulins, Gomphe serpent, Cordulie à corps fins, Agrion de Mercure, Cuivré des marais, Lucane cerf-volant, Pique prune, Ecaille chinée) ne sont pas susceptibles d'être présents le long du réseau, ils fréquentent des habitats de trop grande naturalité pour être présents en milieu urbain ;
- Le Grand Capricorne est connu au sein d'arbres sénescents le long d'une haie périphérique de la parcelle, ces arbres ne seront pas impactés par le projet de construction de chaufferie, et une distance d'au moins 5 m sera maintenue entre ces arbres et tout d'aménagement. De plus, les haies favorables à l'espèce seront renforcées et sauvegardées (cf 5 Mesures envisagées pour éviter, réduire et/ou compenser les effets négatifs prévus du projet).

Aucun enjeu d'intérêt communautaire ne sera impacté le long du tracé ou dans sa périphérie proche.

b) Analyse préliminaire des incidences

Considérant :

- Que le projet prendra place sous des voiries existantes, dans un secteur fortement urbanisé ;
- Que le projet aura un impact uniquement temporaire sur les milieux semi-naturels impactés (pelouses rudéralisées et talus), et que suite aux travaux d'enfouissement les milieux semi-naturels (pelouses de terre-pleins routiers, talus) qui pourraient être impactés seront remis en l'état à l'identique ;
- Qu'en cas de nécessité, si des arbres ou arbustes doivent être impactés, la coupe de ces derniers sera réalisée entre septembre et novembre, c'est-à-dire à la période de plus faible sensibilité biologique des oiseaux communs (hors reproduction / nidification / élevage des jeunes) ;
 - Nous précisons que les travaux ont lieu exclusivement sous des voiries existantes ou des bords de routes/chemins, et qu'aucun arbre ne semble gêner le passage des véhicules ou des conduites. Le cas échéant cependant, ces arbres ou arbustes devront être abattus.
- Que le tracé d'enfouissement est réalisé à une distance de plus de 9 km du site Natura 2000 visé par la présente analyse ;
- Que le projet sera générateur de bruit et de flux de véhicules (apport des matériaux et enlèvement des terres excavées) ;
- Que le projet n'est générateur d'aucun type de rejets liquides vers le milieu naturel.

Il apparaît que le projet n'est aucunement susceptible d'impacter le site Natura 2000 ZSC-FR5200647 « Vallée du Narais, forêt de Bercé et ruisseau du Dinan », de remettre en cause l'état de conservation des espèces ou des milieux naturels d'intérêt communautaire ou d'altérer la connectivité entre un ou plusieurs sites Natura 2000.

De plus l'utilisation de ressources forestières et bocagères durable générera des incidences positives pour des espèces Natura 2000 (Grand capricorne, chiroptères...) voire même au sein d'espaces Natura 2000 (cf 3.3.4 Effets sur la biodiversité).

c) Conclusion

Le projet n'aura aucune incidence sur le site Natura 2000 visé par la présente analyse (ZSC-FR5200647 « Vallée du Narais, forêt de Bercé et ruisseau du Dinan »). Il n'est pas nécessaire de procéder à une analyse approfondie des incidences ou de justifier de l'intérêt majeur du projet.

3.9. Incidences sur la biodiversité ordinaire

Le projet d'enfouissement est réalisé presque exclusivement sous des voiries, parking et pistes cyclables. Le tracé a été étudié afin d'éviter les secteurs sensibles en zones urbaines que sont les parcs, les alignements d'arbres, ou les espaces naturels résiduels.

De fait, le projet est susceptible d'impacter un minimum d'arbres ou arbustes en bordure des voiries. Il n'y a pas, le long du tracé envisagé, d'enjeux notables :

- Vieux arbres, arbres à cavités ;
- Milieux naturels (autres que les pelouses de bords de chemin et les talus routiers intra-urbains) ;
- Zones humides ou milieux aquatiques.

En résumé, tout au long du fuseau, les enjeux du projet se bornent à éviter la mortalité des oiseaux communs qui pourraient nidifier en périphérie de la zone de travaux. Rappelons que durant la période de nidification et d'élevage des jeunes (période qui s'étend de début mars à fin juillet), les oiseaux et encore plus les oisillons sont vulnérables en cas de coupe d'arbuste ou d'arbre si un nid est présent.

Ce risque de mortalité de la faune est pris en compte à travers les dates de travaux programmées (voir chapitre 1.2.2.g) Prise en compte de la biodiversité). Si le déplacement de certains arbres ou arbustes s'avère nécessaire dans le cadre du projet, **cet abattage évitera prioritairement la période à risque**. De plus les travaux se feront à distance des arbres matures (cf annexe 3).

La réalisation de ces travaux en période de mobilité de l'avifaune (du 16 août au 15 mars) ne génère en revanche pas de risques de mortalité pour ces espèces.

Concernant la chaufferie gaz/biomasse, celle-ci s'implante sur une zone agricole utilisée pour la céréaliculture intensive. Cette parcelle est partiellement ceinturée de haie. Lors de l'implantation des bâtiments, un périmètre de 5 m sera respecté entre la haie Sud (concernée par la présence de vieux chênes remarquables) et les bâtiments, un périmètre de 2 m sera respecté le long des autres côtés de la parcelle. Ainsi, eu égard :

- A l'arrêt de l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais ;
- A la mise en place d'espaces verts gérés de manière extensive (cf chapitre 5 Mesures envisagées pour éviter, réduire et/ou compenser les effets négatifs prévus du projet) ;
- A la préservation et au renforcement des haies existantes ;

De même l'approvisionnement en ressource biomasse (plaquette forestière et bocagère) sera à l'origine d'incidence positive pour la biodiversité (cf 3.3.4 Effets sur la biodiversité).

3.10. Synthèse des incidences notables induites par la construction et l'existence du projet

Les niveaux d'enjeux et d'incidences sont hiérarchisés selon une grille à 5 niveaux, allant d'enjeux/incidences non significatifs (de nul à très faible) à des enjeux/incidences majeurs.

Les incidences d'un niveau \geq faible nécessitent la mise en œuvre de mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des incidences. Notons que des mesures d'évitement réduction des incidences ont été prévues dès la phase de réflexion du projet.

Hiérarchisation du niveau d'enjeu et des incidences				
Nul < négligeable < très faible		Faible	Moyen	Fort Majeur
= Incidences non significatives		= Incidences significatives		

Tableau n° 44 : Analyse des incidences du projet sur les différents compartiments environnementaux analysés

Thématique / description		Niveau d'enjeu	Incidences attendues	Caractérisation de l'impact
Population et santé humaine	Population (contexte très urbanisé mais travaux sur voiries publiques)	Moyen	Bruit dû à l'utilisation d'engins de chantier Dégagement de poussières en périphérie proche du chantier.	Négatif Temporaire Réversible
	Voisinage sensible			
	Contexte sonore			
	Captages d'eau potable (hors du fuseau d'étude)	Faible	Hors de tout périmètre de protection : Ecoulement accidentel en phase chantier. Pour cette raison, des kits anti-pollution sont répartis dans les engins de chantier et permettent de contenir rapidement tout écoulement accidentel. Si un incident est identifié, les services de l'état sont alertés dès les premières opérations de contention de la pollution mis en œuvre (utilisation des kits, matériaux absorbants, sable). Le personnel est formé à l'utilisation de ce matériel et à la conduite à tenir en cas d'écoulement accidentel. Pas de risques en phase d'exploitation	Négligeable Négatif Temporaire Réversible
Biodiversité	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (proches mais en dehors du fuseau)	Faible	Nulles ZNIEFF suffisamment éloignées du tracé et de la chaufferie. Enfouissement de conduites sous voiries et séparé par du tissu urbain dense.	Nul

Biodiversité	Arrêtés préfectoraux de protection de biotope	Très faible	Nulles APPB éloigné. Enfouissement de conduites sous voiries	Nul
Biodiversité	Milieux naturels et flore Secteur largement urbanisé/artificialisé	Très faible	Très faibles Remise en état des bandes herbeuses après travaux.	Négligeable Négatif Temporaire Réversible
Biodiversité	Avifaune	Très faible	On constate la présence de nombreuses espèces ubiquistes, et d'une espèce spécialiste des milieux rupestres/bâti. La plupart des espèces ont été notés en vol ou dans les haies périphériques. Les haies périphériques sont en effet l'habitat le plus intéressant pour l'avifaune, la jachère centrale n'était quasiment pas fréquentée par l'avifaune. Une espèce « quasi-menacée » en région Pays-de-la-Loire a été noté, le Goéland leucophée, mais l'espèce a été notée en vol et n'est pas directement liée à la zone d'étude.	Négligeable Négatif Temporaire Réversible

Biodiversité	Mammifères	Très faible	Aucune espèce de mammifère terrestre n'a été observé au sein de la zone d'étude. Même si aucune espèce n'a été observé, il est probable que certaines espèces communes et ubiquistes fréquentent le site (Chevreuil européen, Sanglier d'Europe, Renard roux...).	
	Entomofaune	Faible	Aucune espèce d'odonate n'a été observé au sein de la zone d'étude, surtout du fait de la période d'inventaire. Aucun point d'eau favorable à la reproduction de ce taxon n'a été noté au sein de la zone d'étude. Du fait de la période d'observation, seulement un espèce de rhopalocère a été noté. Le Tircis est une espèce commune, non protégée et non menacée au niveau national et régional. Aucune espèce d'orthoptère n'a été observé au sein de la zone d'étude, du fait de la période d'observation. La jachère et les haies périphériques sont des habitats favorables aux orthoptères, mais aucune espèce protégée n'est potentielle. Lors du passage écologique, la présence de coléoptères protégés a été recherchée. Il a été noté des trous de larve de Grand Capricorne sur au moins un des vieux chênes têtard.	
Biodiversité	Trames vertes et bleues Aucun élément des continuités écologiques régionales ou locales au droit du fuseau d'étude	Très faible	En conclusion, le long du fuseau d'étude, aucun élément susceptible de jouer un rôle notable dans le fonctionnement écologique local n'est répertorié.	
Contexte physique	Géologie	Négligeable	Négligeable Travaux uniquement superficiels (1,40 m de profondeur au maximum) Pas d'impact nouveau concernant la chaufferie.	Négligeable Négatif Temporaire Réversible
Contexte physique	Pédologie	Très faible	Très faible Travaux sur le sol qui conduira à une modification du type de sol au droit des conduites, sans impact par ailleurs du fait du contexte urbain. Pas d'impact concernant la chaufferie.	Négligeable Négatif Temporaire Réversible
Contexte physique	Eaux superficielles	Négligeable	Nulle	Nul

			<p>Pas de masses d'eau superficielles (temporaires ou permanentes) au niveau du tracé ou de ses abords immédiats.</p> <p>Pas d'impact nouveau concernant la chaufferie.</p>	
	Eaux souterraines	Faible	<p>Faible</p> <p>Risque en cas d'écoulement accidentel en phase chantier (perçement de réservoir) pouvant entrer en contact avec les eaux souterraines. Volume limité à un réservoir de véhicule. Pour cette raison, des kits anti-pollution sont répartis dans les engins de chantier et permettent de contenir rapidement tout écoulement accidentel. Si un incident est identifié, les services de l'état sont alertés dès les premières opérations de contention de la pollution mis en œuvre (utilisation des kits, matériaux absorbants, sable). Le personnel est formé à l'utilisation de ce matériel et à la conduite à tenir en cas d'écoulement accidentel.</p> <p>Pas de risque identifié en phase d'exploitation (eau chaude 105-109°C)</p>	<p>Très faible</p> <p>Négatif</p> <p>Temporaire</p> <p>Réversible</p>
Patrimoine culturel et archéologique	Monuments historiques Pas de périmètres de protection	Négligeable	<p>Nulle</p> <p>Ouvrage souterrain, impact uniquement temporaire.</p>	Nul
	Sites inscrits, sites classés : Sans enjeux	Négligeable	Nulle	Nul
	Patrimoine archéologique : Sans enjeux	Négligeable	Nulle	Nul
Paysage	Paysage Contexte urbain très marqué	Très faible	Négligeable	<p>Négligeable</p> <p>Négatif</p> <p>Temporaire</p> <p>Réversible</p>
Biens matériels	Contexte agricole : sans enjeux aux abords du site	Nul	Terrain compatible à l'usage industriel.	Nul
	Contexte forestier	Très faible	Nulle	Nul
	Contexte économique Contexte bien développé dans les zones urbaines Plusieurs secteurs d'activités artisanales, industrielles et tertiaires en périphérie du tracé.	Moyen	<p>Négligeable à très faible</p> <p>Le projet va localement impacter le trafic routier, par tronçons de 200 m. Sans incidences attendues sur le contexte économique.</p> <p>Le projet de reconstruction de la chaufferie pourra également impacter le trafic en phase de travaux.</p>	<p>Très faible</p> <p>Négatif</p> <p>Temporaire</p> <p>Réversible</p>
Biens matériels	Loisirs	Faible	Très faible	<p>Très faible</p> <p>Négatif</p>

	Plusieurs infrastructures de loisirs à proximité du site d'étude sur les deux communes		Travaux au niveau de pistes cyclables par tronçons de 200 m maximum. Sans objet pour les autres zones de loisirs.	Temporaire
Biens matériels	Voies de communication et trafic Plusieurs axes routiers d'importance locale à régionale. 2 axes à enjeux	Moyen	<p>Très faible</p> <p>Travaux par tronçons de 200 m pour réduire au maximum les effets sur le trafic routier.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discussion amont avec les services compétents - Mise en place d'une signalisation conforme à la réglementation - Séparations physiques chantier / voiries - Accès garanti aux véhicules de secours - Accès garanti aux propriétés privées des riverains - Nettoyage des voiries si besoin - Surveillance du chantier par un responsable désigné <p>Le projet de construction de la chaufferie pourra également impacter le trafic en phase de travaux.</p>	<p>Très faible</p> <p>Négatif</p> <p>Temporaire</p> <p>Réversible</p>
Risques naturels et technologiques	Risque sismique	Très faible	<p>Nulle</p> <p>Projet non vulnérable à ce risque. Pas de transport de matières dangereuses.</p>	Nul
	Submersion : En dehors du zonage du PPRI et du PPRT	Faible	<p>Nulle</p> <p>Projet non vulnérable à ce risque.</p>	Nul
	Retrait-gonflement d'argiles Aléa moyen au Nord et Fort en partie Sud	Négligeable	<p>Nulle</p> <p>Mise en place d'un lit de sable pour poser les conduites et éviter les risques liés à cet aléa.</p>	Nul
	Risques technologiques Présence de plusieurs Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Pas d'enjeux le long du tracé (axes routiers existants)	Négligeable	Nulle	Nul
	Sites et sols pollués	Négligeable	Nulle	Nul
	Qualité de l'air Globalement dégradée du fait du trafic routier, du chauffage et des activités industrielles. Dépassements réguliers de certains seuils.	Moyen	<p>Flux de véhicules de chantier.</p> <p>Ces flux de véhicules seront étalés durant toute la phase de chantier, ce qui correspondra à une moyenne journalière de quelques véhicules (<1) qui emprunteront les grands axes routiers proches (RD 310, RN 7, autoroute A6). Ce flux de véhicules n'aura pas d'incidences significatives sur la qualité de l'air locale.</p>	<p>Très faible</p> <p>Temporaire</p> <p>Réversible</p>

4. Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques naturels ou technologiques

4.1. Risque sismique

Le projet respectera les normes parasismiques qui lui sont applicables, en compatibilité avec le zonage sismique.

A ce titre, le projet n'est pas particulièrement vulnérable aux séismes.

4.2. Risque inondation

Le site de la chaufferie n'est pas localisé en zone inondable, celui-ci n'est donc pas vulnérable aux inondations.

En ce qui concerne le réseau, il sera étanche, enterré sous-voirie.

4.3. Retrait gonflement d'argiles

Le projet est localisé en zone où l'aléa retrait-gonflement des argiles est modéré. Cet aléa concerne surtout les zones non revêtues où les sols sont susceptibles de se gorger d'eau du fait des précipitations, mais également de s'assécher suite à une exposition au soleil.

L'activité sera réalisée au sein de bâtiments, à ce titre, le projet n'est pas vulnérable au retrait-gonflement des sols argileux. De plus, le réseau sera étanche et réalisé sous-voirie.

4.4. Mouvement de terrain

Aucune zone sensible aux mouvements de terrains n'est identifiée par un plan de prévention.

4.5. Risques technologiques

L'établissement est localisé en dehors de tout périmètre de Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Les canalisations de matières dangereuses sont éloignées du site.

Ainsi, le projet n'est pas exposé aux risques technologiques.

5. Mesures envisagées pour éviter, réduire et/ou compenser les effets négatifs prévus du projet

Une part notable des mesures présentées ci-après ont été définies en amont de la réalisation d complément au dossier de cas par cas du projet. Ces « mesures » sont directement prises en compte dans l'analyse des incidences du projet sur l'environnement et sont listées ci-après.

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Mesure générale		
Choix du tracé du réseau de chaleur	Evitement <ul style="list-style-type: none"> ✓ Le choix définitif du tracé du futur réseau de chaleur se fonde sur la volonté d'éviter les zones à enjeux. 	Plan de récolement
Patrimoine et paysage		
Paysage	Réduction <ul style="list-style-type: none"> ✓ Organisation rationnelle des trafics (approvisionnement ou sortie) et du stationnement liés au chantier. ✓ Soin particulier à apporter à la tenue du chantier et à son organisation, de façon à minimiser les impacts visuels liés au dépôt de matériaux, les salissures liées au passage des engins. ✓ Remise en état du site réalisée à la fin des travaux. 	Vérification de la remise en état effective de la zone impactée par les travaux (reconstitution des sols, enrobés, mobiliers urbains et selon programme de voirie ...) Instruction d'un Permis de Construire pour chaque site de production
Patrimoine et Archéologie	Evitement <ul style="list-style-type: none"> ✓ Chantier dans des zones remblayées et presque exclusivement sous des voiries où aucun enjeu archéologique n'est répertorié 	-

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Cadre de vie et santé		
Hygiène et sécurité liées au chantier	<p>Evitement</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nettoyage des engins et matériaux sur site pour éviter toutes dispersions hors de la zone de chantier, ✓ Sensibilisation du personnel de chantier sur ces points. <p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nettoyage des voiries souillées par les entreprises ✓ Signalisation des chantiers à l'égard de la circulation publique ✓ Afin de minimiser la gêne aux usagers et aux riverains de la voie publique et les atteintes occasionnées aux domaines privés et public, ainsi que la coordination des interventions sur le domaine public, un calendrier prévisionnel des travaux est fixé par le maître d'ouvrage 	<p>En cas de présence avérée de sols pollués, les lieux d'évacuation des sols pollués seront indiqués à la police de l'environnement via les bordereaux de suivi des déchets.</p> <p>Contrôle des formations du personnel intervenant sur le chantier.</p> <p>Briefing « Hygiène – Sécurité – Environnement » hebdomadaire.</p>
Ambiance acoustique	<p>Evitement</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aucun travaux ne sera réalisé en période nocturne à savoir entre 22 h et 6 h du matin, sauf requête impérative des gestionnaires de voiries. <p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réduction du bruit à la source, utilisation d'engins de chantier disposant de certificats de contrôles, capotage du matériel bruyant. ✓ Limiter l'exposition des riverains (limitation de la tranche horaire, évitement des sites sensibles lors de l'implantation des accès de chantier). ✓ Informations des riverains (par voie de presse ou affichage en mairie) ✓ Respect de l'arrêté du 03/08/2018 pour les unités de production de chaleur. 	<p>L'exploitant répondra aux potentielles interrogations des riverains.</p>

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Qualité de l'air	Réduction <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilisation de véhicules et équipements aux normes (échappement et taux de pollution) et entretien/contrôle régulier. ✓ Mise en place de dispositifs particuliers (bâches...) au niveau des aires de stockage des matériaux, des zones de travaux... susceptibles de générer des envols de poussières, ✓ Arrosage des pistes de manière préventive pour fixer la poussière (si nécessaire) 	<p>Contrôle de l'état d'entretien des différents équipements sur le chantier.</p> <p>Vérification du bon respect des règles de conduite sur le chantier : coupure des moteurs.</p>
Vibrations	Réduction <p>A titre préventif (respect de certains horaires, réalisation d'états des lieux des constructions sensibles, choix de matériel le moins nuisible...).</p>	<p>Pour les vibrations, état des lieux des constructions sensibles et surveillance des seuils fixés.</p>
Milieu physique		
Pollution des sols provenant du chantier	Evitement <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réalisation des fonds de fouille avec des matériaux inertes ou dont la composition chimique n'est pas de nature à polluer les sols ✓ Réutilisation d'une partie des terres excavées lors de la réalisation des tranchées. Réduction <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mise en place de kit de dépollution dans les véhicules de chantier, extractions des matériaux souillés par une entreprise agréée et envoi en centre de traitement ou stockage. ✓ Entretien et suivi régulier des engins et matériels de chantier. 	<p>Vérification de la bonne provenance des matériaux ainsi que la mise en œuvre des matériaux adaptés.</p> <p>Vérification du respect des règles du plan d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle.</p>
Déchets de chantier	Réduction <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mise en place de dispositifs de collecte des déchets (conteneurs, poubelles...) et du tri sélectif. ✓ Acheminement par des entreprises spécialisées des déchets vers des filières de valorisation ou d'élimination spécifiques. ✓ Nettoyage du chantier, des installations et des abords en permanence 	<p>En cas d'élimination de déchets dangereux, les bordereaux de suivi seront conservés.</p>

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Hydrogéologie (Eaux souterraines)	Evitement <ul style="list-style-type: none"> ✓ Le tracé du réseau ne traversera aucun périmètre de captage rapproché ou éloigné de captage AEP. 	Suivi du planning des différentes phases de travaux et vérification de sa cohérence avec les différents enjeux identifiés.
Climat	Réduction <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les émissions de gaz à effet de serre inhérentes au chantier seront réduites au minimum par le respect de bonnes pratiques (coupures moteurs, plans de circulation, entretien régulier des engins de chantier...). Compensation <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les effets négatifs résiduels de la phase travaux seront compensés par les impacts positifs de la phase d'exploitation du réseau de chaleur 	-
Milieu naturel		

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Habitats naturels remarquables Milieux humides et aquatiques Biodiversité	<p>Evitement</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Le tracé des conduites évite la totalité des végétations arbustives ou arborées (un seul arbuste sera déplacé) ✓ Evitement temporel : Si le déplacement d'un arbre ou la suppression d'arbustes est nécessaire, ces opérations seront réalisées prioritairement entre les mois de septembre et de novembre afin d'éviter tout risque d'impact sur l'avifaune nicheuse (très mobile et peu sensible à cette période) ✓ L'implantation des bâtiments chaufferie se fera à au moins 5 m de la haie Sud comprenant des arbres remarquables, et à 2 m des autres haies périphériques. Au niveau de la haie Sud, les aménagements profonds susceptible d'impacter les racines des arbres matures (voiries lourdes, bâtiment) se feront à une dizaine de mètre de la haie (8 m en un point, au niveau des zones de stockage). <p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les espaces verts seront gérés sans produits phytosanitaires et en fauche tardive pour favoriser la biodiversité. Les noues d'infiltration seront végétalisées d'essence mésohygrophile de manière à favoriser la biodiversité ✓ Les haies présentes seront renforcées, voire implantées là où elles sont absentes (côté Ouest, et une partie du côté Est). Ces haies seront réalisées avec des espèces locales attractives pour la biodiversité. Des échanges sont en cours avec des experts du service arbre, bocage, paysage de la chambre d'agriculture (spécialistes des haies) afin de définir de manière plus fine l'implantation de haies. Le choix des espèces et des implantations seront fait de manière à favoriser la biodiversité. ✓ Des nichoirs favorables aux oiseaux et aux chiroptères seront mis en place en des endroits adaptés (arbres favorables). Ceux-ci permettront d'accueillir des espèces protégées (Moineau domestique, Mésange charbonnière, Rougegorge familier, Pipistrelle commune...). ✓ Afin de ne pas générer d'impact sur les arbres, Mans Nord Enr'gie s'engage à respecter des distances d'éloignement lors des travaux du réseau et de la chaufferie (cf annexe 3 et Plan d'aménagement de la parcelle accueillant la future chaufferie). 	<p>Responsable du chantier/Ecologue</p>

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Milieu humain		
Servitudes et réseaux	<p>Evitement</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concertation avec les concessionnaires des réseaux pour les identifier de manière exacte et les éviter si possible. ✓ Etablissement d'un plan de localisation exacte des réseaux dans les études ultérieures. <p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concertation avec les concessionnaires et les aménageurs urbains des projets connexes pour identifier de manière exacte les réseaux qui n'auront pu être évités (limiter les interventions, les coûts et de fait les coupures) ; ✓ Information préalable des populations susceptibles d'être concernées par des coupures temporaires de réseaux. 	Les déclarations de travaux
Effet sur la population	<p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Travaux limités le plus possible à la chaussée et aux emprises nécessaires ✓ Information de la population sur le déroulement du chantier. 	<p>Les coordinateurs HSE vérifieront le respect du plan d'organisation de chantier.</p> <p>Contrôle des rejets des sites ICPE par la DREAL (déclaration avec contrôle périodique)</p>
Activité économique et service	<p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Phasage et accessibilité, relatifs au chantier, adaptés au contexte des travaux. ✓ Information des activités économiques et industrielles sur le déroulement du chantier. ✓ Information des établissements et populations concernés à proximité du chantier 	

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Trafic	<p>Evitement</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Optimisation du tracé pour éviter au maximum le franchissement des grands boulevards de la ville <p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mise en place de déviation pour absorber le trafic et permettre le passage en toute sécurité des piétons ✓ D'une manière générale, lorsque la taille du carrefour le permet, les travaux se dérouleront par phase en demi-carrefour 	<p>Vérification de la mise en place effective des déviations.</p> <p>Collaboration avec les services de la ville.</p>

L'ensemble des mesures d'évitement et de réduction des incidences sera suivi par les responsables du chantier. Une personne nommément désignée ou son représentant sont garant du respect des mesures proposées.

6. Présentation des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement

6.1. Cadre méthodologique

Les données nécessaires à l'établissement de l'état initial et de l'analyse des effets du projet sur les milieux susceptibles d'être affectés par l'aménagement projeté sont regroupées dans le tableau ci-après suivant les sources utilisées.

Tableau n° 45 : Récapitulatif des sources d'information utilisées

Composantes	Bases requises	Sources des données / informations extraites
Situation géographique	Contexte géographique	Cartes IGN
Environnement humain	Recensement de la population, information sur la démographie	INSEE
	Identification de la zone d'implantation	Cartes IGN – Plan de masse – Visites réalisées
	Localisation des populations sensibles	Mairies – Cartes IGN
	Listing des activités commerciales et industrielles	Mairie – Visites réalisées – Vue aérienne
Documents d'urbanisme	Existence d'un PLU	Mairies
	Présence de captages AEP	ARS
Contraintes patrimoniales	Existence de sites archéologiques	DRAC – INRAP – SDAP
	Présence de monuments historiques et de patrimoine culturel protégé	Architecture et Patrimoine - SDAP
Biens matériels	Patrimoine architectural	Visitées réalisées – Vue aérienne
	Informations sur les ouvrages souterrains, aériens et subaquatiques présents dans l'aire d'étude : électricité, eau, gaz	Mairies – EDF – Compagnie des eaux – GDF
Sites et paysages	Atlas des paysages	DREAL – Conseil Régional – Conseil Départemental - Préfecture

Composantes	Bases requises	Sources des données / informations extraites
Sites et paysages	Recherches des sites inscrits et/ou classés	DREAL : module de cartographie interactive Carmen
Continuités écologiques et équilibres biologiques	SRCE	www.trameverteetbleue.fr
Habitats naturels – Faune – Flore	Zones naturelles remarquables	DREAL : module de cartographie interactive Carmen
Géologie	Superpositions des couches géologiques au droit du site	BRGM : cartes géologiques et notice explicative de la feuille géologique correspondante – Info Terre
Hydrogéologie	Vulnérabilité des aquifères et fonctionnement de l'infiltration dans le sol	ADES – HYDRO
Eaux superficielles	Appartenance à un SDAGE/SAGE	SANDRE – SIESN – GEST'EAU
Risques naturels	Présence du site dans une zone inondable ou dans une zone à risques naturels	Carte des risques (Cartorisque) macommune.prim.net
	Existence d'un PPRI	Mairies – DDT – Préfecture – Carte des risques (Cartorisque)
Climat	Rose des vents et fiche climatologique	Météo France
Qualité de l'air	Orientations du PRQA/SRCAE	AASQA Régionale – DREAL – Conseil Régional
Voies de communication et trafic	Axes desservant le site – Informations sur les infrastructures routières	Cartes IGN – Préfecture – Conseil Départemental – Conseil Régional
Environnement sonore	Nuisances sonores	Mesures réalisées en limites de propriété et au niveau des Zones à Emergence Réglementée

6.2. Difficultés rencontrées

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée pour l'élaboration de l'état initial du site et pour l'analyse des effets prévus par les activités projetées sur le site du Mans.

7. Annexes

Annexe n° 1 : Pré diagnostic écologique ARTELIA



Implantation d'une chaufferie bois rue de Beaugé au Mans

Accord-cadre à bons de commande

**RAPPORT MISSION B.1.2 : PRE-DIAGNOSTIC
ÉCOLOGIQUE**

4533199



ARTELIA / MARS 2023 / 4533199

ARTELIA – Direction Régionale Ouest
2 impasse Claude Nougaro – 44800 SAINT HERBLAIN
Tél. : 02 28 09 18 00 – mail : h2e.nantes@arteliagroup.com

Implantation d'une chaufferie bois rue de Beaugé au Mans

Accord-cadre à bons de commande

Le Mans Métropole

Rapport mission B.1.2 : Pré-diagnostic écologique

Rapport mission B.1.2 : Pré-diagnostic écologique

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	Version initiale du dossier	HJE	CHN	02/03/2023
ARTELIA SAS Siège social : 16 rue Simone Veil – 93400 SAINT OUEN – www.arteliagroup.com				

SOMMAIRE

1.	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	4
2.	LOCALISATION DU PROJET	4
3.	METHODOLOGIE DU PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	7
4.	DONNEES NATURALISTES EXISTANTES	8
4.1.	FAUNE	8
4.1.1.	REPTILES	8
4.1.2.	AMPHIBIENS	8
4.1.3.	MAMMIFÈRES	9
4.1.4.	OISEAUX	9
4.1.5.	INSECTES	11
4.1.5.1.	Lépidoptères	11
4.1.5.2.	Odonates	11
4.1.5.3.	Orthoptères	11
4.1.5.4.	Coléoptères	11
4.2.	FLORE	11
4.3.	PERIMETRES NATURELS D'INVENTAIRES, DE GESTION DE ET PROTECTION	12
4.4.	LES CORRIDORS ECOLOGIQUES	15
5.	RÉSULTATS DU PRÉ-DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE	17
5.1.	LA FLORE ET LES HABITATS	17
5.2.	LA FAUNE	20
5.2.1.	AVIFAUNE	20
5.2.2.	CHIROPTÈRES	20
5.2.3.	MAMMIFÈRES TERRESTRES ET SEMI-AQUATIQUES	21
5.2.4.	AMPHIBIENS ET REPTILES	21
5.2.5.	INVERTÉBRÉS	21
5.2.5.1.	Lépidoptères, odonates et orthoptères	21
5.2.5.2.	Coléoptères saproxylophages	21
6.	BILAN DU PRÉ-DIAGNOSTIC – SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES	23

7. STRATÉGIE À METTRE EN ŒUVRE AU REGARD DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES IDENTIFIÉS DANS LE CADRE DU PROJET 25

FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique de la parcelle	5
Figure 2 : Vue aérienne et cadastrale	6
Figure 3 : Milieux naturels remarquables autour du projet	13
Figure 4 : Extrait du SRCE des Pays de la Loire au droit de la parcelle étudiée	14
Figure 5 : Extrait de la carte d'orientation de la trame verte et bleue du SCOT du Pays du Mans	16
Figure 6 : Culture en jachère ❶	17
Figure 7 Couvert végétal de la zone de culture en jachère ❶	17
Figure 8 : Haie fortement dégradée de vieux Chênes pédonculés ❷	18
Figure 9 : Haie arbustive en bon état écologique ❸	18
Figure 10 : Haie fortement dégradée, composée d'arbres morts ponctuels et de ronciers ❹	19
Figure 11 : Habitats présents sur le périmètre d'étude	19
Figure 12 : Enjeux liés à la faune présents sur le périmètre d'étude	22
Figure 13 : : Synthèse des enjeux du périmètre d'étude	24

TABLEAUX

Tableau 1 : Reptiles présents sur la commune du Mans (INPN)	8
Tableau 2 : Amphibiens présents sur la commune du Mans (INPN)	8
Tableau 3 : coléoptères protégés présents sur la commune du Mans (INPN).	11
Tableau 4 : Avifaune observée sur la zone d'étude	20
Tableau 5 : Statuts réglementaires du Grand Capricorne	22
Tableau 6 : Synthèse des enjeux écologiques et recommandations générales	23

1. PRESENTATION GENERALE DU PROJET

Le Mans Métropole souhaite construire une chaufferie biomasse au sein de la zone d'activités de l'Oseraie dans le cadre du réseau de chaleur Le Mans Nord -Coulaines. Plus précisément, le projet fait actuellement l'objet d'une procédure de concession pour la création d'un nouveau réseau de chaleur et d'une chaufferie dédiée. Ainsi le projet de construction n'est pas encore défini.

Les terrains du projet représentent une superficie d'environ 1,4 ha.

2. LOCALISATION DU PROJET

Le projet est localisé rue de Beaugé dans le parc d'activité de l'Oseraie sur la commune du Mans (72). Plus précisément, le projet est implanté sur les parcelles SW30 et SW8 (foncier libre) à la limite communale avec Rouillon.

Voir pages suivantes le plan de localisation du projet et le plan cadastral sur vue aérienne.

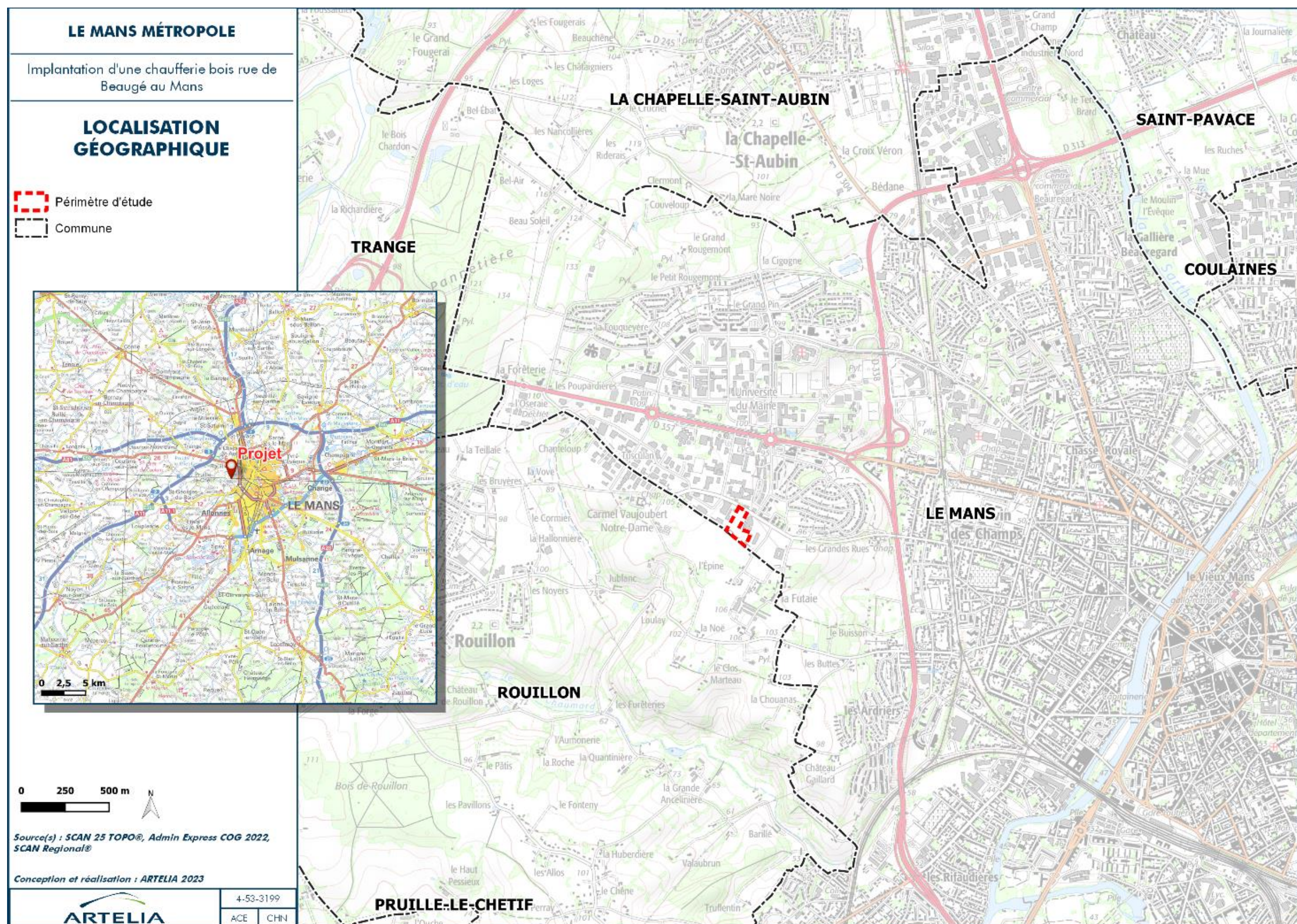


Figure 1 : Localisation géographique de la parcelle

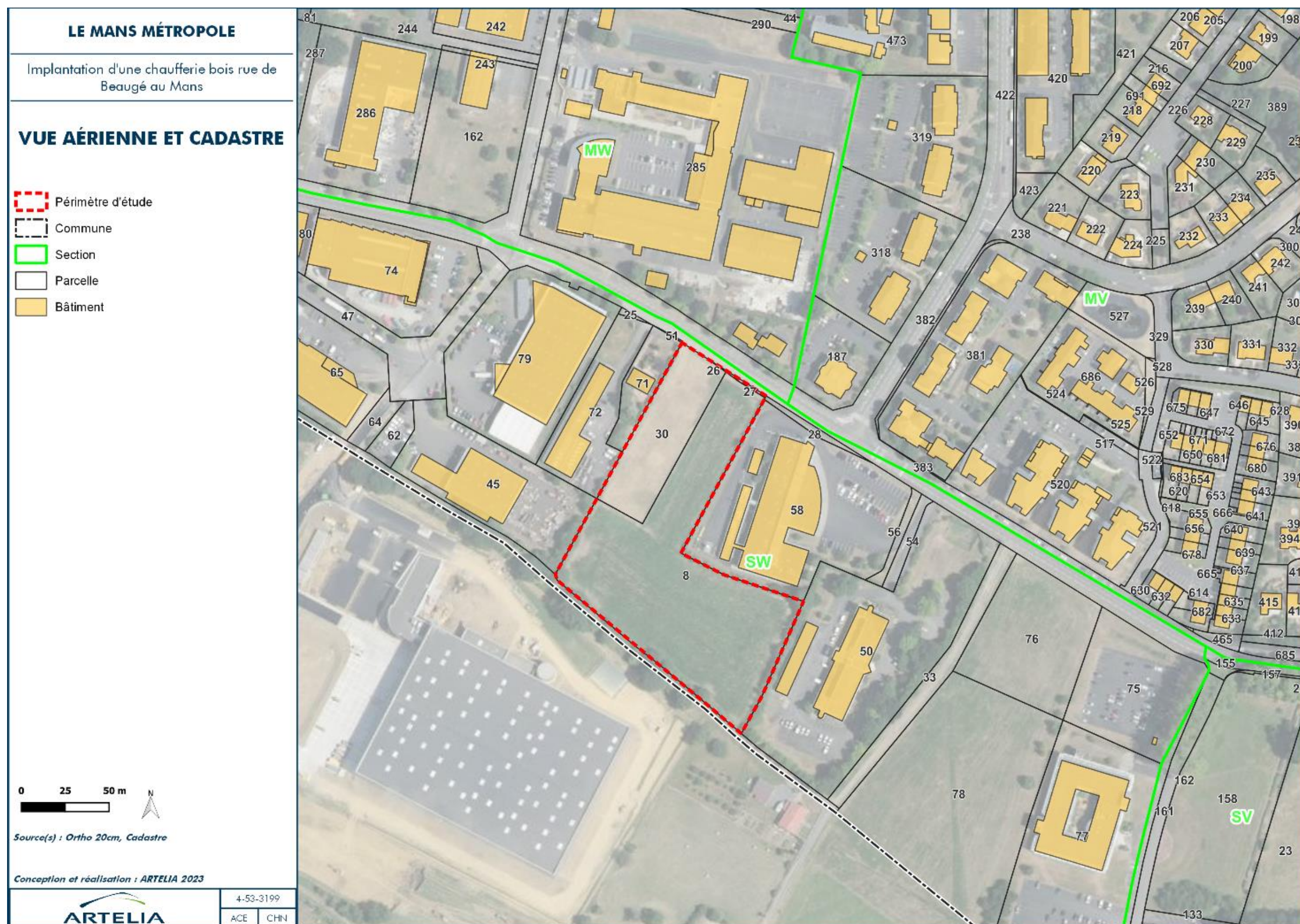


Figure 2 : Vue aérienne et cadastrale

3. METHODOLOGIE DU PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

Le pré-diagnostic écologique (faune, flore et milieux naturels) s'effectue en plusieurs étapes : une analyse des données existantes, un passage sur le terrain, une analyse et une synthèse des résultats.

Il est important de noter qu'il constitue **la première analyse de terrain** qui permet la prise de connaissance du contexte, l'appropriation des données et du site, la première évaluation des enjeux et qu'il permettra le cas échéant d'argumenter auprès des services instructeurs des niveaux d'enjeux détectés.

L'analyse des données existantes est réalisée au démarrage de la mission afin d'orienter la première phase d'expertise sur site. Elle comprend 4 éléments :

- une consultation des bases de données Biodiv Pays de Loire et INPN avec exploitation en fonction du niveau de précision ;
- une consultation des données floristiques communales sur le site eCalluna du Conservatoire Botanique National de Brest (espèces protégées, menacées et invasives) ;
- une prise en compte des expertises éventuellement réalisées à proximité et une prise en compte des documents de stratégie relatifs à la biodiversité, en cours de conception sur l'agglomération ;
- et l'analyse du contexte écologique de la zone :
 - la synthèse bibliographique quant aux milieux naturels à enjeux (ZNIEFF, Natura 2000, réserves naturelles, Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope...),
 - et l'analyse des corridors potentiels conduite sur la base des photographies aériennes, cartes SRCE et les documents d'urbanisme locaux.

Cette phase est d'une part attendue dans le cadre des différents dossiers d'instruction mais elle permet surtout d'orienter et donc d'optimiser les expertises conduites par la suite.

Une visite de terrain est ensuite réalisée par un écologue. Rappelons que la période optimale pour les inventaires relatifs aux milieux naturels est située entre mars et juillet. Cette visite a pour objectif l'identification des potentialités en termes d'enjeux liés aux milieux naturels et portera sur les thématiques suivantes :

- Habitats et données partielles sur la flore,
- Faune : Identification des potentialités et constats de terrain pour les insectes, amphibiens, les reptiles, les mammifères et les oiseaux. Toutes les observations d'individus et les indices de présence seront notés et cartographiés,
- Habitats fonctionnels,
- Trame verte et bleue,
- Trame noire

Un rapport est ensuite établi. Il constitue une synthèse des enjeux rédigée sous une forme de tableau, accompagnée d'une cartographie des données recueillies. Une analyse des besoins d'inventaires complémentaires est fournie au vu des éléments constatés sur le terrain.

4. DONNEES NATURALISTES EXISTANTES

Les sites INPN et Biodiv Pays-de-la-Loire (Biodiv PDL), collecteurs nationaux et régionaux des données biodiversité, ont été consultés afin de se renseigner sur les espèces faunistiques présentes sur la commune du Mans.

Le site eCalluna concernant la flore a également été consulté.

4.1. FAUNE

4.1.1. Reptiles

8 espèces de reptiles sont connues sur la commune. Ces espèces sont mentionnées dans le tableau ci-dessous. L'ensemble des reptiles est protégé sur le territoire français.

Tableau 1 : Reptiles présents sur la commune du Mans (INPN)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Année de la dernière observation
<i>Anguis fragilis</i> Linnaeus, 1758	Orvet fragile (L')	2020
<i>Lacerta bilineata</i> Daudin, 1802	Lézard à deux raies (Le)	2019
<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	Lézard des murailles (Le)	2020
<i>Hierophis viridiflavus</i> (Lacepède, 1789)	Couleuvre verte et jaune (La)	2020
<i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768	Coronelle lisse (La)	2021
<i>Vipera aspis</i> (Linnaeus, 1758)	Vipère aspic (La)	2019
<i>Zamenis longissimus</i> (Laurenti, 1768)	Couleuvre d'Esculape (La)	2020
<i>Natrix helvetica</i> (Lacepède, 1789)	Couleuvre helvétique	1994

4.1.2. Amphibiens

3 espèces d'amphibiens sont connues sur la commune selon l'INPN. Ces 3 espèces sont protégées.

Tableau 2 : Amphibiens présents sur la commune du Mans (INPN)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Année de la dernière observation
<i>Salamandra salamandra</i> (Linnaeus, 1758)	Salamandre tachetée (La)	2020
<i>Alytes obstetricans</i> (Laurenti, 1768)	Alyte accoucheur (L')	2018
<i>Epidalea calamita</i> (Laurenti, 1768)	Crapaud calamite (Le)	2019

4.1.3. Mammifères

24 espèces de mammifères sont connues sur la commune du Mans. Parmi elles, huit sont protégées et sont présentées ci-dessous :

Tableau 3 : Mammifères protégés présents sur la commune du Mans (INPN)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Année de la dernière observation
Hérisson d'Europe	<i>Ericaceus europaeus</i>	2021
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	2019
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2019
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	2019
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2019
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	2019
Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	2021
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2019

4.1.4. Oiseaux

149 espèces d'oiseaux sont connues sur la commune. Parmi elles, 104 sont protégées et sont présentées ci-dessous.

Tableau 4 : Avifaune protégée présente sur la commune du Mans (INPN)

Nom vernaculaire	Nom scientifique
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocette élégante
<i>Calidris alpina</i>	Bécasseau variable
<i>Loxia curvirostra</i>	Bec-croisé des sapins
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière
<i>Branta bernicla</i>	Bernache cravant
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore
<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune
<i>Emberiza hortulana</i>	Bruant ortolan
<i>Emberiza cirlus</i>	Bruant zizi
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant
<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier culblanc
<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette
<i>Tringa glareola</i>	Chevalier sylvain
<i>Athene noctua</i>	Chevêche d'Athéna
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris
<i>Cygnus olor</i>	Cygne tuberculé
<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers
<i>Accipiter nisus</i>	Épervier d'Europe
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle
<i>Falco subbuteo</i>	Faucon hobereau

Nom vernaculaire	Nom scientifique
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette
<i>Aythya collaris</i>	Fuligule à bec cerclé
<i>Muscicapa striata</i>	Gobemouche gris
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobemouche noir
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté
<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun
<i>Larus canus</i>	Goéland cendré
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophaea
<i>Larus marinus</i>	Goéland marin
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran
<i>Charadrius hiaticula</i>	Grand Gravelot
<i>Podiceps ruficollis</i>	Grèbe castagneux
<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Grosbec casse-noyaux
<i>Mergus merganser</i>	Harle bièvre
<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-boeufs
<i>Asio otus</i>	Hibou moyen-duc
<i>Delichon urbicum/Delichon urbica</i>	Hirondelle de fenêtre
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée
<i>Hippoboscus polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte
<i>Carduelis cannabina/Acanthis cannabina</i>	Linotte mélodieuse
<i>Apus apus</i>	Martinet noir
<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe
<i>Turdus torquatus</i>	Merle à plastron
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue

Nom vernaculaire	Nom scientifique
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée
<i>Parus ater</i>	Mésange noire
<i>Parus palustris</i>	Mésange nonnette
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique
<i>Passer montanus</i>	Moineau friquet
<i>Larus minutus</i>	Mouette pygmée
<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse
<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar
<i>Dryocopus martius</i>	Pic noir
<i>Picus viridis</i>	Pic vert, Pivert
<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse
<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres
<i>Fringilla montifringilla</i>	Pinson du nord
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse
<i>Anthus spinoletta</i>	Pipit spioncelle
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Pouillot de Bonelli
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rougequeue à front blanc
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvatte
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot
<i>Carduelis flammea</i>	Sizerin cabaret
<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarier des prés
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâtre
<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes
<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmilier
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe

4.1.5. Insectes

4.1.5.1. Lépidoptères

96 espèces de lépidoptères ont été inventoriées sur la commune selon l'INPN. Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu de protection.

4.1.5.2. Odonates

21 espèces d'odonates ont été inventoriées sur la commune selon l'INPN. Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu de protection.

4.1.5.3. Orthoptères

25 espèces d'orthoptères ont été inventoriées sur la commune selon l'INPN. Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu de protection.

4.1.5.4. Coléoptères

125 espèces de coléoptères sont connues sur la commune dont 2 espèces protégées :

Tableau 3 : coléoptères protégés présents sur la commune du Mans (INPN).

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Osmoderma eremita</i> Scopoli, 1763	Pique-prune, Barbot
<i>Cerambyx cerdo</i> Linné, 1758	Grand Capricorne (Le)

4.2. FLORE

La base de données eCalluna du Conservatoire Botanique National de Brest mentionne 997 espèces végétales observées sur la commune du Mans dont 530 depuis 2000. Parmi celles observées depuis 2000, 3 sont protégées, 15 sont sur liste rouge, 3 sont invasives avérées et 13 sont invasives potentielles.

Tableau 5 : Espèces végétales protégées présentes au Mans (eCalluna)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Année de dernière observation
Peucedan de France	<i>Peucedanum gallicum</i> Latourr.	2001
Ornithope comprimé	<i>Ornithopus compressus</i> L.	2012
Hélianthème faux-alysson	<i>Halimium alyssoïdes</i> (Lam.) K.Koch	2021

Tableau 6 : Espèces végétales menacées selon la Liste rouge de l'UICN présentes au Mans (eCalluna)

Nom scientifique	Année de dernière observation
<i>Anthemis cotula</i> L.	2007
<i>Briza minor</i> L.	2001
<i>Consolida ajacis</i> (L.) Schur	2001
<i>Halimium alyssoïdes</i> (Lam.) K.Koch	2021
<i>Halimium lasianthum/alyssoides</i>	2021

Nom scientifique	Année de dernière observation
<i>Juncus capitatus</i> Weigel	2013
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	2012
<i>Logfia gallica</i> (L.) Coss. & Germ.	2008
<i>Orobancha purpurea</i> Jacq.	2016
<i>Peucedanum carvifolia</i> Vill.	2008
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	2011
<i>Sesamoides purpurascens</i> (L.) G.López	2021
<i>Spergula pentandra</i> L.	2011
<i>Trifolium incarnatum</i> L. subsp. <i>molinerii</i> (Balb. ex Hornem.) Ces.	2021
<i>Trifolium strictum</i> L.	2012

Tableau 7 : Espèces invasives avérées présentes au Mans (eCalluna)

Nom scientifique	Année de dernière observation
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	2010
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven	2010
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	2010

Tableau 8 : Espèces invasives potentielles présentes au Mans (eCalluna)

Nom scientifique	Année de dernière observation
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	2002
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	2004
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	2011
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	2011
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker	2011
<i>Lagurus ovatus</i> L.	2007
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	2001
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	2004
<i>Petasites fragrans</i> (Vill.) C.Presl	2007
<i>Phytolacca americana</i> L.	2020

4.3. PERIMETRES NATURELS D'INVENTAIRES, DE GESTION DE ET PROTECTION

Aucun milieu naturel remarquable (ZNIEFF, site Natura 2000, Arrêté de Protection de Biotope, réserve naturelle...) n'est présent au droit du site d'étude.

Aucun **site Natura 2000** ou **Arrêté de Protection de Biotope** ne se trouve à proximité du périmètre d'étude.

Les **ZNIEFF** suivantes sont situées dans les environs du projet :

- ZNIEFF de type 2 « Bois et Landes entre Arnage et Change » à environ 6,3 km au sud-est ;
- ZNIEFF de type 1 « Abords de la Sarthe à la Trouillière » à environ 7 km au nord.

La carte qui suit localise les sites les plus proches du périmètre d'étude.

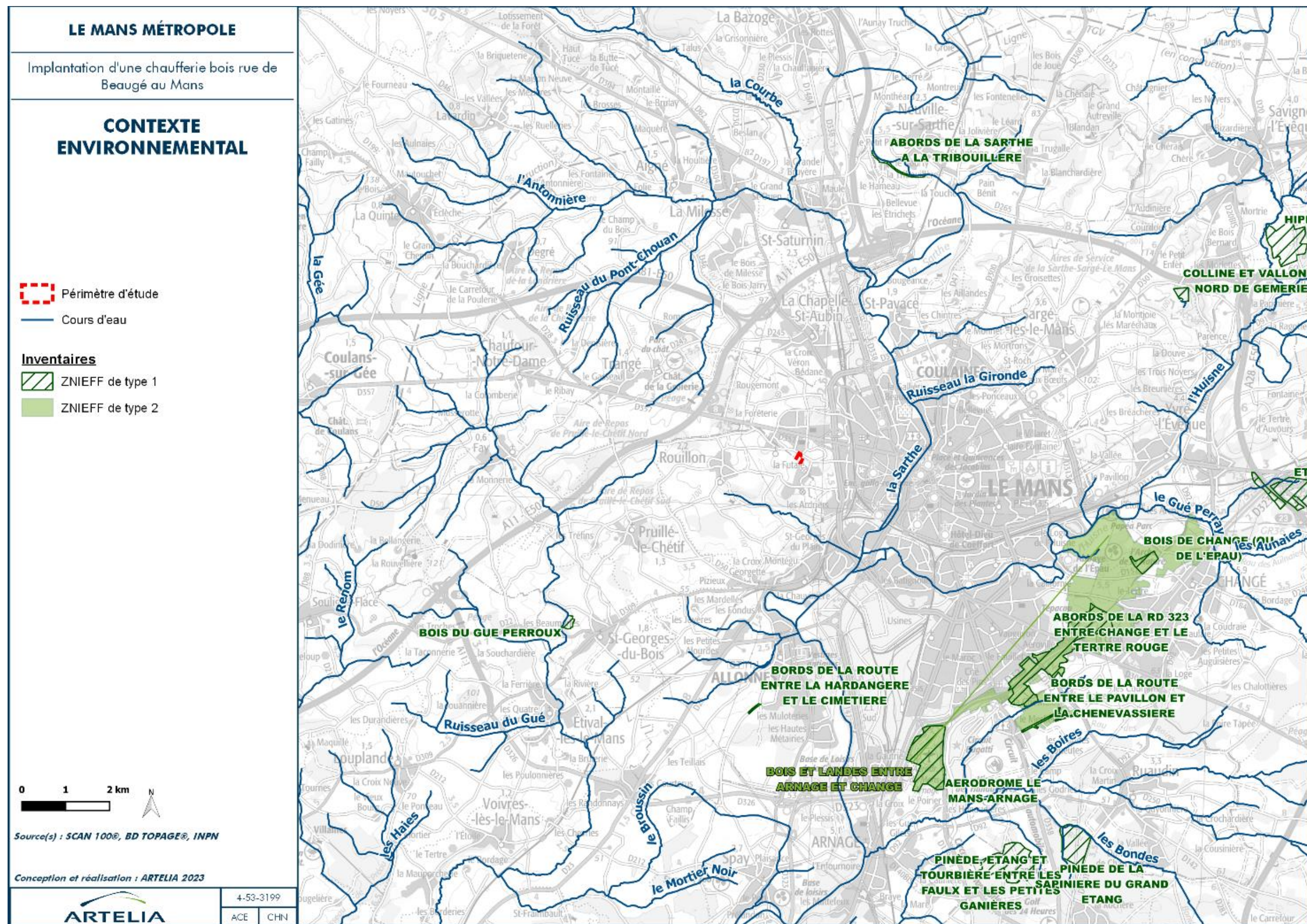


Figure 3 : Milieux naturels remarquables autour du projet

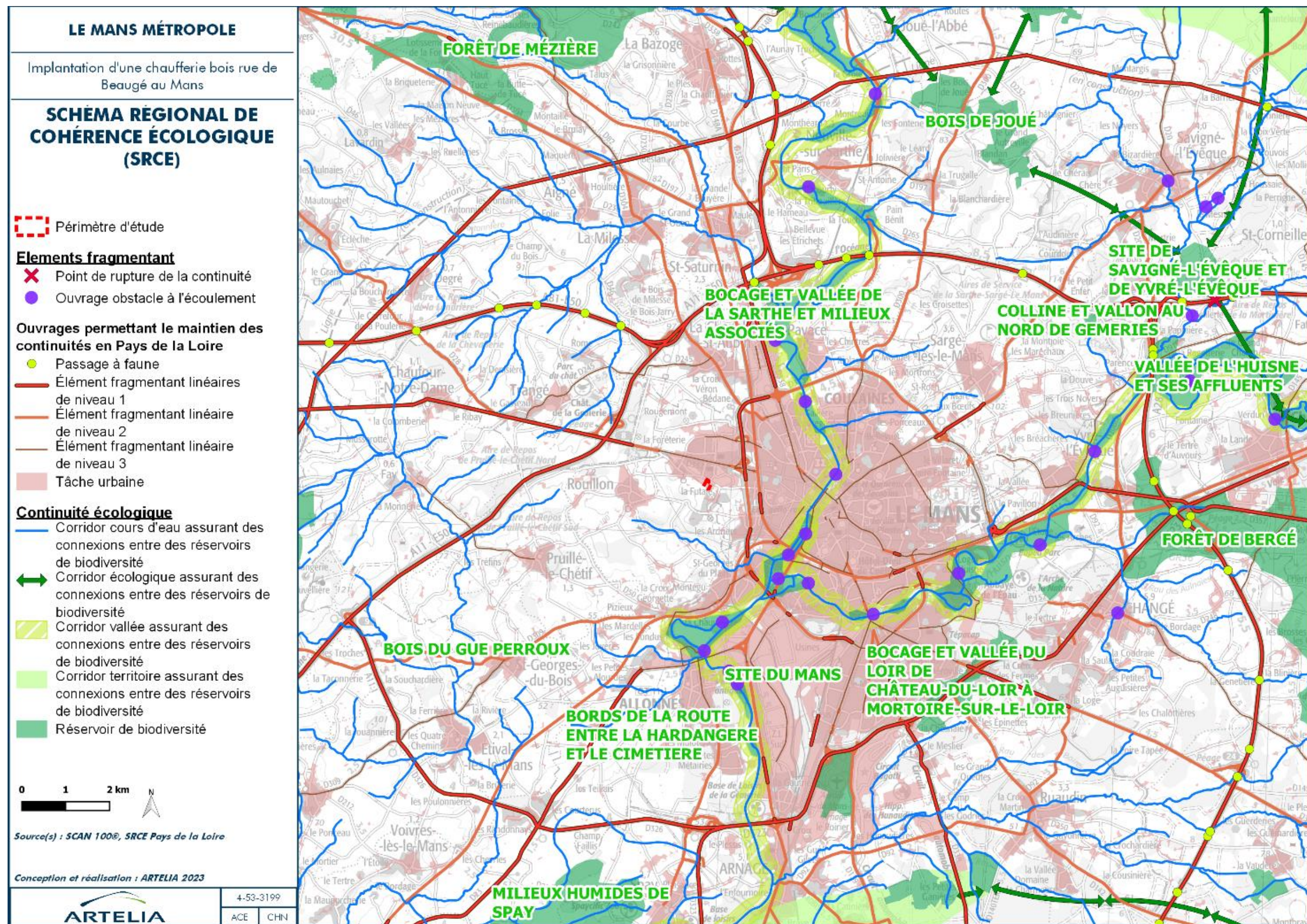


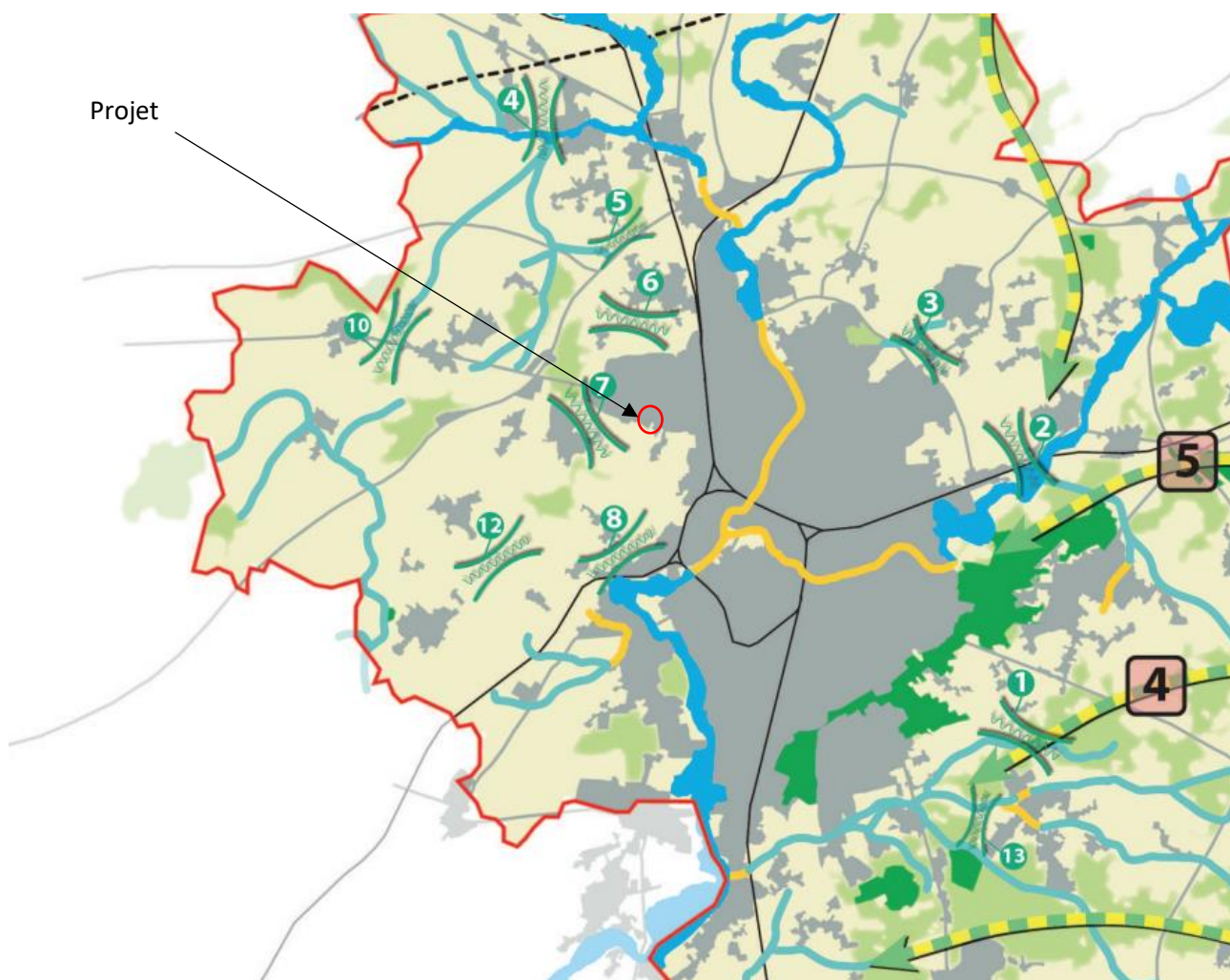
Figure 4 : Extrait du SRCE des Pays de la Loire au droit de la parcelle étudiée

4.4. LES CORRIDORS ECOLOGIQUES

Le **Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) des Pays de la Loire** (cf. carte ci-après) indique la présence d'une tache urbaine (ville du Mans) au sein du périmètre d'étude.





La tache urbaine s'arrête à la bordure sud du périmètre d'étude.

La carte d'orientation de la trame verte et bleue du SCOT du Pays du Mans (source : Note de présentation du SCOT du Syndicat Mixte Pays du Mans daté du 29 janvier 2014) mentionne qu'il faut « Préserver et développer la nature en ville, considérer la trame verte et bleue comme un support de l'activité économique et lutter contre les risques naturels et les pollutions » aux abords de la zone étudiée (cf. carte ci-après).





Légende

PROTEGER LES RICHESSES ECOLOGIQUES DU TERRITOIRE

-  Protéger les réservoirs de biodiversité
-  Protéger les vallées structurantes et leurs milieux associés
-  Préserver les noyaux complémentaires
-  Garantir la pérennité de la biodiversité ordinaire

METTRE EN PLACE UNE TRAME VERTE ET BLEUE MULTIFONCTIONNELLE

-  Mettre en place des coupures vertes
-  Préserver et développer la nature en ville
- Considérer la TVB comme un support de l'activité économique
- Lutter contre les risques naturels et les pollutions

PRESERVER ET RENFORCER LES CONTINUITES ECOLOGIQUES








-  1 Préserver les continuités écologiques structurantes
-  Assurer la fonctionnalité des corridors écologiques
-  Valoriser les corridors écologiques en milieu urbain
-  Conserver les fonctionnalités des corridors liés aux vallées structurantes
-  Limiter la fragmentation de la TVB par les infrastructures
-  Périmètre du SCoT du Pays du Mans
-  Connexions écologiques vers les territoires voisins

Figure 5 : Extrait de la carte d'orientation de la trame verte et bleue du SCOT du Pays du Mans

5. RESULTATS DU PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

Le pré-diagnostic écologique s'est déroulé le **14 février 2023** par un **écologue expert**. L'ensemble de la zone a été parcouru à pied afin d'identifier les différents habitats et inventorier les espèces animales et végétales présentes à ce moment de l'année en visant les espèces patrimoniales et en recherchant les potentialités de leur accueil. L'inventaire a eu lieu durant la matinée.

5.1. LA FLORE ET LES HABITATS

La zone d'étude se compose de deux types d'habitats avec une culture centrale, entourée de haies périphériques.

Aucune zone humide n'a été constatée selon les critères de végétation.

La zone centrale est une culture en jachère ^①. Elle est principalement colonisée par des Poacées mais présente par endroits des jeunes ronces.



Figure 6 : Culture en jachère ^①



Figure 7 Couvert végétal de la zone de culture en jachère ^①

Cette zone de culture en jachère est entourée par plusieurs haies. Ces haies regroupent des caractéristiques différentes :

- ② : Haie fortement dégradée de vieux Chênes pédonculés (*Quercus robur*) ponctuels, accompagnée d'une strate buissonnante éparse composée de Noisetier (*Corylus avellana*), d'Eglantier (*Rosa canina*) et de Ronce (*Rubus sp.*) ;
- ③ : Haie arbustive en bon état écologique composée de Prunellier (*Prunus spinosa*), d'Aubépine (*Crataegus sp.*), d'Eglantier (*Rosa canina*) et de Ronce (*Rubus sp.*) ;
- ④ : Haie fortement dégradée, composée d'arbres morts ponctuels dont la strate buissonnante a été conservée et est principalement un roncier (*Rubus sp.*) ;
- ⑤ : Haie d'origine anthropique (*Thuyas*) en lien avec l'habitation avoisinante.



Figure 8 : Haie fortement dégradée de vieux Chênes pédonculés ②



Figure 9 : Haie arbustive en bon état écologique ③



Figure 10 : Haie fortement dégradée, composée d'arbres morts ponctuels et de ronciers ④

La carte ci-dessous présente les différents habitats inventoriés sur le périmètre d'étude :



Figure 11 : Habitats présents sur le périmètre d'étude

5.2. LA FAUNE

5.2.1. Avifaune

Sept espèces d'oiseaux ont été observées sur le périmètre d'étude lors de l'inventaire de février.

Parmi ces sept espèces, cinq sont protégées : la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pinson des arbres, le Rougegorge familier et la Mésange à longue queue.

Bien que les inventaires réalisés en période hivernale ne permettent pas de statuer sur la nidification des oiseaux, plusieurs éléments peuvent déjà être apportés :

- Les haies présentent un potentiel de nidification important au sein du périmètre d'étude. Il est probable que plusieurs des espèces inventoriées puisse y nicher dès le printemps. Il est également possible que certaines espèces protégées et patrimoniales puissent y nicher comme le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) ou encore le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*) ;
- Aucun arbre ne présentant de cavités assez larges pour la nidification d'oiseaux n'a été observé sur le périmètre d'étude.

Le tableau ci-dessous présente les statuts des différentes espèces observées :

Tableau 4 : Avifaune observée sur la zone d'étude

			Statuts règlementaires		Statuts patrimoniaux		
Nom français	Nom scientifique	Présence	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge hivernants France	Prioritaire en pays de Loire (hivernant)	Det. Pays de la Loire
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Nidification possible	-	-	NA	-	-
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Nidification possible	-	OUI	-	-	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Nidification possible	-	OUI	NA	-	-
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Nidification possible	-	OUI	NA	-	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Nidification possible	-	-	LC	-	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Nidification possible	-	OUI	NA	-	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Nidification possible	-	OUI	NA	-	-

Espèces en gras : Espèce bénéficiant d'un statut de protection

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, : LC : Préoccupation mineure.

5.2.2. Chiroptères

Le site ne présente pas de bâtis pouvant servir de gîtes aux chiroptères.

Seuls les vieux chênes de la haie au sud du périmètre (2) peuvent présenter des potentialités de gîtes pour les chiroptères : en effet certains présentent de petites cavités pouvant servir éventuellement de gîtes de repos. De plus, plusieurs Chênes présentent des décollements d'écorces (dendromicro-habitat) favorables aux chiroptères.

Ainsi, les différentes haies bordant le site peuvent servir de corridors pour les chiroptères.

5.2.3. Mammifères terrestres et semi-aquatiques

Aucune espèce de mammifères n'a été observée sur le périmètre d'étude.

Le périmètre d'étude est globalement peu favorable à ce taxon du fait des importants axes routiers adjacents, de l'utilisation faite de la parcelle et du manque d'attrait particulier du périmètre d'étude.

5.2.4. Amphibiens et reptiles

Aucune espèce d'amphibiens n'a été observée sur le périmètre d'étude.

L'absence de zones humides, la proximité avec d'importants axes routiers et l'absence d'habitats naturels proche rendent le périmètre d'étude très défavorable à ce taxon.

Aucune espèce de reptiles n'a été inventoriée sur le périmètre d'étude. Cette absence d'observation peut s'expliquer par la période d'observation qui n'était pas optimale (février).

Néanmoins le site est globalement favorable à ce taxon : il est possible que la Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*), l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) ou encore le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) soient présents au sein du périmètre d'étude, notamment au niveau des haies.

Pour rappel, tous les reptiles sont protégés en France.

5.2.5. Invertébrés

5.2.5.1. Lépidoptères, odonates et orthoptères

Du fait de la période hivernale d'inventaire (février), aucun Lépidoptère, Odonate ou Orthoptère n'a été observé.

La présence d'odonates sur le périmètre d'étude paraît peu probable du fait de l'absence de zones humides.

Il est fortement probable que des lépidoptères et orthoptères soient présents sur les différents habitats du périmètre d'étude. Néanmoins le fait que la majorité du périmètre d'étude soit une culture rend la présence d'espèces protégées ou patrimoniales peu probable.

5.2.5.2. Coléoptères saproxylophages

Une espèce de coléoptère saproxylophage protégé et patrimonial a été observée au sein du périmètre d'étude : le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*).

Le Grand Capricorne est un coléoptère dont les larves se développent au sein des vieux Chênes. L'habitat de cette espèce est protégé.

Ce coléoptère protégé a été inventorié au sein de cinq chênes de la haie ②. Plus globalement, il est présent dans l'ensemble de la haie bordant le chemin du Viel Hêtre.

Tableau 5 : Statuts réglementaires du Grand Capricorne

		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directives Habitats	Protection nationale	Liste rouge Monde	Liste rouge Europe	Liste Rouge France	Dét Pays de la Loire
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Annexe II et IV	Oui (Article 2)	VU	VU	LC	-

Statuts liste rouge : VU : Vulnérable ; LC : Préoccupation mineure.

La carte ci-dessous présente les différents enjeux liés à la faune inventoriée sur le périmètre d'étude :



Figure 12 : Enjeux liés à la faune présents sur le périmètre d'étude

6. BILAN DU PRE-DIAGNOSTIC – SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES

Le périmètre du projet présente les deux enjeux écologiques suivants :

- **Une haie de vieux chêne au sud du site** : Cinq arbres au sein de cette haie présentent des traces du **Grand Capricorne**, coléoptère saproxylophage protégé et patrimonial.
De plus, ces arbres sont potentiellement propices aux gîtes de **chiroptères** ;
- Les haies du périmètre d'étude sont favorables à la nidification des **oiseaux** (et notamment certains protégés et patrimoniaux) ainsi qu'à la présence de **reptiles**.

Le tableau suivant synthétise les enjeux écologiques du site et indique les recommandations à mettre en œuvre pour chaque grande thématique.

Tableau 6 : Synthèse des enjeux écologiques et recommandations générales

Grandes thématiques	Enjeux présents	Recommandations générales
Enjeux relatifs au dispositif Natura 2000	Aucun car sites Natura 2000 très éloignés.	/
ZNIEFF	Idem	/
Trame verte et Bleue	Périmètre d'étude urbain, pas d'enjeu.	Amélioration de la Trame verte et bleue locale par le renforcement des haies.
Trame noire		
Zones humides	Pas de zones humides observées	/
Habitats fonctionnels	Pas d'habitats à enjeux.	Les haies sont les espaces présentant la meilleure conservation du site, il serait intéressant de les conserver et de les renforcer.
Espèces végétales patrimoniales	Aucune espèce observée.	/
Avifaune	Présence de 7 espèces d'oiseaux sur le périmètre d'étude dont 5 sont protégées.	La conservation des haies ainsi que leur renforcement seraient favorables à ces taxons. Inventaire biologique complémentaire nécessaire si impact sur les haies.
Chiroptères	Absence de gîte anthropiques. Potentialité de gîtes au sein de la haie sud. Le maillage de haies représente un corridor pour ce taxon.	
Reptiles	Présence potentielle de plusieurs espèces de reptiles en lien avec les haies.	

Grandes thématiques	Enjeux présents	Recommandations générales
Invertébrés	Présence d'une espèce de coléoptère protégée et patrimoniale au sein de la haie sud.	
Mammifères terrestres et semi aquatiques	/	/
Amphibiens	/	/
Espèces invasives	/	/

La carte suivant permet de localiser les différentes zones à enjeux explicités ci-dessus :



Figure 13 : : Synthèse des enjeux du périmètre d'étude

7. STRATEGIE A METTRE EN ŒUVRE AU REGARD DES ENJEUX ECOLOGIQUES IDENTIFIES DANS LE CADRE DU PROJET

Au regard des différentes espèces protégées identifiées lors de ce premier passage ainsi qu'aux enjeux potentiels identifiés, **si un impact est identifié sur le réseau de haie, un inventaire écologique complémentaire** est impératif avant toute intervention, aux périodes suivantes et pour les groupes biologiques suivants :

■ Janvier – Mars -2023 :

- Mammifères : recherche des nids d'Ecureuil roux, recherche et prospection des gîtes arboricoles, et recherches de présence de trous d'éclosion d'insectes saproxylophages patrimoniaux ou protégés.
- Oiseaux : hivernants, détection des nids pendant la période hivernale, rapaces nocturnes, rapaces diurnes,
- Pose de plaques à reptiles

■ Mai-juin 2023 :

- Oiseaux nicheurs,
- Ecoutes actives et passives des ultrasons émis par les chiroptères en sortie de gîtes et durant la nuit afin d'identifier plus précisément les espèces présentes et évaluer le nombre d'individus (bâti à détruire et patrimoine arboré présentant des cavités),
- Reptiles

La réalisation d'un inventaire de terrain sur un cycle biologique complet est nécessaire dès lors que des espèces protégées sont présentes et sont susceptibles d'être impactées par le projet.

Cet inventaire complémentaire permettra de bien identifier toutes les espèces protégées présentes, leur quantité et leurs habitats (de reproduction, de repos, d'alimentation...).

Il convient d'adapter le projet aux enjeux écologiques identifiés et d'éviter les éléments suivants : les haies du périmètre d'étude.

Les inventaires biologiques complémentaires permettront **d'orienter l'implantation du projet** et de mettre en œuvre la **séquence Eviter-Réduire-compenser** afin d'éviter tout impact sur une espèce protégée afin d'éviter la rédaction d'un dossier de demande de dérogation aux interdictions relatives aux espèces protégées.

Annexe n° 2 : Fiche climatologique et rose des vents

FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1991–2020 et records

LE MANS (72)

Indicatif : 72181001, alt : 51m, lat : 47°56'44"N, lon : 0°11'39"E

		Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Date	La température la plus élevée (°C)	Records établis sur la période du 01–12–1944 au 03–11–2024												
		17.2	21.8	25.6	30.3	32.4	39.7	41.1	40.5	35	30.1	22.2	18.3	41.1
		27–2003	27–2019	31–2021	17–1945	27–2005	18–2022	25–2019	06–2003	14–2020	02–2023	01–2015	07–2000	2019
	Température maximale (moyenne en °C)													
Date		8.4	9.7	13.3	16.6	20.1	23.6	26	26	22.2	17.2	11.9	8.8	17
	Température moyenne (moyenne en °C)													
		5.5	5.9	8.7	11.3	14.9	18.2	20.3	20.1	16.7	13	8.6	5.9	12.4
	Température minimale (moyenne en °C)													
Date		2.7	2.2	4	6	9.7	12.9	14.6	14.3	11.2	8.8	5.2	2.9	7.9
	La température la plus basse (°C)	Records établis sur la période du 01–12–1944 au 03–11–2024												
		–18.2	–17	–11.3	–4.9	–3.7	1.6	3.9	3.2	–0.5	–5.4	–12	–21	–21
		17–1987	15–1956	01–2005	07–1956	07–1957	04–1975	08–1954	15–1956	21–1952	29–1947	23–1956	29–1964	1964
Nombre moyen de jours avec														
Tx >= 30°C		.	.	.	.	0.3	2.5	5.9	5.4	1.2	0.0	.	.	15.3
Tx >= 25°C		.	.	.	1.4	4.5	10.7	17.1	16.9	6.9	0.7	.	.	58.3
Tx <= 0°C		0.8	0.8	0.0	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.4	2.1
Tn <= 0°C		8.9	9.5	5.3	1.7	0.1	.	.	.	.	0.9	4.1	9.2	39.8
Tn <= –5°C		1.8	1.1	0.1	.	.	.	.	.	.	0.0	0.4	1.2	4.6
Tn <= –10°C		0.1	0.3	0.0	.	.	.	.	.	.	.	.	0.0	0.5
Tn : Température minimale, Tx : Température maximale														
Date	La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)	Records établis sur la période du 01–01–1945 au 03–11–2024												
		44.2	39.4	34	30.7	85	59.4	41.6	44.5	52.8	61.1	49.6	34.9	85
		11–1993	25–1997	07–1989	30–2015	31–2008	20–2024	13–2001	07–1965	12–1967	09–2024	20–1965	15–1964	2008
	Hauteur de précipitations (moyenne en mm)													
Date		65.9	49.1	52.2	51.1	63.2	55.1	49.4	49	50.8	65.5	67.1	75	693.4
	Nombre moyen de jours avec													
	Rr >= 1 mm	11.0	9.6	9.4	9.0	9.5	7.9	7.3	7.1	7.7	10.6	11.3	11.6	112.1
	Rr >= 5 mm	4.5	3.3	3.6	3.7	4.1	3.7	2.9	3.0	3.3	4.2	4.4	5.4	46.2
Date	Rr >= 10 mm	2.1	1.2	1.2	1.4	1.9	1.8	1.6	1.5	1.5	1.9	1.8	2.4	20.3
	Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													

FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1991–2020 et records

LE MANS (72)

Indicatif : 72181001, alt : 51m, lat : 47°56'44"N, lon : 0°11'39"E

		Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Date	Degrés Jours Unifiés (moyenne en °C)	386.6	340.7	289.3	201.5	106.3	35.7	11.4	11.5	58.7	156.5	282.8	376.6	2257.6
	Rayonnement global (moyenne en J/cm²)	Statistiques établies sur la période 2010–2020												
		10004	18314	33309	49323	59907	62193	65448	55677	41215	23662	12743	8965	440760.0
	Durée d'insolation (moyenne en heures)	65	93.6	139.2	180	206.6	220.7	232.9	226.1	185.2	117.8	75	66.5	1808.5
	Evapotranspiration potentielle (ETP Penman moyenne en mm)	10.6	21.9	51.2	84.9	115.7	136.7	147.1	121.5	77.7	37.3	14.0	9.8	828.4
	La rafale maximale de vent (m/s)	Records établis sur la période du 01–01–1981 au 03–11–2024												
		28	34	27	28	26	28	28	22.1	24.2	28.8	36	35	36
		22–1995	03–1990	24–1986	22–1996	07–1999	21–1986	27–1983	02–2023	13–2016	07–2009	26–1983	26–1999	1983
	Vitesse du vent moyenné sur 10 mn (moyenne en m/s)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3	2.8	2.5	2.5	2.6	2.6	2.9	2.9
	Nombre moyen de jours avec rafales													
>= 16 m/s		3.9	3.8	3.2	2.6	1.8	1.2	0.9	0.8	1.3	1.8	2.0	3.7	27.1
>= 28 m/s		0.0	0.1	.	0.0	.	.	.	.	.	0.0	.	0.0	0.2
		16 m/s = 58 km/h, 28 m/s = 100 km/h												
Brouillard Orage Grêle Neige	Nombre moyen de jours avec													
		Données non disponibles												
		Données non disponibles												
		Données non disponibles												
		1.4	–	0.5	0.1	.	.	.	.	.	–	0.2	1.5	–

– : donnée manquante

. : donnée égale à 0

Ces statistiques sont établies sur la période 1991–2020 sauf pour les paramètres suivants : rayonnement global (2010–2020), ETP (2001–2020).

NORMALES DE ROSE DE VENT

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Période 2001–2020

Commande N°ES20230228123708000

LE MANS (72)

Indicatif : 72181001, alt : 51 m., lat : 47°56'44"N, lon : 0°11'39"E

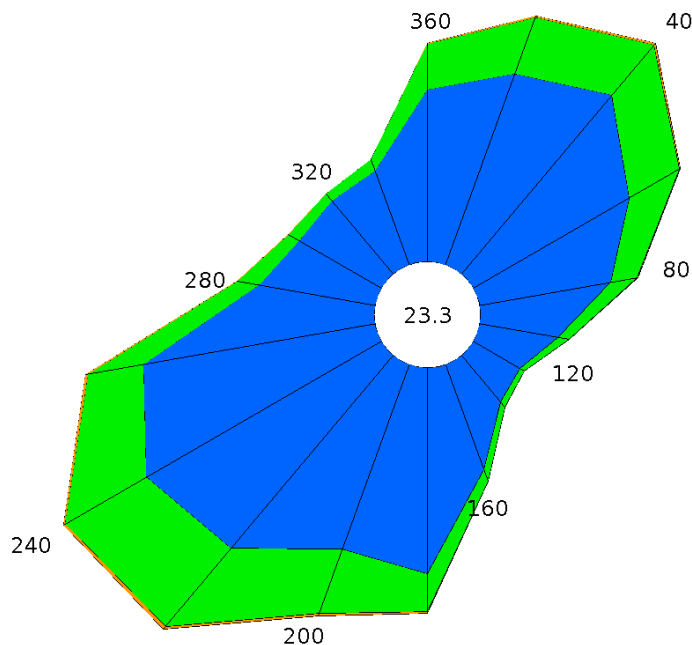
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 175320

Manquants : 67

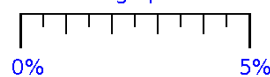


Dir.	[1.5;4.5 [	[ 4.5;8.0]	> 8.0 m/s	Total
20	4.4	1.3	+	5.8
40	5.1	1.4	+	6.6
60	3.9	1.3	+	5.2
80	2.9	0.6	+	3.5
100	1.7	0.3	0.0	2.0
120	1.2	0.1	0.0	1.3
140	1.3	0.2	0.0	1.5
160	2.4	0.3	0.0	2.7
180	4.5	0.8	+	5.3
200	4.3	1.5	+	5.8
220	5.5	2.2	+	7.8
240	5.9	2.0	+	8.0
260	5.1	1.2	+	6.4
280	2.5	0.5	+	3.1
300	2.1	0.3	+	2.3
320	2.1	0.2	0.0	2.3
340	2.2	0.3	0.0	2.5
360	3.7	1.0	+	4.8
Total	60.8	15.4	0.5	76.7
[0;1.5 [				23.3

Groupes de vitesses (m/s)




Pourcentage par direction



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Annexe n° 3 : Guide de gestion durable des haies



GUIDE DE GESTION DURABLE DES HAIES

- Comprendre la haie
 - son rôle
 - ses fonctions
 - le stockage du carbone
- Les bons gestes de gestion

Tous les itinéraires techniques
détaillés pour optimiser le stockage
du carbone et les fonctions des haies

Avec la participation de



Réalisé dans le cadre du projet



SOMMAIRE

Partie 1 GUIDE GESTION DES HAIES

Le bocage et la haie	p. 4
La haie c'est quoi ?	p. 4
La physiologie de l'arbre	p. 5
Le stockage du carbone	p. 5
Le cycle d'une haie	p. 6
La multifonctionnalité de la haie	p. 7
Opérations de gestion des haies et des arbres	p. 8
Plantation	p. 8
Opérations de taille	p. 9
Gestion courante	p.10
Opérations d'exploitation	p.11
Opérations de gestion d'amélioration	p.12

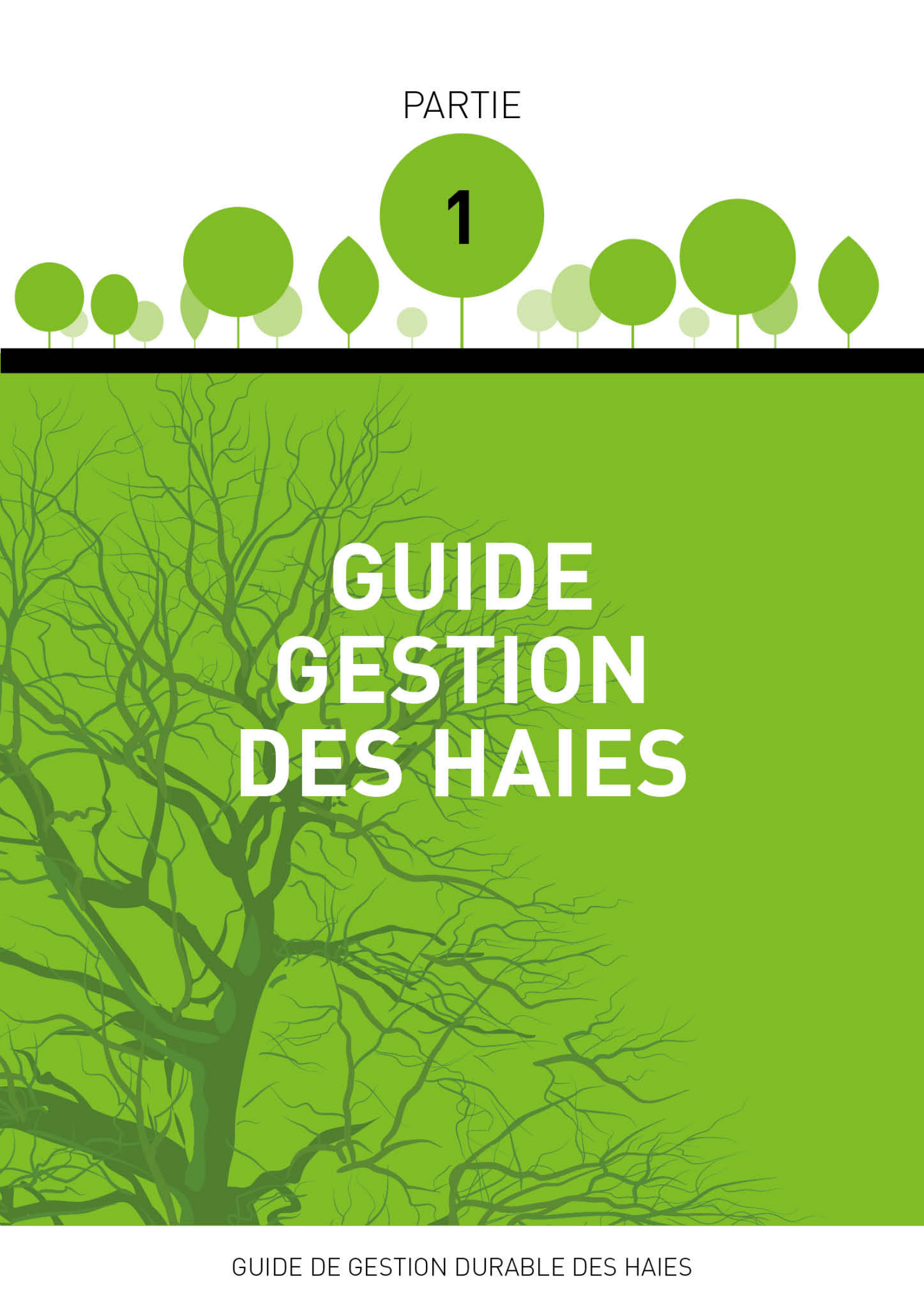
Partie 2 ITINÉRAIRES TECHNIQUES DE GESTION DES HAIES

Évaluation du carbone des haies et coûts de gestion	p. 14
Les différents types de haies	p. 15
Évolution des haies sans régénération	p. 16
Haie de colonisation ou haie relictuelle arbustive	p. 17
A1 - Description	p. 17
A2 - Conversion vers haie de taillis ou futaie	p. 18
A3 - Conversion vers haie pluristrate	p. 19
Haie relictuelle arborée	p. 20
B1 - Maintien	p. 20
B2 - Conversion vers haie de taillis ou futaie	p. 21
B3 - Conversion vers haie pluristrate	p. 21
Haie arbustive	p. 22
C1 - Maintien	p. 22
C2 - Conversion vers haie de taillis ou futaie	p. 23
C3 - Conversion vers haie pluristrate	p. 24
Haie taillis	p. 25
D1 - Maintien	p. 25
D2 - Conversion vers haie pluristrate	p. 26
Haie futaie	p. 27
E1 - Maintien	p. 27
E2 - Conversion vers haie pluristrate	p. 28
Haie pluristrate	p. 29
F1 - Maintien	p. 29



PARTIE

1

The background of the cover features a stylized illustration of various green trees and foliage. At the top, there is a row of simplified trees with circular and leaf-shaped canopies. Below this, a solid green horizontal band contains the main title. The lower half of the cover is a darker green field with a detailed, intricate pattern of bare tree branches, creating a textured, organic look.

GUIDE GESTION DES HAIES

GUIDE DE GESTION DURABLE DES HAIES

Le bocage et la haie

Le bocage est constitué d'un ensemble de "structures physiques" que sont les haies, les petits bosquets (jusqu'à 4 ha), les mares, les zones humides, les cultures et les prairies. Leur agencement, leur positionnement dans le paysage constituent alors un territoire de bocage qui remplit diverses missions (la multifonctionnalité) dès lors qu'ils sont suffisamment présents, connectés et en bon état de développement.

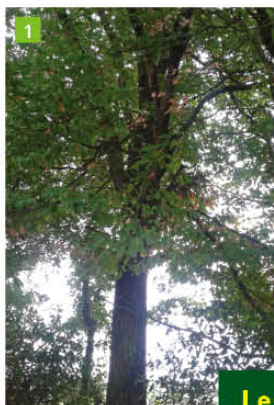
La haie c'est quoi ?

Une haie est un linéaire d'arbres et/ou d'arbustes :

- Arbres de hauts-jets : chêne, frêne, châtaignier, orme, merisier, cormier, robinier, aulne, hêtre, alisier torminal, poirier sauvage...
- Arbres de cépée : châtaignier, frêne, aulne, charme, érable champêtre...
- Arbustes buissonnants : aubépine, prunellier, houx, troène, fusain, petit fragon, cornouiller, sureau, néflier, bourdaine, noisetier...

Les **arbres de hauts-jets** se retrouvent dans les haies sous trois formes différentes :

- En "**futaie**" : arbre poussant en croissance libre dans les haies, sur un tronc (axe) unique **1**.
- En "**têtard**" : arbre dont la tige principale est sectionnée à une faible hauteur (1 à 5 m) pour produire sur le sommet du tronc de nombreux rejets **2**.
- En "**ragosse**" : les branches latérales du tronc sont récoltées périodiquement pour le bois de chauffage **3**.



Les
+

productions multiples, bois de chauffage, bois d'œuvre, fruits... et produit de l'ombrage

Les **arbres de cépées** sont pour la plupart issus des mêmes essences que les arbres de hauts jets, mais leur gestion est différente. Ils sont exploités au ras du sol avec des rotations de 12 à 35 ans et présentent plusieurs brins par souche **4**.

Les
+

essences à croissance rapide et forte production (en général).



Les **arbustes buissonnants** sont composés de végétaux de faible hauteur (3 à 4 m environ) **5**.

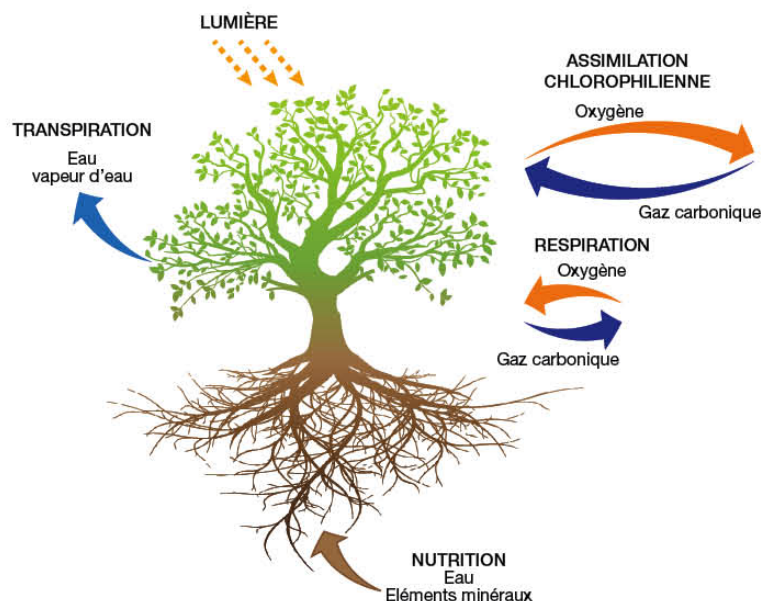
Les
+

croissance rapide, clôture naturelle, peu d'ombre du fait de la faible hauteur.



La vie de l'arbre et sa capacité à puiser le carbone de l'air

Les arbres sont des êtres vivants. Ils produisent leur énergie à partir des éléments minéraux prélevés dans le sol et des gaz (dioxyde de carbone, oxygène) présents dans l'air. Ces processus aboutissent à la formation de sucres (ou composés organiques) utilisés pour les nouveaux tissus et la croissance de l'arbre produisant ainsi de la biomasse. Ne pouvant se déplacer, ils sont directement dépendants des conditions de leur milieu.



Le stockage du carbone

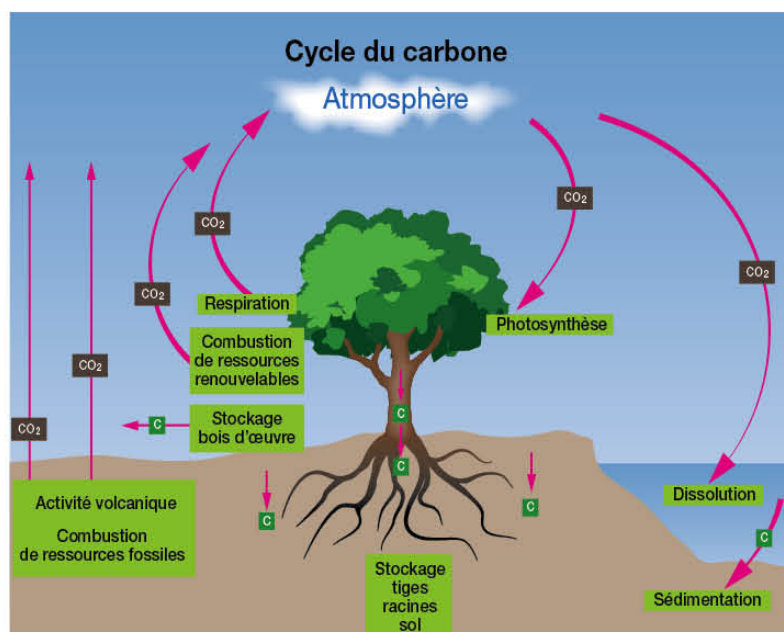
Le cycle de vie des végétaux contribue à capter et stocker une part du carbone atmosphérique grâce à la photosynthèse. Seule une partie du carbone absorbé est restituée à l'atmosphère via la respiration des végétaux.

Chez les arbres, le carbone est stocké dans le tronc, les branches, les racines, les feuilles et dans le sol autour (alimenté par les racines, feuilles et branches qui se décomposent).

Le carbone de la biomasse du tronc et des branches n'est pas toujours considéré comme permanent. Si le bois est valorisé sous forme de bois-énergie, le carbone est relâché dans l'atmosphère lors de la combustion. S'il est valorisé en bois d'œuvre, le carbone est alors stocké sur le long terme.

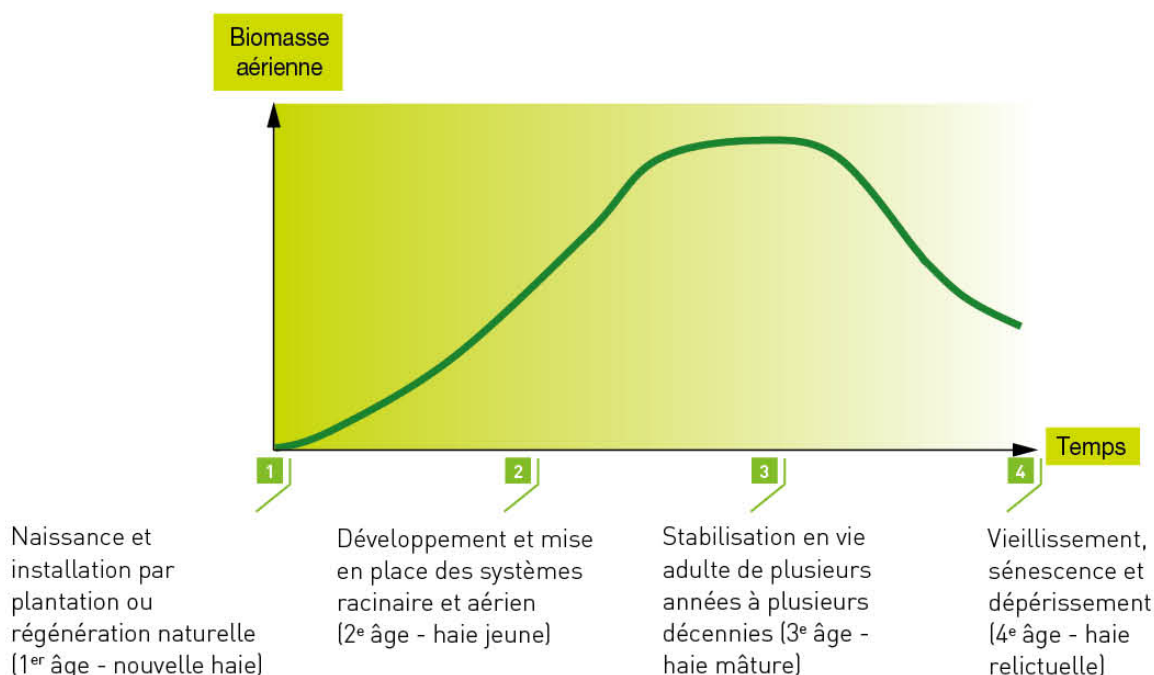
Le carbone dans les racines, le sol et la partie aérienne de l'arbre non prélevée est quant à lui stocké plus durablement. La gestion de la haie peut être orientée pour favoriser le stockage du carbone.

L'ensemble de la biomasse produite par l'arbre est issu de la photosynthèse dont le carbone provient de l'atmosphère. Par opposition, la combustion d'énergie fossiles et l'activité volcanique produisent des émissions nettes.



Le cycle d'une haie

La haie évolue au cours du temps. Elle n'est pas un élément fixe, figé. Les arbres et les arbustes qui la composent sont vivants. Leur cycle dépend de la gestion et peut être décomposé en 4 phases.



Les pratiques d'entretien des haies accompagnent ce cycle de vie. **L'entretien courant**, ou la gestion de l'emprise de la haie, résulte des **taillages latéraux pas trop sévères**. Cette opération est nécessaire mais pas suffisante pour assurer la pérennité de la haie.

La gestion visant au **renouvellement de la haie** résulte des **travaux d'exploitation et de régénération** des arbres et arbustes. Les pratiques de gestion peuvent faire évoluer la structure de la haie dans le temps. Ces opérations peuvent à la fois régénérer la haie, la maintenir dans sa structure ou faire évoluer cette structure pour l'enrichir par exemple (ajouter des hauts jets, diversifier les essences...).

La multifonctionnalité de la haie

Les principaux critères de multifonctionnalité, associés au bocage et aux haies, peuvent se décliner autour de 6 co-bénéfices.



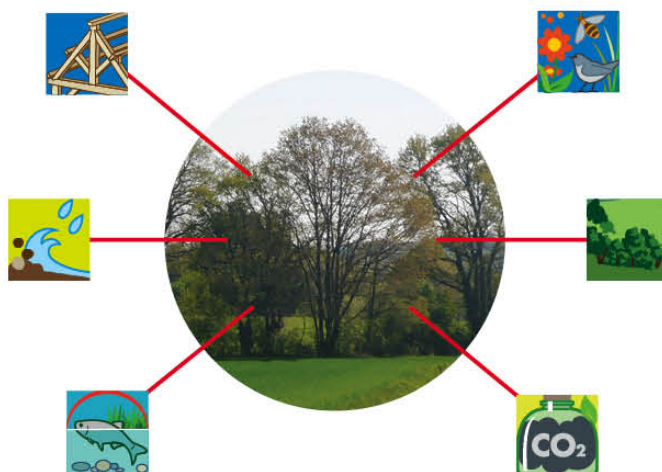
Le rôle écologique et agronomique

La haie, riche d'une strate herbacée et d'une diversité d'essences végétales, permet l'alimentation, le refuge et la reproduction de la faune sauvage. Reliée à d'autres éléments fixes du paysage (bosquets, mares, étangs, zones humides), sa fonction écologique est renforcée. En abritant des auxiliaires, la haie permet de réguler certains ravageurs. Elle enrichit le sol de manière naturelle, en lui apportant de la matière organique.



Le rôle climatique

La haie protège les cultures des intempéries et réduit l'évapotranspiration lors de fortes chaleurs ce qui influe sur les rendements (+ 5 à 30 % sur les rendements). La haie protège les animaux contre le vent, le froid, le soleil et la pluie.



Le rôle paysager et cadre de vie

À proximité des bâtiments, la haie permet leur intégration et leur mise en valeur.

Située le long des routes ou chemins, la haie structure le territoire en soulignant les axes et les limites de parcelles. Ce paysage bocager construit l'identité du territoire par la forme et la densité de ses haies.



Stockage carbone

À travers leur cycle de vie, les végétaux contribuent à stocker une part du carbone atmosphérique grâce à la photosynthèse, seule une partie du carbone absorbé est restituée à l'atmosphère par la respiration.



Le rôle économique

La production annuelle de bois fournie par la haie constitue une valeur économique non négligeable. Le bois d'œuvre, le bois de travail (perches, piquets) et le bois d'énergie (bois de chauffage) confèrent une rentabilité économique à la haie. Le bois déchiqueté peut aussi être utilisé pour la litière animale, le paillage ou la fertilisation des sols (compost, bois raméal fragmenté).



Le rôle hydrologique et pédologique

L'infiltration de l'eau est facilitée au pied de la haie (rôle dans la réduction des crues et la limitation des pollutions).

Placée perpendiculairement à la pente, la haie limite l'érosion des sols en ralentissant la vitesse d'écoulement de l'eau (elle peut contenir jusqu'à 7 m³ d'eau/m si la haie est perpendiculaire à la pente).

Elle régule les pollutions diffuses présentes dans les eaux de ruissellement et capte avec son système racinaire les particules dissoutes (permet de diviser par 4 les flux de nitrates).

Opérations de gestion des haies et des arbres

1 - Plantation

Août
octobre

Choix des
essences

Préparation
du sol
et paillage

Novembre
mars

Plantation
et protection
des plants

Avril
juillet

Cycle de
végétation

Entretien
des
premières
années

Choix des essences ¹

Il est conditionné par les conditions pédoclimatiques du lieu de plantation et doit prendre en compte les objectifs de plantation (production de bois, biodiversité, paysage...). Les essences choisies sont issues de végétaux locaux et d'origine contrôlée pour les essences forestières.

Préparation du sol (août à septembre) ²

La préparation du sol est primordiale. En général il est préconisé d'effectuer :

- un sous-solage en profondeur pour briser la semelle de labour et permettre ainsi une meilleure pénétration des racines dans le sol,
- un labour sur la bande à planter (2 m) et sur 30 cm de profondeur minimum.

Mise en place d'un paillage ³

Pour préserver les plantations d'une concurrence herbacée les premières années, la mise en place d'un paillage d'un mètre de largeur minimum est indispensable. Ce paillage est biodégradable (paille, dalles, toiles aiguilletées, bois déchiqueté, refus de criblage de déchets verts). Tous les arbres plantés doivent être paillés, y compris les arbres isolés ou ceux regarnis à l'intérieur d'une haie.

Plantation ⁴

Les plants sont mis en terre en creusant un trou à la bêche. Ce trou doit permettre l'installation correcte des racines. Il est rebouché jusqu'au collet de l'arbre et la terre est tassée pour éviter les poches d'air.

Protection des plants ⁵

Selon le degré de pression cynégétique (lapins, lièvres, chevreuils), la pose de protections devient indispensable afin de préserver les jeunes plants de l'abroustissement ou des frottis. En cas de pâturage, une clôture adaptée doit être mise en place dès la plantation.

Dégagement des plants ⁶

Le débroussaillage mécanique est indispensable les premières années : débroussailleuse à dos, épareuse, broyeur d'accotement.

Regarnissage

Le regarnissage est indispensable pour garantir la continuité de la haie. De N + 1 à N + 5 les arbres morts sont remplacés par des jeunes plants.

Taille de formation

La taille de formation est réalisée à partir de la deuxième année de végétation. Elle permet de sélectionner une tête d'arbre afin qu'il se développe de manière rectiligne.

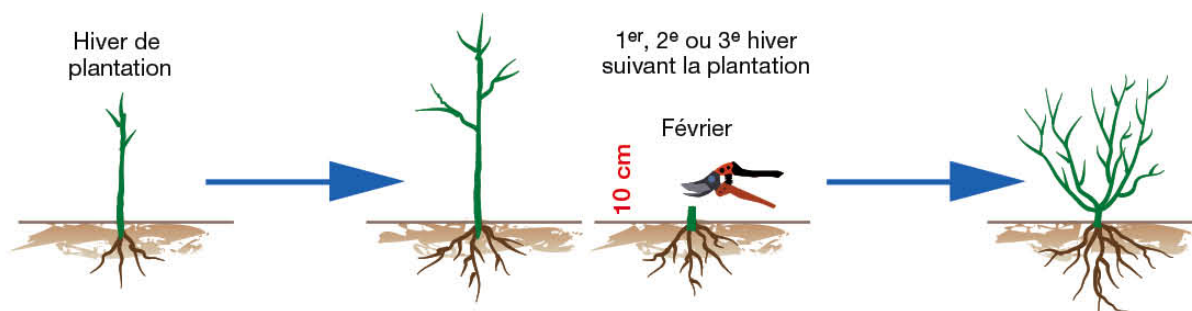


2 - Opérations de taille

La **taille des jeunes arbres** a pour objectif de conduire les arbres vers la forme souhaitée en fonction de la haie ciblée.

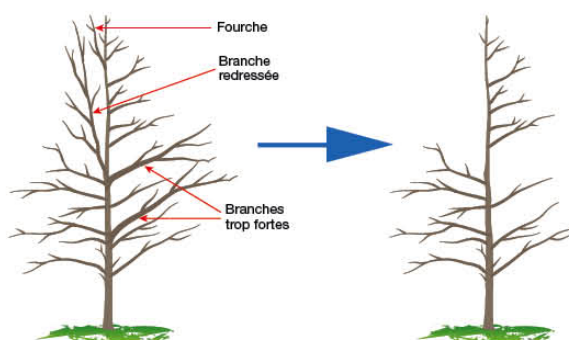
2.1 - Le recépage des jeunes plants

Pour les arbustes et arbres de cépées, cette opération permet d'étoffer les strates basses et intermédiaires de la haie. Le recépage vise à sectionner les buissonnants et les cépées à 10 cm du sol, les 2^e ou 3^e années après plantation.



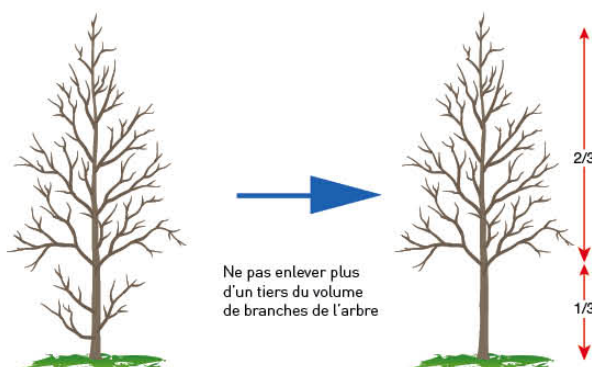
2.2 - La taille de formation sur les jeunes arbres de hauts jets

L'objectif de la taille de formation est d'obtenir des arbres équilibrés et sans défaut majeur. Cette taille annuelle intervient dès la 2^e année de végétation en supprimant les fourches et les branches trop fortes. Elle se réalise jusqu'à la hauteur de tronc souhaitée (3 à 6 m) de décembre à mars ou d'août à septembre.



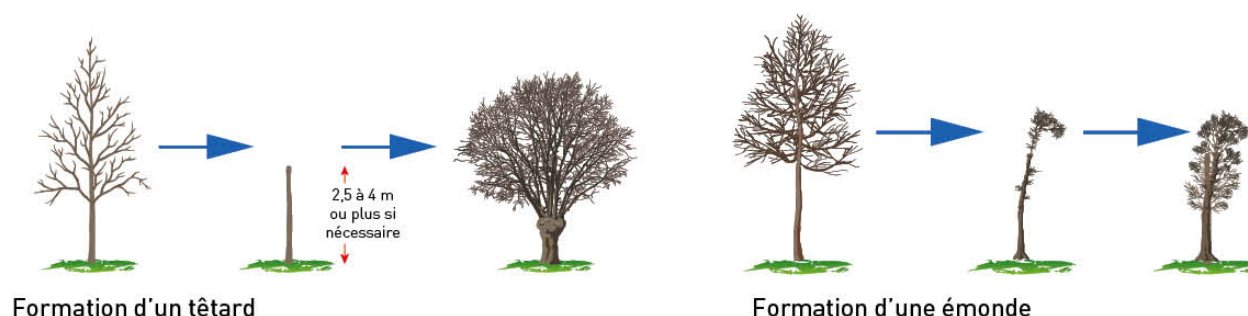
2.3 - L'élagage

Cette opération consiste à enlever les branches présentes dans la partie basse de l'arbre. Elle est réalisée de manière progressive et régulière quand les branches ont un diamètre compris entre 1 et 3 cm. La hauteur de tronc ébranché ne doit pas dépasser un tiers de la hauteur totale de l'arbre. **Le prélèvement se réalise maximum au 1/3 du houppier.**



2.4 - Formation d'un têtard ou d'une émonde

Coupe de la totalité des branches, en conservant un bourrelet cicatriciel, de façon à récolter du bois de chauffage. Une branche peut être gardée (tire-sève). Cette opération est ensuite réalisée tous les 9 à 15 ans et modifie le port des arbres (arbres têtards ou émondes).



Formation d'un têtard

Formation d'une émonde

3 - Gestion courante

Entretien courant : une taille latérale permet de contenir la haie en largeur, cette taille n'est pas nécessaire lors du pâturage fréquent des parcelles attenantes. Il est recommandé d'utiliser du matériel n'éclatant pas les branches : barre sécateur, lamier à couteaux ou à scies.

- Le lamier à couteaux : il est adapté aux tailles de branches jeunes et de petits diamètres (2 à 3 cm).
- La barre sécateur : elle permet une coupe propre sur les branches (3 à 4 cm).
- Le lamier à scies : il permet une coupe franche des branches d'un diamètre allant jusqu'à 8 cm.



Les différents matériels pour l'entretien courant

Les bonnes pratiques

- Le broyage est exclu sur 50 cm de part et d'autre de l'axe de la haie afin de préserver la "ligne de vie" de la haie.
- Les repousses de la haie venant d'être exploitées ne doivent pas subir d'abroutissement.
- Maintien d'une bande enherbée de 50 cm à partir du pied du talus pour une haie sur talus, de 1 m pour une haie à plat (à partir de 50 cm de l'axe).
- Pas de piétinement des flancs de talus.
- Pas de traitement chimique à moins de 1,5 m de l'axe de la haie.
- Pas de brûlis, ni d'écobuage.

Les différentes périodes d'intervention :
en fonction de la biodiversité, de la réglementation et du cycle de vie de l'arbre.

Périodes	Sensibilité aux interventions			Type d'interventions		
	Oiseaux (nidification)	Fleurs et insectes	Arbres (risque d'affaiblissement / maladie)	Broyage ou fauchage au sol	Coupe des jeunes pousses	Tronçonnage
Janvier						
Février						
Mars						
Avril						
Mai						
Juin						
Juillet						
Août						
Septembre						
Octobre						
Novembre						
Décembre						



Intervention conseillée



Intervention possible



Intervention non autorisée

4 - Opérations d'exploitation (taillis, têtard)

L'exploitation des haies consiste en un prélèvement régulier et progressif du capital bois. Un minimum de 3 années d'exploitation réparti sur un cycle de 5 ans de gestion est préconisé. Le linéaire exploité ne doit pas dépasser 30 % du linéaire défini par rapport au potentiel de prélèvement à l'échelle de l'exploitation dans le cadre du Plan de gestion.

Globalement le taux de prélèvement annuel ne doit pas excéder 1/10^e du linéaire total de haies de l'exploitation. L'équilibre de prélèvement doit permettre d'atteindre 2/3 du linéaire de haies prioritaires par cycle de 5 ans en s'attachant à ne pas couper la totalité des haies d'un même îlot la même année d'exploitation sauf exception.

Exploitation des têtards

Sur les têtards dont les branches ont moins de 20 ans toutes les branches sont exploitées.

• Du têtard à l'entonnoir

Sur les arbres âgés, avec des branches de gros diamètre, l'entonnoir s'impose. La simple taille des branches basses et étalées permet d'assurer la survie de l'arbre tout en permettant le passage d'engins et en apportant de la lumière favorable au développement du pied de la haie. **La coupe doit être effectuée sans chicot en préservant le bourrelet cicatriciel et sans entaille dans la tête de l'arbre.**

L'arbre ainsi transformé ne sera plus jamais récolté en têtard.

• Faut-il laisser un tire-sève ?

Dans les conditions énoncées ci-dessus, ce n'est pas nécessaire sauf dans le cas du chêne (il sera enlevé 2 à 3 ans après l'exploitation des branches). Quand il s'agit d'arbres âgés qui n'ont pas été récoltés depuis longtemps, il est préférable de pratiquer l'entonnoir.



Attention à bien respecter les durées de rotation entre les étêtages et à être vigilant lors de l'exploitation de têtards de plus de 30 ans (idem pour les émondes).



Taille en entonnoir

Exploitation d'une cépée d'arbres ou d'arbustes

La coupe des brins au ras du sol favorise la repousse de rejets plus nombreux et plus stables grâce à leur propre ancrage dans le sol. Attention à bien respecter les durées de rotation entre les coupes : une rotation trop courte va épuiser les souches et une rotation trop longue va entraîner une diminution du nombre de rejets. **Pour les arbustes, il est important de prélever tous les brins.**

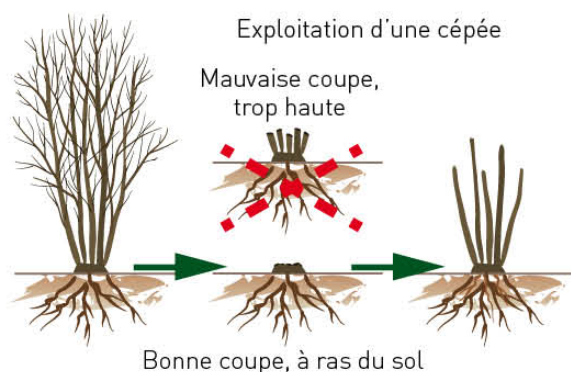
Le recépage permet de régénérer une haie et de récolter du bois.

Exploitation des hauts jets

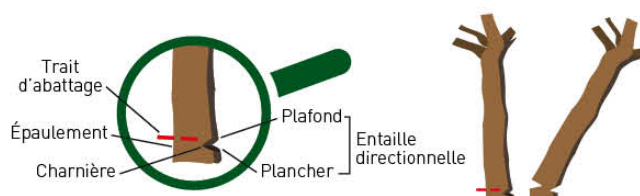
Effectuer une coupe des hauts jets au ras du sol pour récolter le tronc et le houppier (cime de l'arbre).

Les brins d'avenir sont préservés.

La clôture doit être renouvelée après l'opération d'exploitation (recépage ou abattage).



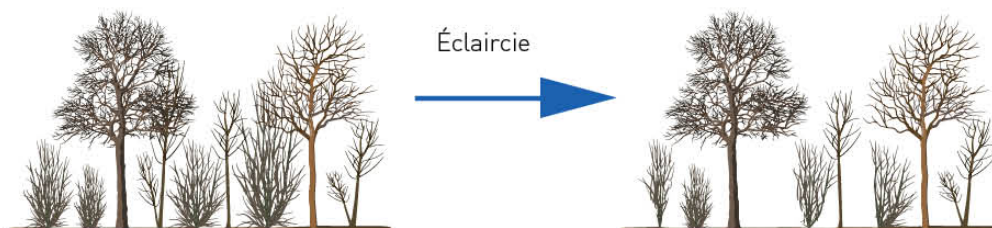
Exploitation d'un arbre de haut jet



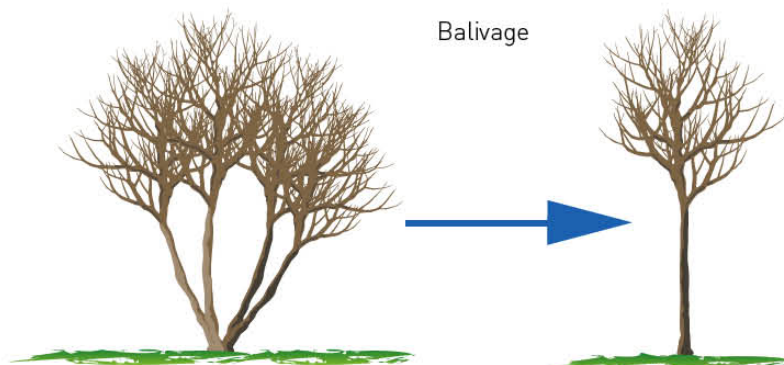
5 - Opérations de gestion d'amélioration

Régénération naturelle : mode de renouvellement d'une haie en place au moyen de semis, rejets et drageons qu'elle produit.

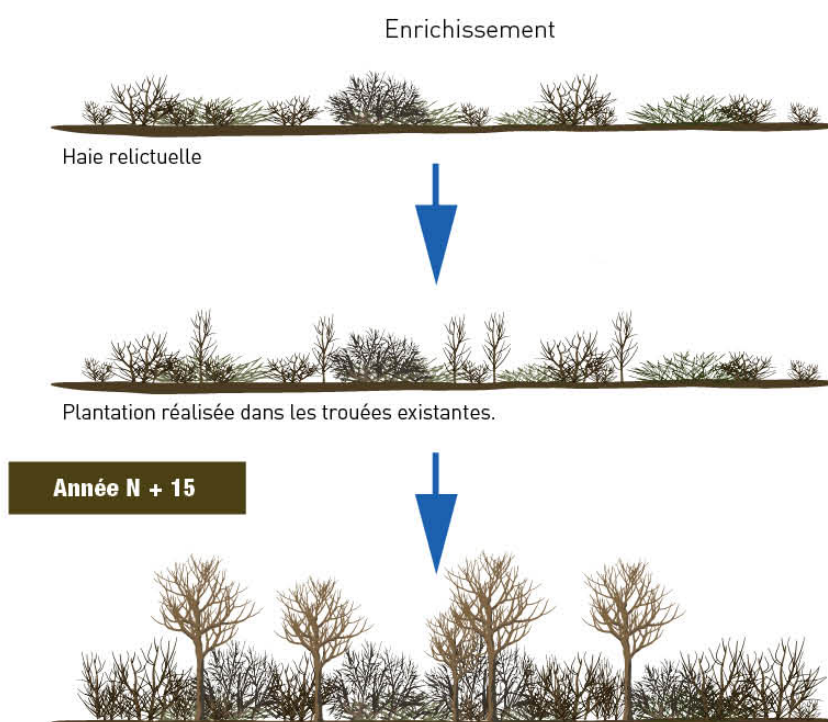
Éclaircie : réduction de la densité d'arbres afin d'améliorer la croissance des arbres à conserver.



Balivage : sélection d'un brin dans une cépée afin de conduire celui-ci en arbre de haut jet. Pour une cépée d'arbre, le balivage doit privilégier la sélection des brins en périphérie de la souche.



Enrichissement : plantation d'arbres dans une haie existante ou dans les trouées d'une haie relictuelle.



PARTIE

2

ITINÉRAIRES TECHNIQUES DE GESTION DES HAIES

GUIDE DE GESTION DURABLE DES HAIES

Évaluation du carbone des haies et coûts de gestion

Résultats du projet CARBOCAGE

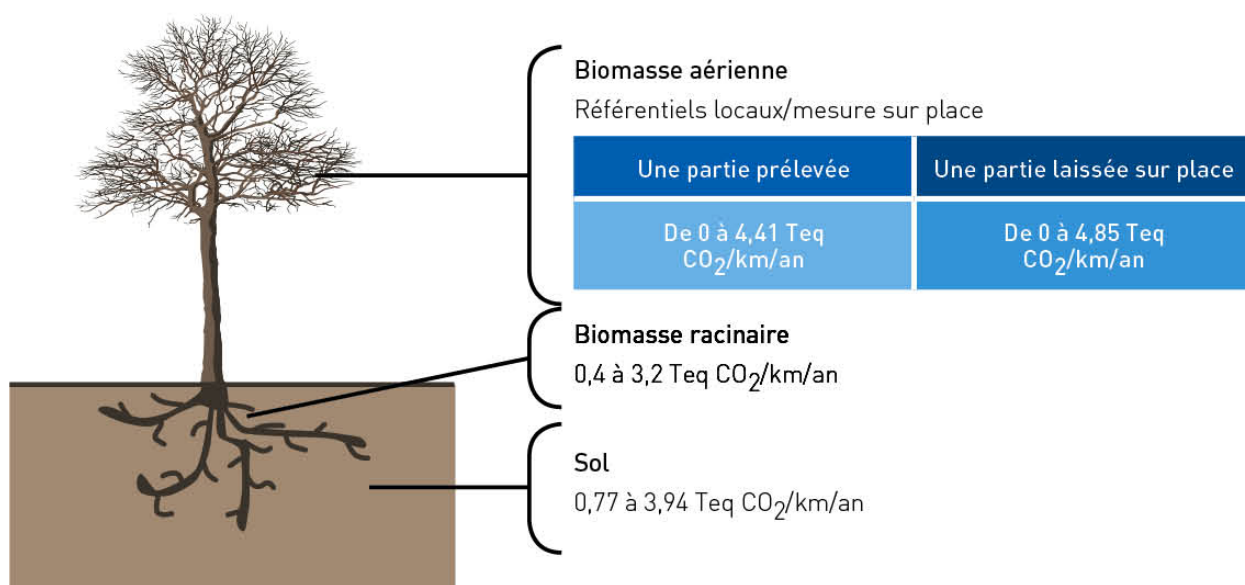
L'étude CARBOCAGE a permis de quantifier le stockage du carbone dans les haies par la mesure du carbone dans la biomasse ainsi que la mesure du carbone dans les sols.

Étape 1 : calculer la biomasse produite par les arbres en fonction de leur typologie

Étape 2 : calculer l'augmentation du carbone dans les sols lié à la présence de la haie.

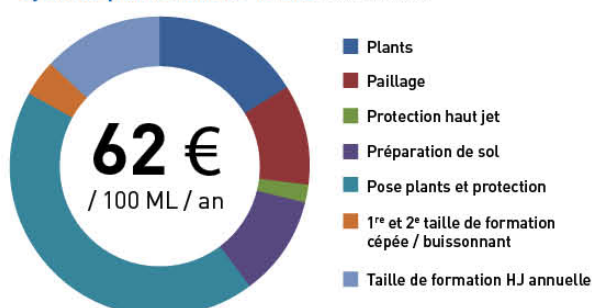
Ce travail aura permis de déduire le potentiel de stockage de carbone dans des haies gérées durablement dans 4 compartiments :

- dans la biomasse aérienne, nous distinguerons ici la biomasse aérienne qui reste dans la haie (tronc des arbres têtards, arbres d'avenir...) de la biomasse aérienne qui est récoltée pour une autre utilisation (chauffage, bois d'œuvre...),
- dans la biomasse racinaire (lien important avec la biomasse aérienne),
- dans le sol via la matière organique.

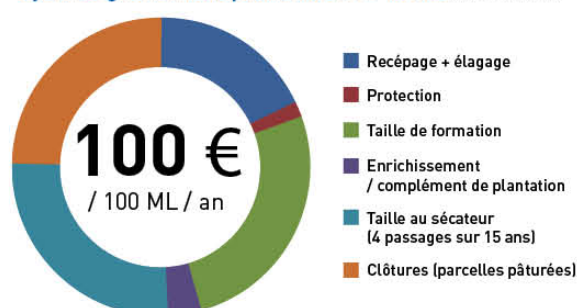


Estimation* et répartition des coûts pour un cycle de gestion sur 15 ans :

Cycle de plantation sur 15 ans (hors conseil)



Cycle de gestion haie pluristrate sur 15 ans (hors conseil)



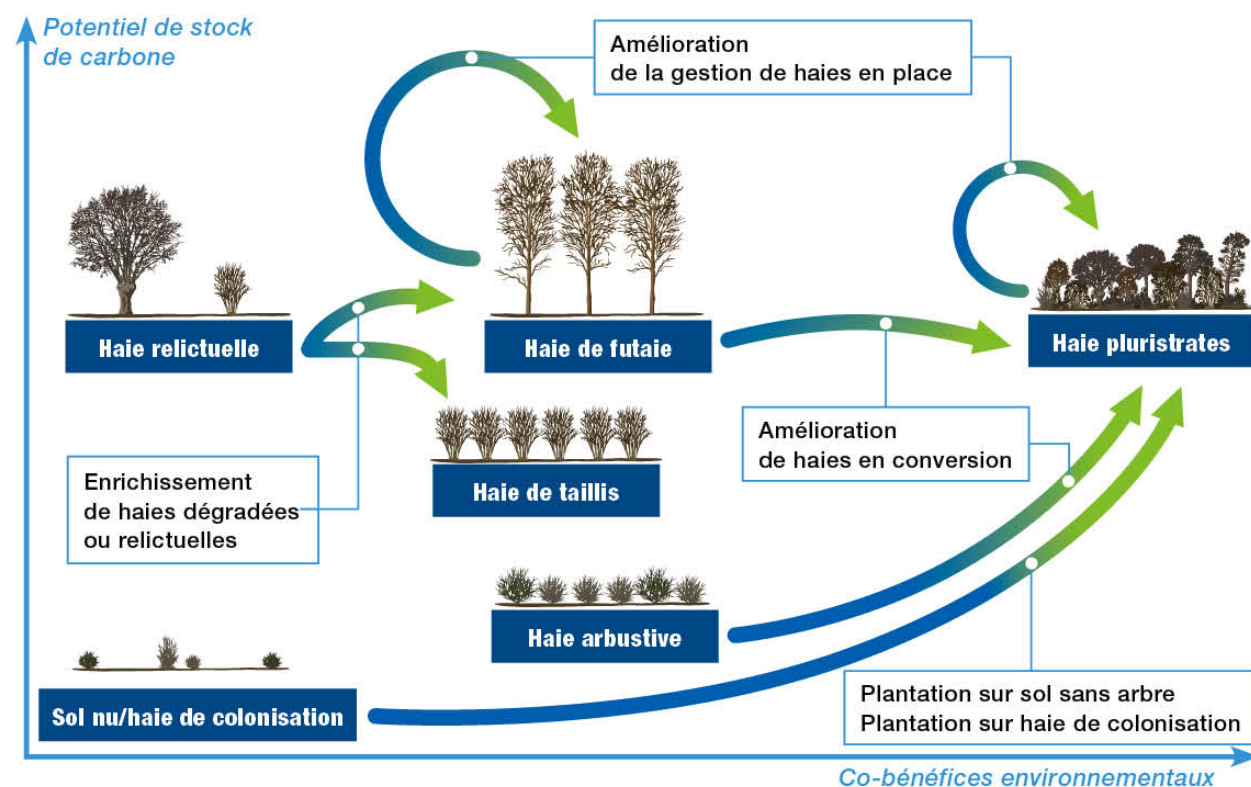
Ces coûts ne prennent pas en compte la valorisation économique possible du bois (déchiqueté, bois bûche ou bois d'œuvre) et les coûts spécifiques liés à la mise en œuvre de ces filières de valorisation (déchiquetage ou mise en bûches, transport, stockage, séchage).

* Ces données sont susceptibles de varier en fonction de l'accessibilité des parcelles, de la présence ou non d'animaux, de l'état initial des haies...

Les différents types de haies

Les haies prennent différentes formes en fonction des essences présentes, de la gestion mise en place, des objectifs de production... elles sont le reflet d'une identité paysagère marquée et de modes de gestion parfois ancestraux.

Ci-dessous, vous trouverez une proposition de typologie simplifiée des haies présentes en Pays de la Loire et Bretagne. L'idée est ici de s'appuyer sur ces types de haies pour ensuite en décrire la gestion durable.



Évaluation du carbone des haies et coûts de gestion	p. 14
Les différents types de haies	p. 15
Évolution des haies sans régénération	p. 16
A - Haie de colonisation ou haie relictuelle arbustive	p. 17
A1 - Description	p. 17
A2 - Conversion vers haie de taillis ou futaie	p. 18
A3 - Conversion vers haie pluristrate	p. 19
B - Haie relictuelle arborée	p. 20
B1 - Maintien	p. 20
B2 - Conversion vers haie de taillis ou futaie	p. 21
B3 - Conversion vers haie pluristrate	p. 21
C - Haie arbustive	p. 22
C1 - Maintien	p. 22
C2 - Conversion vers haie de taillis ou futaie	p. 23
C3 - Conversion vers haie pluristrate	p. 24
D - Haie taillis	p. 25
D1 - Maintien	p. 25
D2 - Conversion vers haie pluristrate	p. 26
E - Haie futaie	p. 27
E1 - Maintien	p. 27
E2 - Conversion vers haie pluristrate	p. 28
F - Haie pluristrate	p. 29
F1 - Maintien	p. 29

Évolution des haies sans régénération

La vie d'une haie est conditionnée par sa gestion. Sans régénération assistée, celle-ci suit le scénario suivant :

Les arbres et arbustes vieillissent et petit à petit dépérissent et disparaissent. Avant leur disparition, les arbres les plus développés entravent la régénération naturelle qui pourrait se faire à leur pied, de par leur volume important et une concurrence pour la lumière avec les arbres à proximité. Ils concurrencent la strate arbustive qui progressivement manque également de lumière et peine à se développer. La diversité des essences dans les strates arbustives et le taillis diminue avec le remplacement des essences dites « productrices » par des essences colonisatrices.

Le maintien des arbres sous forme de têtards et de ragosses est conditionné à une exploitation régulière. À défaut d'émonçage régulier ces formes spécifiques risquent d'être perdues. De plus, une exploitation trop tardive augmente le risque de dépérissement.

Schéma d'une récolte d'arbres dans une haie sans régénération



Sans régénération la haie perd en densité, les strates arbustive et arborée ne se renouvellent pas. Il y a de plus en plus de trouées au fil du temps, la haie vieillit, dépérit et devient relictuelle.

A - Les haies de colonisation ou relictuelles arbustives

Ce type de haie regroupe toutes les variétés de haies qui se sont développées naturellement quelles que soient leurs formes ainsi que les haies dégradées.

A1 - Maintien d'une haie de colonisation



Ces structures végétales sont aisément identifiables par leurs essences jeunes et pionnières qui les composent : espèces colonisatrices comme ronce, genêt, ajonc, frêne et saule, bouleau blanc, ainsi que par les endroits où elles se développent comme les clôtures barbelées récentes et les fossés de drainage. Ce sont des formations végétales en cours d'installation, le plus souvent clairsemées, qui ont colonisé naturellement des linéaires délaissés.



La haie relictuelle arbustive, issue d'une dégradation, se rapproche d'une haie de colonisation de par sa composition.

État général

La notion de haie peut ici être sujette à réflexion compte tenu de leur composition et de la forme du boisement. De même, la pérennité du boisement est beaucoup plus aléatoire que pour les autres types de haies. Il s'agit d'une **haie en devenir**.

Rôle

La biodiversité est le rôle majeur de ce type de haies puisqu'elles servent de refuge et de niche alimentaire à la faune sauvage.

Description d'une haie de colonisation et son devenir naturel

Ces haies de colonisation ou de dégradation sont en constante évolution, et ont vocation à évoluer vers un autre type de haie ou à disparaître.



Lors de la plantation d'arbres dans une haie existante :

- Les plants seront matérialisés (ruban multicolore, jalons...) afin de les retrouver plus facilement pour les interventions ultérieures (taille de formation, dégagement).
- Un paillage à l'aide de matériaux fluides (paille, copeaux de bois déchiqueté, refus de criblage de déchets verts) ou d'une dalle est fortement préconisé sur les jeunes plants.
- Protéger les plants contre le gibier en posant des filets lorsque les densités en lapins et lièvres voire en chevreuils sont élevées.

A2 - Conversion d'une haie de colonisation en taillis ou en futaie



- Pour une évolution en **taillis**, on aura recours à des essences de taillis qui seront recépées 2 à 3 ans après la plantation (ex. châtaigner, charme, orme).
- Pour une évolution vers une **haie de futaie**, on aura recours à des essences d'arbres de hauts-jets qui seront à former et élaguer.

État initial

Formation végétale en cours d'installation, le plus souvent clairsemée ayant colonisé naturellement des linéaires délaissés (pied de clôtures, bordure de fossés...) et identifiable par les essences jeunes et pionnières qui la composent (épineux, saules...).

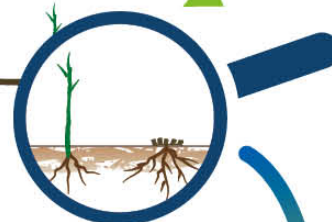


Année N

- **Sélection et dégagement** des arbres d'avenir
- **Taille de formation** des arbres d'avenir et recépage des arbustes
- **Plantation dans les trouées** si nécessaire avec des essences de type taillis ou avec des arbres de hauts jets selon le type d'évolution souhaité.



- Ces plants seront matérialisés (ruban multicolore, jalons...) afin de les retrouver plus facilement pour les interventions ultérieures (taille de formation, dégagement).
- Un paillage à l'aide de matériaux fluides (paille, copeaux de bois déchiqueté, refus de criblage de déchets verts) ou d'une dalle est fortement préconisé sur les jeunes plants.
- Protéger les plants contre le gibier en posant des filets lorsque les densités en lapins et lièvres voire en chevreuils sont élevées.



Année N + 2 à 3

Taille de formation



Année N + 15

Évolution en taillis

Évolution en futaie



A3 - Conversion d'une haie de colonisation vers une haie pluristrates



Le but

- Renforcer l'aspect paysager
- Apporter une protection aux animaux
- Réguler les pollutions diffuses des eaux
- Limiter l'érosion des sols
- Développer la biodiversité locale
- Stocker du carbone
- Produire plus de bois.

Comment faire ?

Les principales opérations de gestion sont :

- Dégagement et sélection des arbres d'avenir
- Recépage ou balivage partiel du taillis
- Enrichissement si nécessaire
- Tailles de formation (dans les années qui suivent la récolte)
- Suppression de l'ancienne clôture se retrouvant dans l'axe de la haie si nécessaire.

État initial

Formation végétale en cours d'installation, le plus souvent clairsemée qui a colonisé naturellement des linéaires délaissés (pied de clôtures, bordure de fossés...) et identifiable par les essences jeunes et pionnières qui la compose (épineux, saules...).

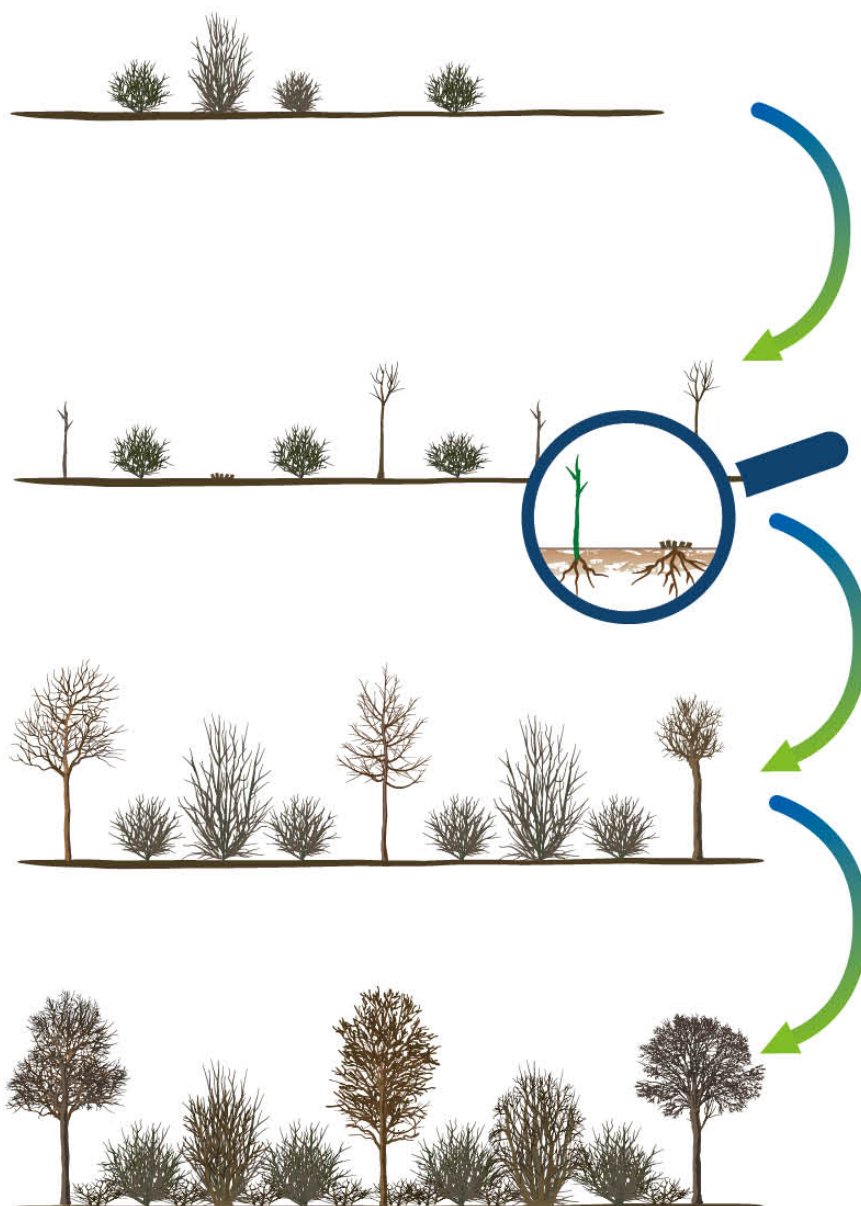
Année N

- **Sélection et dégagement** des arbres d'avenir
- **Taille de formation** des arbres
- **Plantation dans les trouées** si nécessaire avec des arbres de hauts jets tous les 6 à 12 m
- **Recépage** des arbres de taillis et arbustes.

Année N + 2 à 3

- **Taille de formation** des arbres de haut-jet
- **Recépage** des arbres plantés destinés à faire un taillis ou des arbustes.

Année N + 15



B - Les haies relictuelles arborées

Ce type de haie comprend des arbres de haut jet (têtard, têtard non exploité depuis 30 ans, ragosses et des « futaies » et taillis) avec plus ou moins de continuité.

État général

Les arbres présents sont souvent de dimensions importantes et d'âges voisins. Deux facteurs différents peuvent conduire à la formation de ce genre de haie :

- Les animaux (bovins principalement) peuvent traverser la haie du fait de l'absence de clôture. Il en résulte rapidement une dégradation de la strate arbustive par abrutissement, par tassement du sol, déchaussement des arbres et par des apports de déjection non compatibles avec les jeunes pousses.
- L'ombrage occasionné par les arbres en place limite la capacité de régénération naturelle par manque d'ensoleillement au sol.
- Un entretien excessif entre les arbres ne favorisant pas la régénération naturelle.

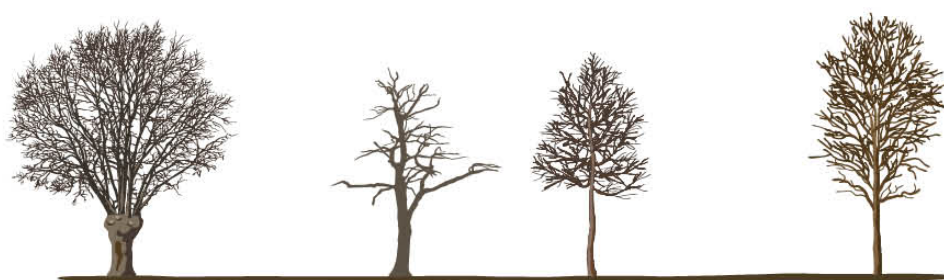
Rôle

Ces haies ont essentiellement un rôle paysager et servent aussi de perchoirs et refuges pour les oiseaux et les mammifères arboricoles et habitat pour des arthropodes. Elles apportent également de l'ombrage aux troupeaux.

B1 - Maintien de la haie relictuelle arborée



Ces haies ont un avenir déterminé par les essences et l'âge des arbres présents actuellement. La durée de vie de ces haies est généralement encore importante mais sans effort de régénération, leur devenir reste incertain. Il convient donc d'améliorer les conditions de vie des arbres existants, ainsi que la fécondité et la fertilité des sols sous-jacents. En général, ces arbres au milieu des prairies permanentes ne nécessitent aucune taille particulière. Il est possible de couper les branches le long du tronc jusqu'à 5 m ou jusqu'à la tête du têtard pour alléger le houppier.



Pour les arbres en bon état :

- élagage ou émondage
- éventuellement réduction des houppiers (taille entonnoir - cf. p. 11).

Pour les arbres en mauvais état :

- abattage des arbres morts en conservant une certaine proportion d'arbres à cavités
- renouvellement par plantation ou régénération naturelle
- sélection de jeunes plants présents.

Cas des futaies

Les arbres morts seront abattus s'ils présentent un danger. Afin d'assurer la pérennité de ce type de haie, il faut anticiper le remplacement en sélectionnant des jeunes plants poussant naturellement ou en plantant des arbres de haut jet. Cette opération sera réalisée en même temps que la coupe. Les jeunes plants ainsi installés devront être protégés du cheptel et des animaux sauvages. Les différentes coupes se feront en période hivernale.

B2 - Conversion d'une haie relictuelle vers taillis ou futaie

Lorsque la parcelle est pâturée, une clôture devra être posée le long de la haie ou de chaque côté de la haie selon le cas.

Conduite en taillis

Si les arbres sont dépérissants, très âgés ou mal formés et aptes à produire des rejets, la haie peut être conduite en taillis :

- exploitation des arbres en place afin d'obtenir des rejets de souches
- dans les espaces libres entre les cépées, plantation d'essences telles que : frêne, charme, châtaigner, érable, noisetier... 2 à 3 ans après la plantation, ces tiges seront coupées entre 5 et 10 cm au-dessus du collet, afin de produire des rejets pouvant être conduits par la suite sous forme de taillis.

Conduite en futaie

Si les hauts-jets en place sont en bonne santé et bien venants, la haie peut être conduite en futaie :

- mise à distance des arbres de hauts-jets (20 m)
- exploitation des branches de têtards pour une meilleure mise en lumière du sol
- entre les sujets restants, plantation d'arbres, adaptés aux conditions locales, qui seront conduits ultérieurement en futaie. Les essences préconisées pour ce type de haie : le chêne, le merisier et le châtaigner.

B3 - Conversion d'une haie relictuelle vers une haie pluristrate



Le but

- Renforcer l'aspect paysager
- Apporter une protection aux animaux
- Réguler les pollutions diffuses des eaux
- Limiter l'érosion des sols.
- Développer la biodiversité locale
- Stocker du carbone
- Produire plus de bois.

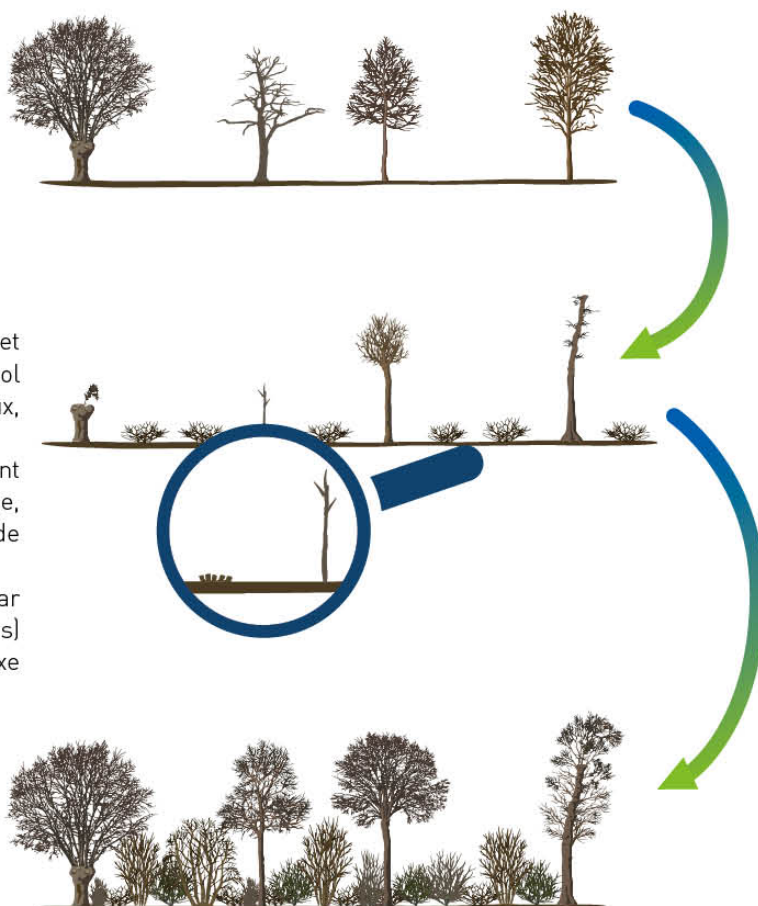
Comment faire ?

État initial

Année N

- Mise à distance des arbres (20 m)
- Récolte des branches des têtards et/ou ragosses et recépage (voir loupe) pour une mise en lumière du sol
- Plantation d'arbustes buissonnants : prunellier, houx, troène, fusain, églantier...
- Plantation d'arbres qui seront conduits ultérieurement en cépées voire haut-jet : châtaigner, frêne, charme, alisier torminal, poirier... en fonction du sol et de l'objectif recherché]
- Afin d'éviter tout abroustissement des plantations par le bétail, une clôture (électrique ou fil de fer barbelés) sera obligatoirement posée à 1,5 m minimum de l'axe de la plantation.

Année N + 15



C - La haie arbustive



Haies naturelles, elles sont composées d'arbustes buissonnants. Très proches dans leurs formes, elles se distinguent par la hauteur moyenne du boisement linéaire. Ce paramètre dépend des espèces végétales : prunellier, aubépine, bourdaine, ajonc...

État général

Ces haies sont dynamiques. Elles peuvent être taillées sur leur sommet, plessées ou laissées libres.

Rôle

Cette forme marque le paysage et est bénéfique pour la biodiversité, cependant la production de biomasse est faible et difficile à valoriser.

C1 - Maintien de la haie arbustive

Entretien

Une taille latérale au lamier tous les ans ou moins fréquent (tous les 2 à 5 ans) selon la dynamique de la végétation est possible pour le maintien de ces haies. La mise en place d'une clôture de part et d'autre de la haie est également nécessaire pour les parcelles pâturées.

Régénération

La régénération de ces haies passe par le recépage, tous les 10 à 15 ans, de tous les végétaux hormis les persistants. Cette exploitation se fera sur un linéaire permettant une mécanisation du chantier sans engendrer un trop grand impact visuel.

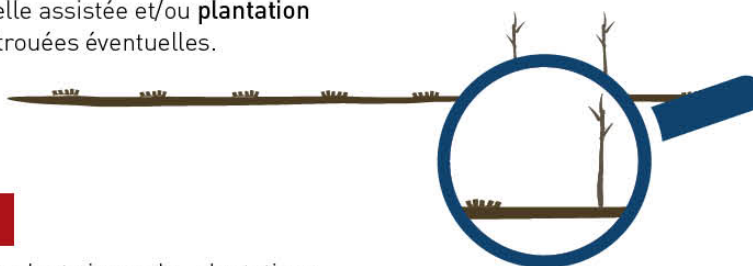
Par manque d'intervention ces haies peuvent être dégradées : arbustes vieillissants, nombreuses trouées, haie discontinue (risque d'arriver à une haie relictuelle arbustive – cf. p. 17). Lors de l'exploitation de la haie, des arbustes seront replantés dans les trouées.

État initial



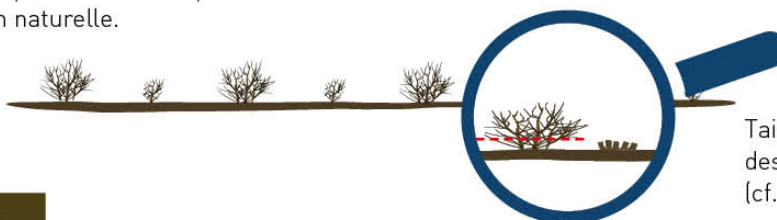
Année N

- **Recépage** total de la haie
- **Régénération** naturelle assistée et/ou **plantation** d'arbustes dans les trouées éventuelles.



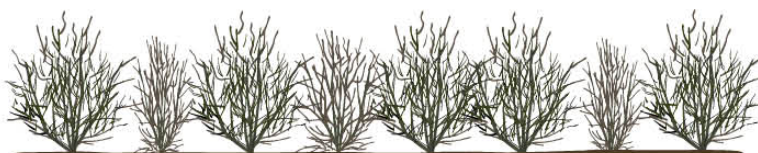
Année N + 3 à 5

- **Recépage** des jeunes plants issus des plantations ou de la régénération naturelle.



Taille de recépage des jeunes plants (cf. p. 9)

Année N + 10 à 15



C2 - Conversion d'une haie arbustive vers une haie de taillis



Le but

Cette conversion permet d'augmenter fortement la production de bois et la protection brise-vent. La conversion de haie arbustive vers haie de futaie n'est pas proposée car cela limiterait le rôle agronomique et la biodiversité de la haie en supprimant l'étage arbustif.

Comment faire ?

État initial

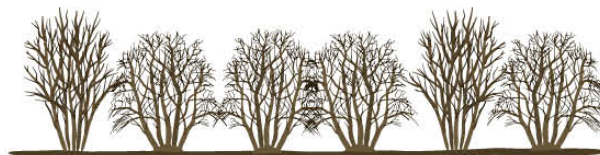


Année N

Arrêter la taille sommitale

Un bon nombre de haies arbustives sont régulièrement taillées en tête. Dans le cas où les essences sont adaptées à la conduite en taillis (châtaigniers, frênes, saules, noisetiers...) il suffit d'arrêter la taille sommitale de sorte à ce que les essences prennent naturellement de la hauteur et que la haie évolue vers un taillis.

Année N + 10



C3 - Conversion d'une haie arbustive vers une haie pluristrate



Comment faire ?

État initial

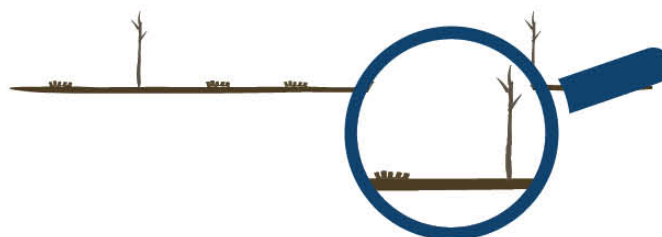


Année N

Cas 1

Dans le cas où les essences ne sont pas adaptées à la conduite en hauts-jets, têtards, émondes ou en taillis :

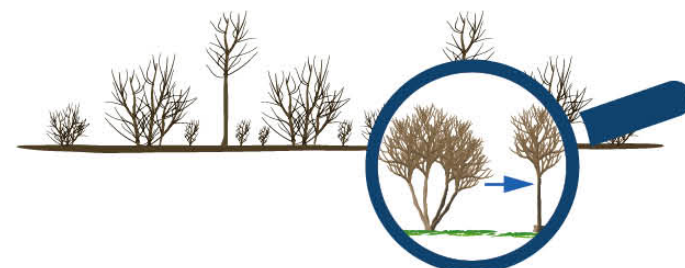
- Exploitation par coupe rase.
- Dans les trouées existantes ou effectuées au préalable, plantation d'arbres pouvant être conduits en hauts jets/têtards/ragosses tous les 20 à 30 m ou en taillis. Les emplacements seront préalablement repérés, la terre travaillée et ameublie sur 1 m³ au tractopelle ou à la pelleteuse.



Cas 2

Dans les cas où certaines essences présentes sont adaptées à la conduite en hauts-jets, têtards, émonde ou en taillis :

- Éclaircie des taillis en laissant un seul brin (balivage) tous les 8 à 10 m (cf. p. 12).



Année N + 1

- **Taille de formation** des jeunes arbres conduits en haut-jet et recépage des jeunes arbres conduits en taillis, plantés ou issus de la régénération naturelle.

Année N + 10



D - Haies de taillis



Ces haies sont composées d'une seule strate de végétation. Les arbres y sont conduits en taillis. Les essences peuvent être les suivantes : châtaigner, charme, aulne glutineux, frêne, érable, saule...

État général

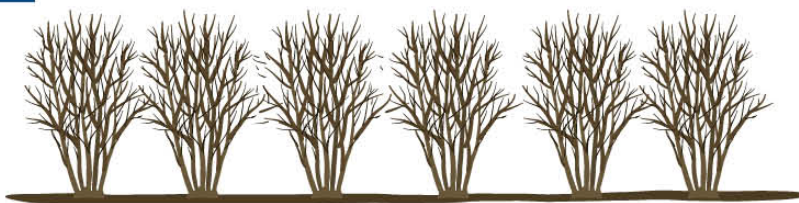
Si ces haies sont récoltées régulièrement (tous les 10 à 30 ans selon les milieux et les essences), elles restent dynamiques. Dans le cas contraire, le taillis s'appauvrit par vieillissement et par manque de lumière.

Rôle

Ces haies offrent un brise-vent correct et produisent beaucoup de bois. En revanche, la diversité floristique et faunistique est moindre.

D1 - Maintien de la haie

État initial



Année N

La coupe rase ou recépage intégral de la haie intervient tous les 15-20 ans voire 30 ans selon les milieux et les essences.

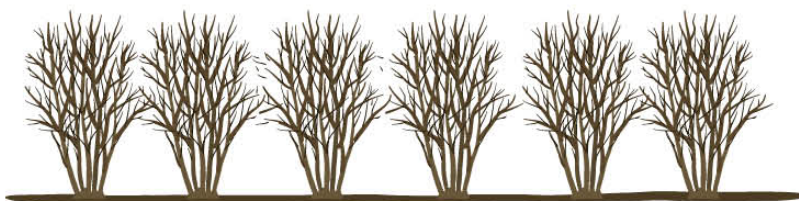


Année N + 3

Ainsi, le taillis, exploité au ras du sol en hiver, rejettera naturellement sur souche.



Année N + 15



Il est important de respecter la durée de rotation à adapter selon les essences et le milieu :

- une rotation trop courte épuisera les souches
- une rotation trop longue entraînera une diminution des rejets.

D2 - Conversion de haie de taillis vers haie pluristrate



Le but

Cette conversion permet d'augmenter la capacité en stockage de carbone, la valeur agronomique (protection brise-vent) et la biodiversité de la haie (diversité des habitats, création d'une strate à fort pouvoir fructifère et d'abris refuge). Ceci engendre une diminution de la production de bois.

Comment faire ?

- Lors de l'exploitation du taillis, quelques brins bien conformés et répartis seront conservés.
- Des essences buissonnantes telles que le houx, le troène, le cornouiller, le fusain, la bourdaine, le noisetier, le prunellier, la viorne, pourront être implantées entre les cépées.
- Dans les années suivantes, ces plants seront dégagés des rejets du taillis très vigoureux : en coupant ces rejets, les jeunes plants bénéficieront d'un maximum de lumière.
- Deux ou trois ans après l'exploitation de la haie, le recépage des arbustes buissonnants permettra d'étoffer leur système racinaire et aérien.

État initial



Année N



Balivage du taillis :

pour développer les arbres de futaie, certaines tiges bien conformées pourront être conservées lors de l'exploitation en vue d'assurer la régénération (localisation, taille de formation, il s'agira donc de combiner le recépage avec un balivage localisé) (cf. p. 12).

À défaut, une plantation peut s'avérer nécessaire (cf. p. 8).

Année N + 3



Année N + 15 à N + 20



E - Haies de futaie



Ces haies sont composées d'une seule strate de végétation. Les arbres y sont conduits en hauts jets (futaie, têtards, et ragosses). Les essences présentes sont le chêne, le frêne, le merisier, le cormier, le châtaignier, le hêtre...

État général

Les branches doivent être récoltées régulièrement tous les 10-15 ans pour les têtards et ragosses. Les arbres de futaie doivent être éclaircis.

Rôle

Ces haies produisent beaucoup de bois. En revanche la diversité floristique et faunistique est moindre.

E1 - Maintien de la haie

La conservation de ces haies passe par une exploitation régulière des têtards et ragosses :

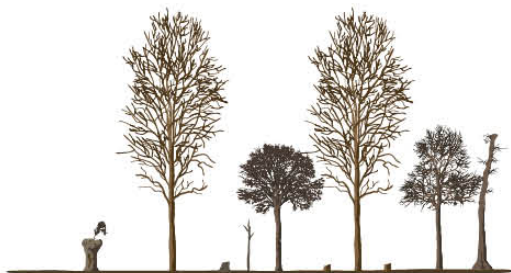
- Régénérer régulièrement les ragosses et les têtards.
- Cette coupe intervient tous les 10 à 15 ans.

Les futaies dépérissantes seront prélevées. Les futaies doivent également être éclaircies pour se développer correctement et de jeunes arbres doivent être sélectionnés et formés pour assurer la régénération.

État initial



Année N



Année N + 3



Année N + 15



E2 - Conversion de haie de futaie vers haie pluristrate



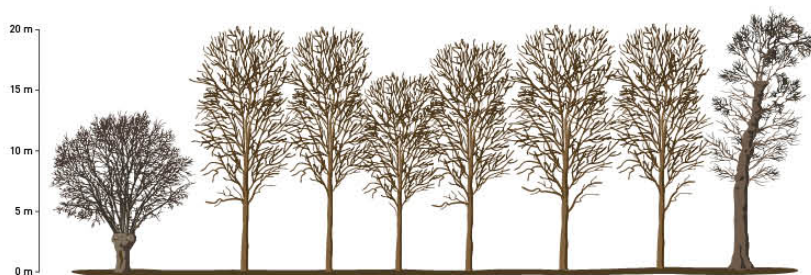
Le but

Cette conversion permet d'augmenter la capacité en stockage de carbone, la valeur agronomique (protection brise-vent) et la biodiversité de la haie (diversité des habitats, création d'une strate à fort pouvoir fructifère et d'abris refuge). Ceci engendre une diminution de la production de bois.

Cette conversion implique une décapitalisation en bois mais permettra d'augmenter la production de bois énergie avec des rotations d'exploitation plus courtes.

Comment faire ?

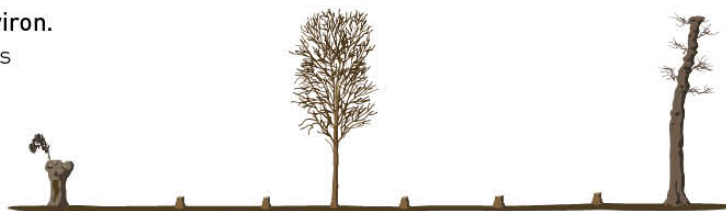
État initial



Année N

Mise à distance des arbres tous les 20 m environ.

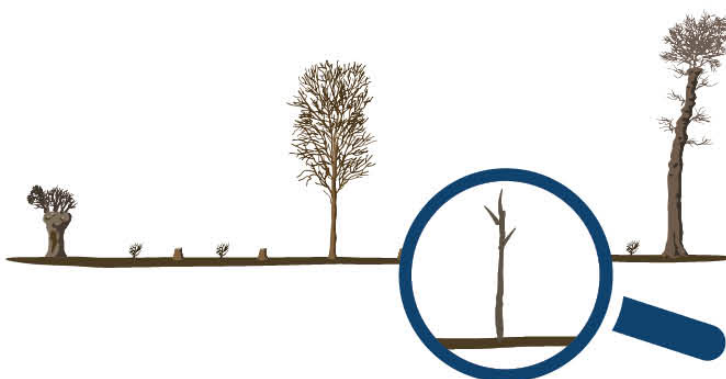
Exploitation des branches de têtards/ragosses pour une mise en lumière du sol.
Prélèvement des hauts-jets.



Année N + 1

Plantation d'arbustes buissonnants :
prunellier, houx, troène, fusain, églantier...

Plantation d'arbres qui seront conduits ultérieurement en cépées :
châtaigner, frêne, charme...
(en fonction du sol et de l'objectif recherché).



Année N + 15 à N + 20

Afin d'éviter tout abrouissement des plantations par le bétail, une clôture sera obligatoirement posée à 1,5 m minimum de l'axe de la plantation.



F - Les haies pluristrates

Haies de 2 à 3 niveaux de végétation, elles sont composées des 3 grands types de végétaux :

- Les arbustes buissonnants composent la strate basse de la haie. Les essences caractéristiques sont : aubépine, prunellier, houx, troène, fusain, ronce, églantier, fragon, noisetier.
- Les arbres, traités en taillis, composent une strate intermédiaire : châtaigner, frêne, aulne, alisier torminal, poirier sauvage.
- Les arbres de hauts-jets sont conduits en futaie, en têtards ou en ragosses.

État général

Les arbres de hauts jets et les arbustes sont souvent vieillissants dans ces haies. La récolte de bois est souvent partielle. Seules les branches latérales des arbres de futaie et de têtards sont coupées pour éviter d'entraver les cultures dans les parcelles adjacentes. Les taillis et arbustes ne sont presque plus récoltés depuis de nombreuses années. En général, aucun semis ou jeunes arbres ne sont capables d'assurer la régénération de la haie.

Plusieurs problèmes découlent de cette situation :

- vieillissement de l'ensouchement du taillis et arbustes
- défaillance de la stabilité verticale des arbustes
- réduction de la capacité florifère et fructifère des arbustes par manque de croissance latérale et verticale (plus particulièrement à l'ombre des arbres de haut jet)
- incapacité de régénération des grands arbres par semis par manque de lumière directe
- basculement progressif vers des haies arbustives par manque de régénération des arbres de hauts jets
- ou basculement vers les types futaie ou haie relictuelle arborée par disparition de la strate arbustive par manque de lumière.

Rôle

Ces haies ont la plus grande multifonctionnalité (très forte valeur agronomique, paysagère qualité hydrologique, grand réservoir de biodiversité et de stockage du carbone, et une bonne valeur de production de bois).

F1 - Maintien de la haie

L'entretien courant

La taille latérale pourra être effectuée mécaniquement (lamier, épaveuse, sécateur, tronçonneuse), en fonction des besoins de la parcelle limitrophe ou des contraintes réglementaires, tous les 2 à 5 ans.

La récolte

L'exploitation régulière de ces haies limite leur appauvrissement notamment au niveau des strates basses de la haie. Cette opération se déroule en hiver.

Pour la récolte, préférer une exploitation en un seul passage, sur les trois strates de la haie (faciliter la mobilisation de la ressource et limiter la concurrence au niveau des repousses). Il est à privilégier aussi de travailler sur des linéaires limités afin de réduire l'impact sur le paysage et la biodiversité de la coupe rase.

Les différentes opérations à réaliser sont :

- Coupe au ras du sol ou à 1 m de hauteur pour garder l'aspect « clôture » du buisson de tous les arbustes et arbres en cépée tous les 15 à 20 ans.
 - Récolte des branches des arbres têtards/ragosses tous les 10-20 ans.
 - Éclaircie : de certains pieds de futaie et de têtards (tous les 20 à 30 m). Pour des arbres qui sont mûrs, vieillissant ou pour permettre de favoriser un jeune arbre.
 - Renouvellement par semis ou plantation dans les tronçons sans arbres ou arbustes.
 - Généralement, durant les 3 à 4 premières années après la coupe à blanc, aucun entretien latéral n'est à réaliser.
- Une largeur minimale de 2 m minimum est nécessaire à la haie pour produire du bois et assurer ses fonctions.**

Situation de référence



Année N

Récolte du bois :

- hauts-jets mûrs ou dépérissants
- têtards, cépées ou ragosse
- récolte des strates arbustives.



Année N + 3

Regarnis :

- plantation
- dégagement des arbres ou cépées en devenir.



Année N + 15

Régénération de la haie :

- sélection des arbres d'avenir
- taille de formation
- élagage.



Tableau de correspondance de la typologie des haies du guide et de la typologie nationale

Typologie du Guide 	Typologie nationale
Colonisation	<ul style="list-style-type: none"> • haie résiduelle • haie de colonisation
Relictuelle	avec discontinuité : <ul style="list-style-type: none"> • hauts jets du même âge • alignement d'arbres émondés • alignement de têtards • hauts jets d'âges différents • hauts jets avec têtards • hauts jets avec arbres émondés
Arbustive	<ul style="list-style-type: none"> • cépée d'arbres et d'arbustes taillés sur les 3 faces
Taillis	<ul style="list-style-type: none"> • cépée d'arbustes • cépée d'arbres • taillis fureté de hêtres • cépée d'arbres et d'arbustes
Futaie	sans discontinuité : <ul style="list-style-type: none"> • hauts jets du même âge • alignement d'arbres émondés • alignement de têtard • hauts jets d'âges différents • hauts jets avec têtards • hauts jets avec arbres émondés
Pluristrate	<ul style="list-style-type: none"> • hauts jets avec cépée d'arbustes taillés sur les 3 faces • hauts jets avec cépée d'arbustes • hauts avec cépée d'arbres • hauts jets avec cépée d'arbres et d'arbustes • têtards avec cépée d'arbustes taillés sur les 3 faces • cépée d'arbustes et têtards • cépée d'arbres et têtards • hauts jets avec têtards et cépée d'arbres et d'arbustes • hauts jets avec arbres émondés et cépée d'arbres et d'arbustes

Avec la participation de



Document réalisé dans le cadre du projet



GUIDE DE GESTION DURABLE DES HAIES

Annexe n° 4 : Note SOLENAT



Précisions techniques sur le projet de compensation carbone liée à l'exploitation du réseau de chaleur du Mans

Les bénéfices pour la biodiversité

Le projet comprend deux volets complémentaires :

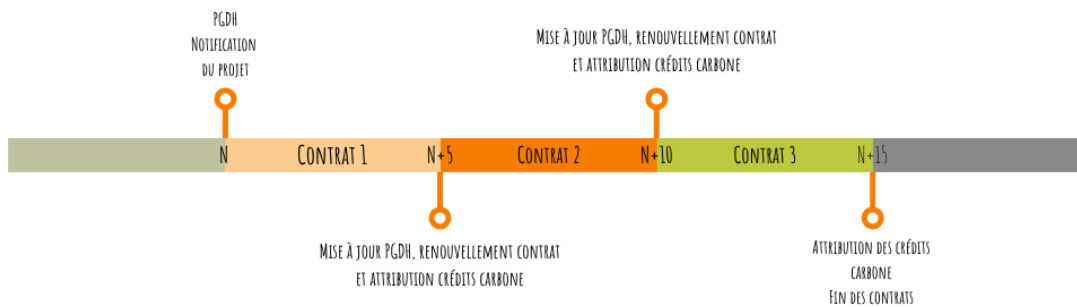
1. Carbocage : gestion durable des haies
2. Carbon Agri et Grandes cultures : réduction des émissions de gaz à effet de serre et séquestration de carbone par les élevages bovins et exploitations en grandes cultures.

1/ Carbocage

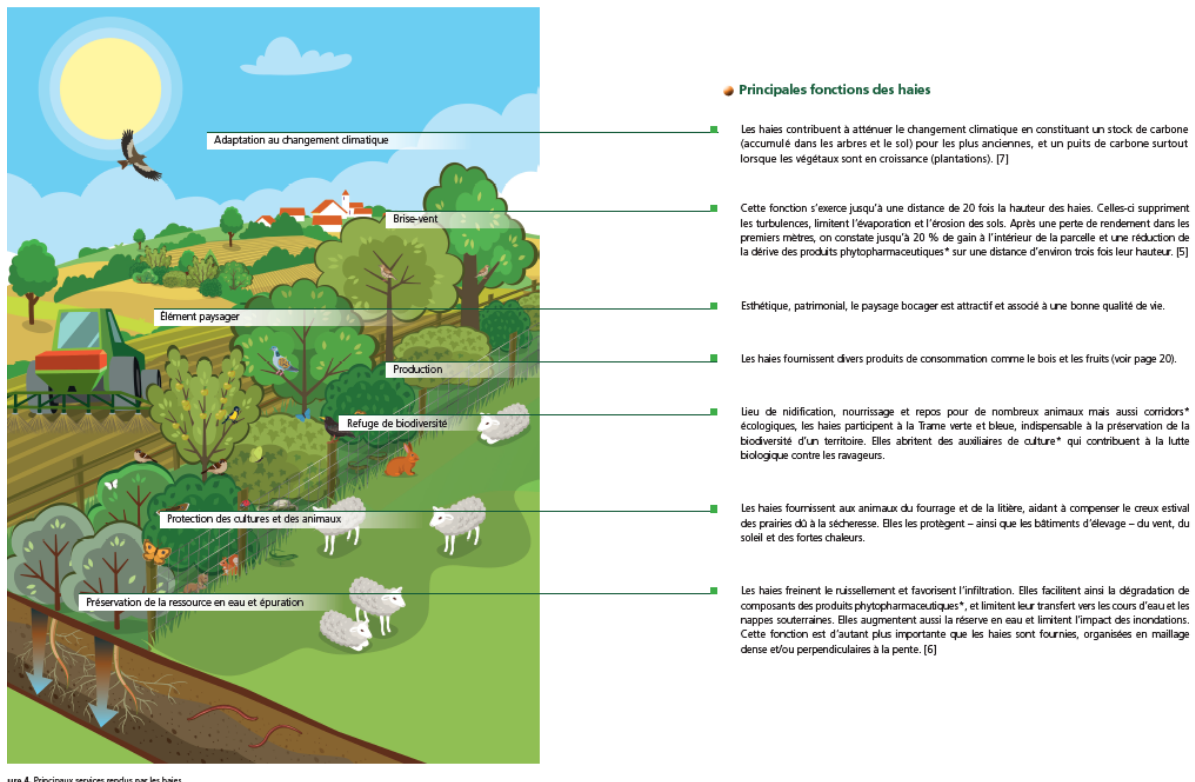
Principe : séquestration de carbone additionnel grâce à la plantation de haies, et à la mise en place d'une gestion durable sur les haies existantes. Le projet s'appuie sur la méthode "haies" du label bas carbone. Le ministère de l'Ecologie reconnaît les crédits carbone après un audit indépendant réalisé tous les 5 ans.

Déroulement du projet sur 15 ans :

- Réalisation du plan de gestion durable des haies par un conseiller spécialisé et agréé :
 - o diagnostic détaillé de l'état des haies sur le terrain, cartographie
 - o plan d'actions sur 15 ans, qui prévoit les actions de gestion à réaliser sur chaque tronçon de haie par période de 5 ans (sur tout le linéaire dont l'exploitation a la maîtrise)
 - o estimation de la quantité de CO₂ additionnel stocké.
- Signature d'un premier contrat de 5 ans, par lequel l'agriculteur s'engage à respecter le plan de gestion contre une rémunération annuelle calculée sur la base de la séquestration additionnelle de CO₂
- Pendant les 5 ans : au moins une visite individuelle et une journée de formation pour accompagner l'agriculteur dans la gestion durable
- Tous les 5 ans :
 - o Audit indépendant pour vérifier le respect de la méthode haies
 - o Selon conclusions de l'audit : reconnaissance des crédits carbone par le ministère
 - o Mise à jour du plan de gestion en vue d'un renouvellement du contrat.



Les plans d’actions visent à optimiser l’ensemble des fonctions des haies, dont la biodiversité.



Source : OFB, « l’essentiel sur la haie »

Sur la première période de 5 ans : la contribution d’Engie permettra l’engagement d’environ 15 à 18 exploitations agricoles. Les exploitations les plus proches du Mans seront prioritaires.

Les bénéfices pour la biodiversité :

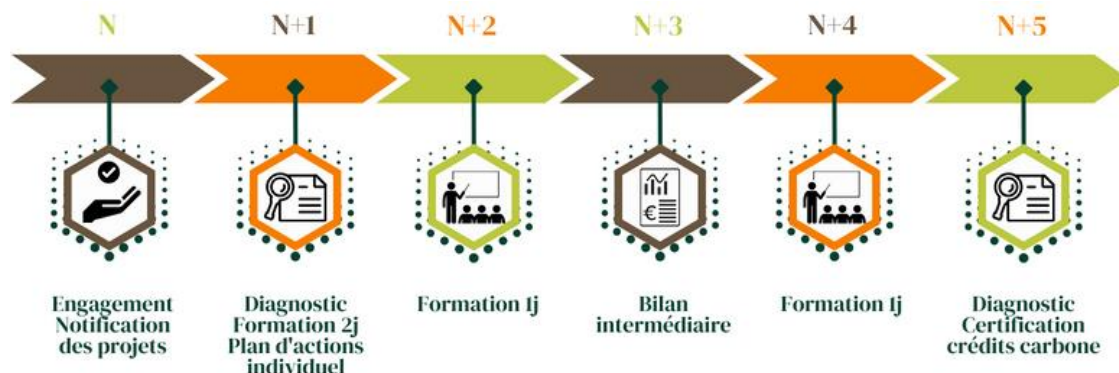
- De nombreuses espèces sont liées à la présence du bocage (cf des exemples en annexe 1), l’amélioration de la gestion des haies contribue à leur préservation.
- Lors de la réalisation des plans de gestion, les conseillers calculent un indice de biodiversité sur la base d’observations (essences, gestion du pied de haies, présence de lianes, présence de bois mort...). Ils raisonnent l’itinéraire de gestion avec un objectif d’amélioration de la biodiversité, en se basant sur le [guide de gestion durable](#) des haies. Cf annexe 2

2/ Carbon Agri et Grandes cultures

Principe :

Les agriculteurs définissent un plan d'action sur 5 ans pour améliorer leur bilan carbone : séquestration de carbone, et réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Ce projet s'inscrit dans le cadre du label Bas Carbone, et en partenariat avec France Carbon Agri Associés.

Déroulement du projet :



Un diagnostic précis de chaque exploitation est réalisé par un conseiller technique :

- En élevage bovin : diagnostic Cap2Er,
- En grandes cultures : diagnostic CarbonExtract.

Ensuite les agriculteurs définissent un plan d'actions sur 5 ans, avec l'aide du conseiller. Les gains carbone associés sont estimés. Ce travail est complété par une formation collective, qui permet de prendre du recul sur les pratiques et échanger entre pairs.

Pendant les 5 ans du projet, au moins une visite individuelle et une formation sont réalisées pour accompagner la réalisation du plan d'actions, et ajuster les pratiques le cas échéant.

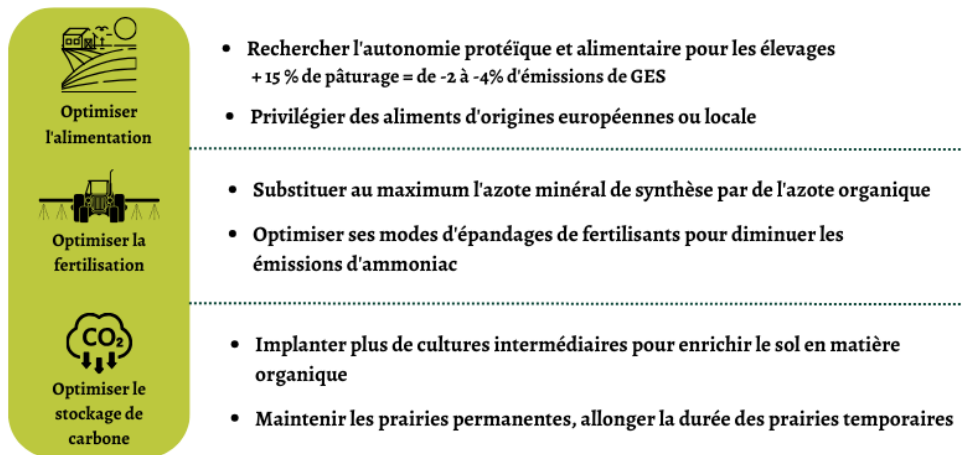
En fin de programme : le conseiller réalise un nouveau diagnostic afin de mesurer l'évolution du gain carbone par rapport à l'état initial.

Un paiement est réalisé en année 3, puis le solde en fin de programme, en fonction des résultats obtenus.

Exemples de leviers techniques mis en œuvre en grandes cultures :

- Augmentation de la biomasse de couverts végétaux (développement des surfaces et développement de la biomasse /ha)
- Pilotage de la fertilisation azotée
- Modification des rotations, introduction de légumineuses
- Réduction du travail du sol

Exemples de leviers techniques mis en œuvre en élevage :



Sur la 1^{ère} période de 5 ans : le projet d'Engie correspond au soutien d'environ 20 exploitations agricoles. Les exploitations les plus proches du Mans seront priorisées.

Les bénéfices pour la biodiversité :

- Méthode grandes cultures : l'impact de chaque projet sur la biodiversité est évalué, par le calcul d'un indicateur biodiversité sur la base des 8 données suivantes. L'objectif est de garantir que le projet ne dégrade pas la biodiversité, voire l'améliore. En effet certaines actions mises en œuvre dans les plans d'actions permettent d'améliorer la biodiversité des sols et la biodiversité aérienne (cf annexe 3).

ENJEU	INDICATEURS
Composition du paysage	Diversité des cultures
	Pourcentage de prairies temporaires plurispécifiques
	Pourcentage de cultures avec cultures intermédiaires
	Pourcentage de couverts favorables aux insectes
Absence de perturbation	Pourcentage de surface semi-naturelle (ou IAE « infrastructures agro-écologiques »)
	Pourcentage de surfaces non traitées
	Energie dépensée pour le travail du sol
Configuration du paysage	Part de grandes parcelles

Source du tableau : FCAA

- Méthode carbon agri : de la même façon, l'évolution des pratiques favorables ou défavorables à la biodiversité est évaluée lors des diagnostics initial et final. L'indicateur est le taux d'infrastructures agro-environnementales sur la SAU. Il doit être a minima maintenu, voire amélioré. Certaines actions du plan carbone peuvent apporter une amélioration, par exemple l'augmentation des couverts d'interculture, l'augmentation de la part en prairies, l'augmentation de la durée des prairies, l'intégration de légumineuses dans la rotation (et de manière générale sa diversification).

ANNEXE 1 : des exemples d'espèces du bocage

Source OFB « l'essentiel sur la haie »

Les carabes

Les carabes consomment ravageurs des cultures et adventices* (jusqu'à deux à trois fois leur poids par jour). On les retrouve sur les talus, les haies et les bandes enherbées.



Les chauves-souris

À la fois terrains de chasse et chemins de vol, les haies sont vitales pour différentes espèces de chauves-souris ; les insectes ravageurs des cultures peuvent représenter ponctuellement jusqu'à 80 % du régime alimentaire de certaines espèces.



La Belette

Très présentes dans les haies et talus, la Belette (ci-contre) et l'Hermine affectionnent les petits rongeurs et les jeunes lapins, et contribuent à limiter les pullulations des campagnols.



Les abeilles sauvages

Près de mille espèces d'abeilles sauvages sont recensées en France métropolitaine, pour une seule espèce d'abeille domestique. Un maillage de plants d'origine locale et de zones de sol nu leur offre une nourriture adaptée et différents habitats pour nicher et s'abriter.



La Pie grièche écorcheur

La Pie grièche écorcheur niche dans des haies d'arbustes épineux. Elle se nourrit d'insectes, voire de petits rongeurs. Elle empale parfois ses proies non consommées sur les épines des buissons, se constituant ainsi des réserves, d'où son nom.



La Chouette hulotte

De nombreux rapaces fréquentent les haies. Leur consommation de petits rongeurs en fait de précieux auxiliaires. C'est notamment le cas de la Chouette hulotte, rapace nocturne commun dans les espaces agricoles bocagers. En plus des campagnols et mulots, elle consomme parfois des lombrics et des gros insectes, des escargots et des limaces, des grenouilles, des lézards, des petits oiseaux... Elle niche le plus souvent dans un trou de vieil arbre.



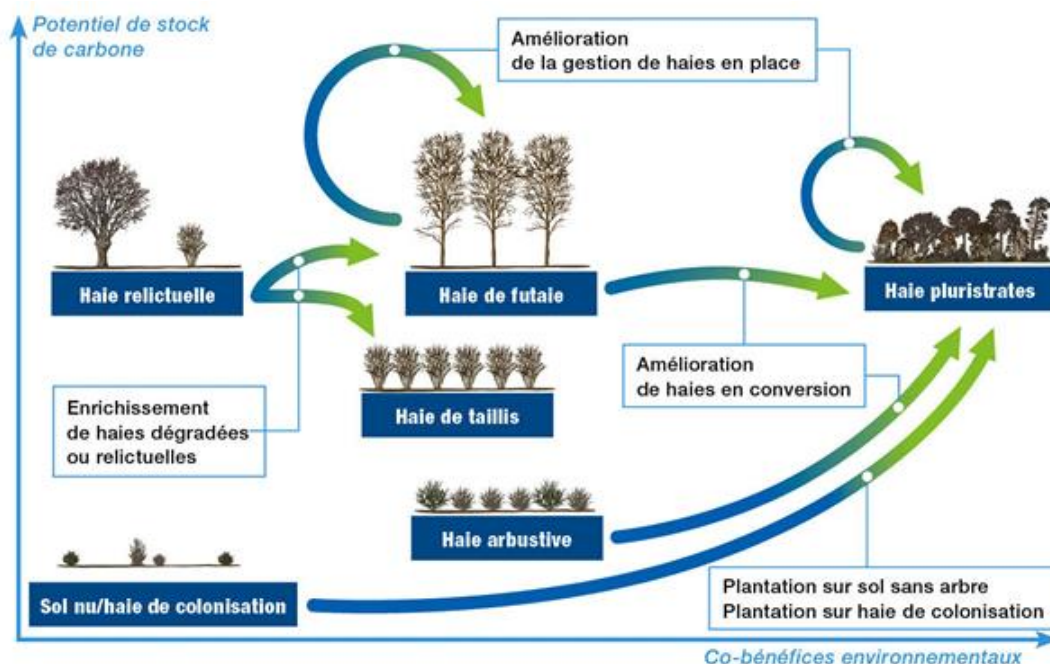
Les reptiles

La température interne des reptiles dépend de leur environnement. La diversité de micro-habitats que représentent les haies répond à leurs besoins, variables, en termes d'hydratation, de température, d'alimentation et de refuge, en particulier dans l'ourlet herbacé. Les reptiles sont par ailleurs des auxiliaires de culture*.



ANNEXE 2 : typologie des haies et résultat des opérations de gestion

Source : chambres d'agriculture « guide de gestion durable des haies »



ANNEXE 3 : lien entre pratiques et aménagements agricoles et biodiversité, dans les projets en grandes cultures. Source FCAA

QUELS INDICATEURS DU LBC POUR RÉPONDRE AUX EXIGENCES DE REPORTING ?

Le rapport publié par la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) en 2019 identifie cinq menaces majeures à la biodiversité. Face à ces menaces, certains indicateurs du LBC peuvent apporter des solutions.

1- Le changement d'usage des sols et des terres

Favoriser les ressources et les habitats pour les insectes et autres auxiliaires de culture :

- "Pourcentage de surfaces semi-naturelle (ou IAE)" sources d'habitats et de nourriture pour les auxiliaires de culture ;
- "Part de grandes parcelles", les grandes parcelles limitent la continuité écologique d'un écosystème ce qui impacte la mobilité des espèces nécessaire à la recherche de nourriture ou l'essaimage ;
- "Couverts favorables aux insectes", en plus d'effets positifs liés à la couverture du sol, un couvert favorable aux insectes offre une source de nourriture pour les pollinisateurs et autres insectes auxiliaires ;
- "Surfaces en prairies temporaires", les prairies multi espèces permettent de favoriser les interactions naturelles entre différentes espèces végétales ce qui favorise la résilience de l'écosystème.

2- L'exploitation directe des espèces et des habitats

Limiter la monoculture et ses impacts négatifs :

- "Diversité des cultures", pratiquer une rotation diversifiée des cultures permet d'offrir une hétérogénéité d'habitats et de source de nourriture pour la biodiversité.

3- Le changement climatique

Limiter les émissions de gaz à effet de serre.

- "Pourcentage de surfaces soumises à un travail du sol", le taux de mécanisation est un des facteurs impactant l'état de santé du sol et sa capacité à stocker du carbone. Ce taux permet aussi de pressentir les émissions dépensées par l'utilisation d'engins agricoles.
- Il est possible d'utiliser l'indicateur "IFT", calculé dans le projet carbone.

4- La pollution

Mesurer les évolutions en termes de pollution de l'eau et de l'air.

- "Part de surfaces non traitées", les surfaces non traitées offrent un refuge, neutre en produits phytosanitaires, pour la biodiversité. En réduisant l'utilisation des produits chimiques, le risque de pollution de l'environnement est atténué.
- Dans une moindre mesure, les indicateurs de couverture du sol ("pourcentage de surface avec cultures intermédiaires", "pourcentage de couverts favorables aux insectes", "pourcentage de prairies temporaires") permettent, grâce à plusieurs bénéfices, de limiter l'apport d'intrants et limitent ainsi le risque de pollution.
- Les cobénéfices "qualité de l'eau" et "qualité de l'air" peuvent être utilisés en complément.

5- Les espèces exotiques envahissantes

Il n'existe pas d'indicateur du cobénéfice biodiversité permettant de répondre à ce risque.

Annexe n° 5 : Diagnostic haies – chambre d’agriculture 2024

**Haies en
périphérie de la
future
chaudière
biomasse**

**-
Etat initial et
propositions**

LOGO ENGIE

DATE DE LA RENCONTRE PRÉALABLE A CETTE PROPOSITION : 22/11/24

DATE DU DIAGNOSTIQUE INITIAL PREALABLE A CETTE PROPOSITION : 22/11/24

ARTICLE 1 – Contexte lié au site d’implantation de la future chaudière biomasse

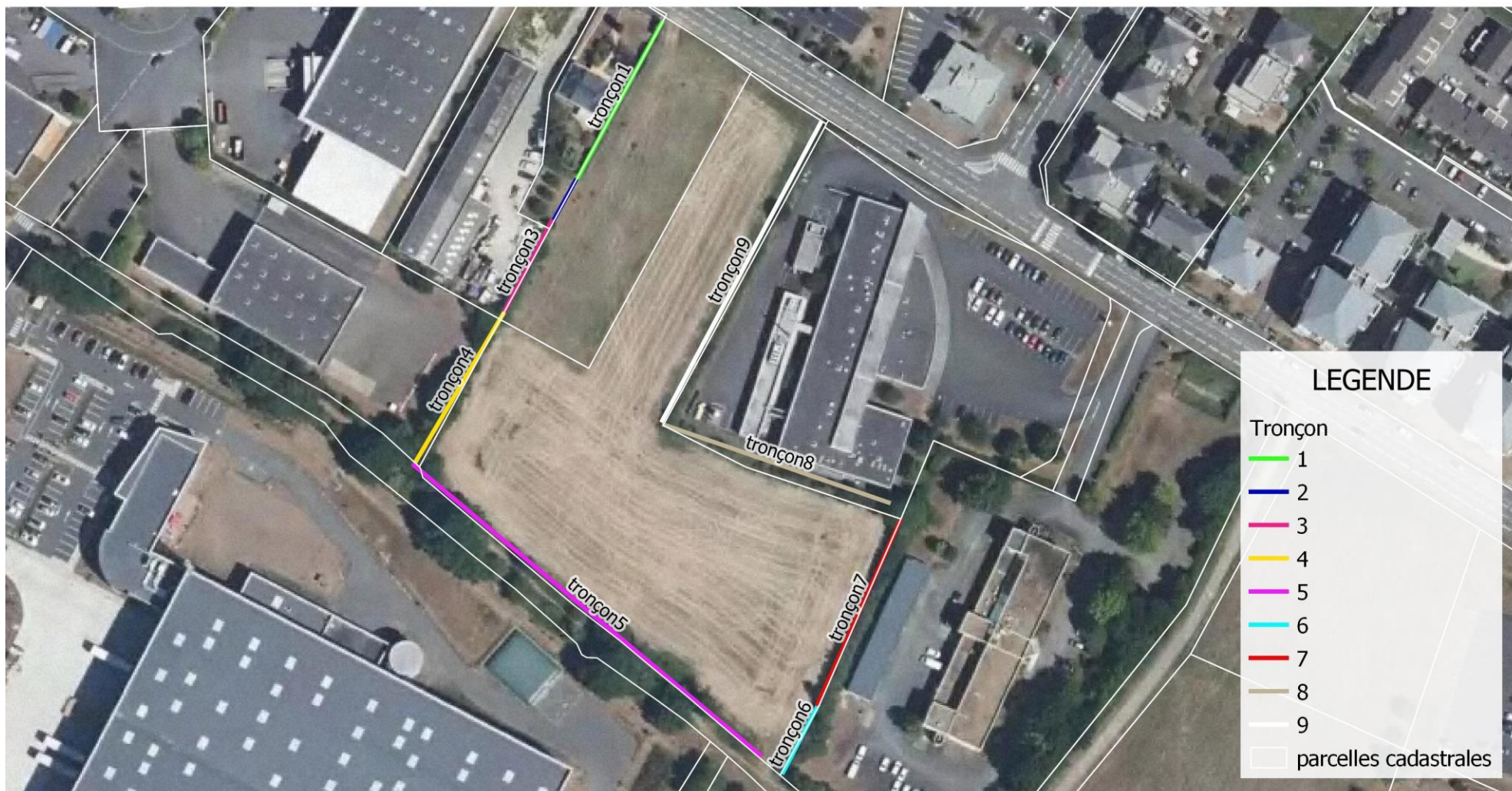
Dans le cadre de la construction d’un réseau de chaleur, une chaudière à biomasse sera construite par ENGIE. Le site d’implantation se situe sur une parcelle constructible qui était auparavant exploitée par le lycée de la Germinière. Des haies bocagères sont encore présentes en périphérie de la parcelle.

La sensibilité de cette zone périphérique demande une attention spécifique. Un état initial a déjà été effectué par le bureau d’étude OTE qui accompagne l’entreprise ENGIE. Il a notamment relevé la présence de grands capricornes dans des arbres têtards. Le Pôle Arbre 72 de la Chambre d’agriculture de Région Pays-de-la-Loire, compétent sur le conseil à la plantation et à la gestion des arbres bocagers, vient compléter cet état initial et formuler des propositions d’amélioration.

ARTICLE 2 – Etat initial des haies

La zone périphérique a été diagnostiquée le 22/11/24. Chaque tronçon est caractérisé et identifié sur un plan (voir ci-après).

<p>Tronçon n°1 : Haie dans une clôture</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propriété : hors propriété - Type : Haie basse de thuyas taillée au carré (pavillonnaire) - Talus : absent - Etat : Pousse spontanée d’autres essences à l’intérieur - Essences : Thuyas ; Lierre ; Chêne pédonculé ; Chèvrefeuille ; Ronce ; Fusain d’Europe - Observations : Présence d’un muret et d’une clôture grillagée à l’intérieur de la haie 	
<p>Tronçon n°2 : Clôture</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propriété : hors propriété - Type : Clôture grillagée sans haie - Talus : absent - Etat : Bon état - Observations : Surface herbeuse avec 3 cerisiers derrière la clôture, appartenant potentiellement à l’entreprise voisine (portillon d’accès). 	



0 25 50 m



Fond de plan: orthophoto 2022

Tronçon n°3 : Haie dans une clôture

- **Propriété** : hors propriété
- **Type** : Haie d'arbustes et de cépées
- **Talus** : absent
- **Etat** : Dégradée par l'entretien à l'épaveuse
- **Essences** : Noisetier ; Ronce ; Cornouiller sanguin ; Jeune Chêne pédonculé ; Prunus ; Prunellier
- **Observations** : Haie collée à la clôture grillagée ; Présence de Lauriers et de Lierre du côté voisin.



Tronçon n°4 : Clôture avec une haie côté voisin

- **Type** : Clôture grillagée
- **Talus** : absent
- **Etat** : abimée par les arbres poussant de l'autre côté (Charme commun, Erable champêtre, Noisetier commun, Ormes)



Tronçon n°5 : Haie en bordure de chemin communal

- **Propriété** : mitoyenneté potentielle d'une partie du linéaire
- **Type** : Haie relictuelle avec présence d'arbres têtard, d'arbustes et d'autres ligneux
- **Talus** : talus 0-30 cm ou plus, non continu
- **Etat** : Dégradée par la gestion (éclatement des branches dû au passage de l'épaveuse, chicots, taille déséquilibrée du houppier, etc.) ; Trace d'entretien récente du talus à l'épaveuse (par la commune ?)
- **Essences** : Chênes pédonculés têtard avec cavités ; Chênes pédonculés jeunes ; Noisetiers communs ; Eglantiers ; Ronces ; Sureau noirs ; Ormes champêtres.
- **Observations** : Haie déviée partiellement de la limite cadastrale ; un Chêne têtard mort au sol ; Présence d'une haie de l'autre côté du chemin.

Légende des photos :

- **Photo 1** : tronçon n°5 à gauche
- **Photo 2** : roncier avec un chêne mort
- **Photo 3** : 1^{er} arbre têtard en partant de la droite face à la haie



Tronçon n°6 : Haie

- **Propriété** : mitoyenneté potentielle
- **Type** : Haie d'arbustes et de cépées
- **Fossé non continu entre la haie et la parcelle**
- **Etat** : Trace de taille latérale à l'épareuse
- **Essences** : Fusain ; Ormes ; Noyer ; Ronces

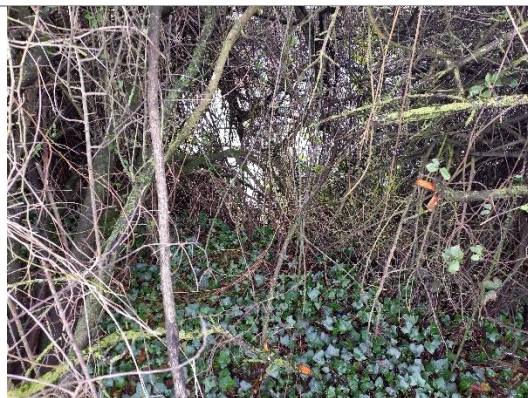
Légende des photos :

- **Photo 1** : largeur de la haie avec limite cadastrale marquée par une pierre
- **Photo 2** : haie et fossé



Tronçon n°7 : Haie

- **Propriété** : mitoyenneté potentielle
- **Type** : Haie d'arbustes et de cépées
- **Talus** : Marche haut et milieu
- **Etat** : Trace de taille latérale à l'épareuse
- **Essences** : Chêne ; Eglantier ; Lierre ; Prunelier ; Cornouiller sanguin ; Aubépine monogyne ; Frêne.



Tronçon n°8 : Haie dans une clôture

- **Propriété** : hors propriété
- **Type** : Haie d'arbustes et de cépées (début sans clôture)
- **Talus** : marche milieu
- **Etat** : Trace de taille latérale à l'épareuse
- **Essences** : Prunelier ; Fusain ; Eglantier ; Orme champêtre
- **Observations** : Orme contaminé par la graphiose



Tronçon n°9 : Haie

- **Propriété** : hors propriété
- **Type** : Haie relictuelle
- **Talus** : marche milieu
- **Etat** : discontinue ; Beaucoup de ronces, très peu d'arbres et d'arbustes
- **Essences** : Fusain d'Europe ; Cornouiller sanguin ; Ronces ; Lierre ; Eglantier ; Orme champêtre



SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL

Le diagnostic initial révèle 3 enjeux :

- L'enjeu lié à la conservation et création d'habitats pour la biodiversité protégée (ex : grands capricornes) et commune,
- L'absence de gestion durable des haies périphériques,
- Le potentiel de création de nouvelles haies.

ARTICLE 3 – Propositions pour améliorer l'état des haies

Afin de répondre aux enjeux révélés lors du diagnostic initial, les propositions suivantes sont formulées :

- Identifier les gestionnaires des haies mitoyennes (cf. plan de bornage),
- Créer des haies champêtres en propriété d'ENGIE (i.e. à 2m de la limite cadastrale pour des haies supérieures à 2m de haut) sur les surfaces disponibles,
- Gérer les vieux arbres têtards du tronçon n°5 pour augmenter leur durée de vie (étêtage, taille des chicots, etc.),
- Créer de nouveaux arbres têtards (ex : création de chêne têtard dans le tronçon n°5),
- Regarnir les trouées présente dans la haie discontinue du tronçon n°5,
- Créer une « vitrine » de la gestion durable des haies (ex : création d'arbres têtards, plantation, etc.) afin d'informer et de former le grand-public, les consommateurs d'énergie, les agriculteurs. Quel accès à ce support pédagogique ?

ARTICLE 4 – Prestation proposée par la Chambre d'agriculture

La Chambre d'agriculture met au service d'ENGIE ses compétences pour :

- Participer à aux discussions liées à leur gestion des haies mitoyennes,
- Construire un plan de gestion durable des haies sur 15 ans pour les haies gérées par ENGIE ou en mitoyenneté,
- Suivre des opérations et réception des chantiers avec l'entreprise réalisant les opérations de gestion des arbres.



**Ancrage
territorial**



Concertation



Sur-mesure



**Expertise
reconnue**



**Multi
compétences**



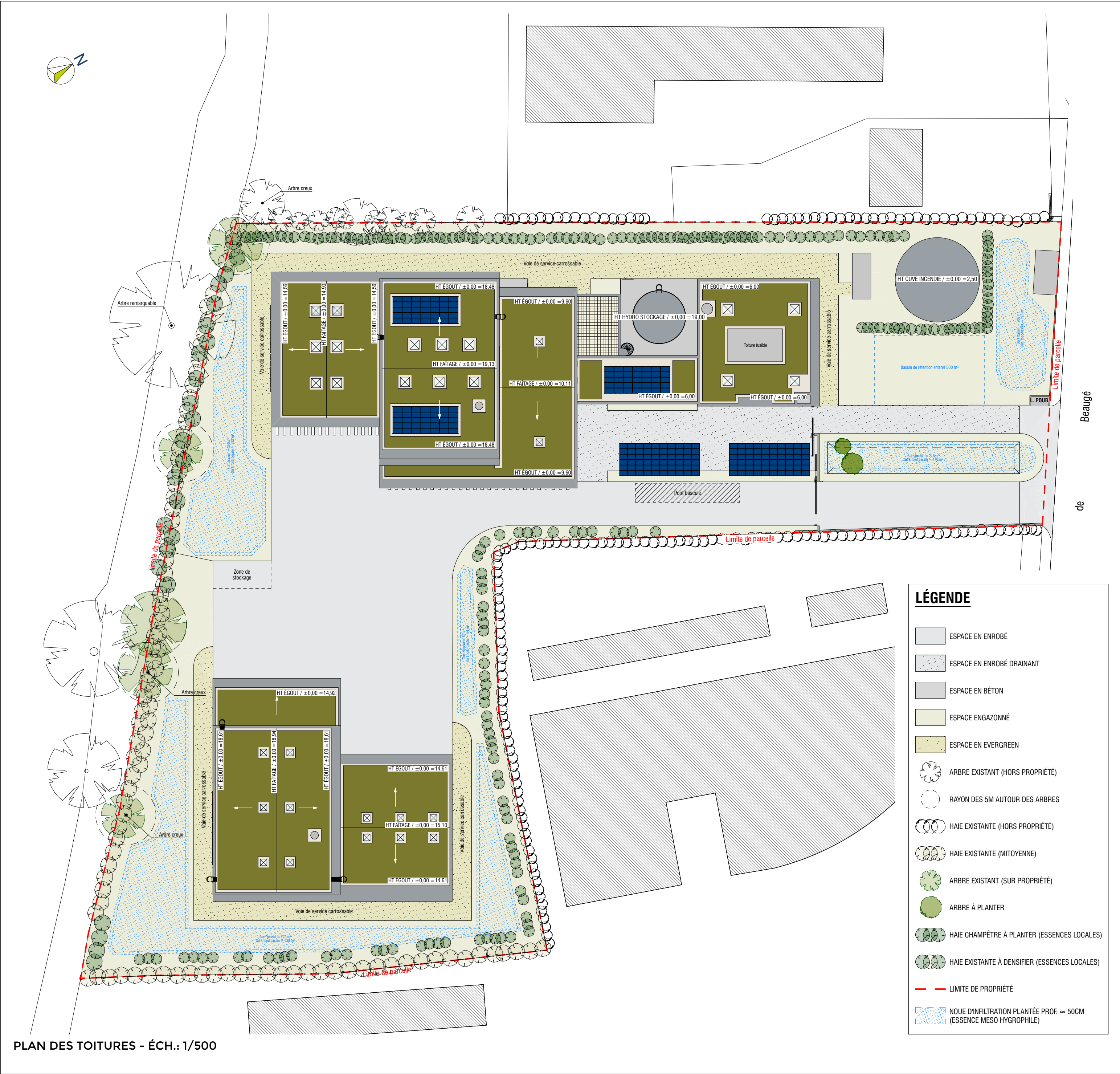
Alliance(s)

Votre interlocuteur

M. Romain ASSIRATI, Service Arbre et Biodiversité
Chambre d'agriculture de Région Pays-de-la-Loire
15 rue Jean Grémillon 72 013 LE MANS Cedex 29 rue
Tél. +33 (0)2 43 29 24 00
annie.frenehart@pl.chambagri.fr
www.pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr






Annexe n° 6 : Plan masse



PLAN DES TOITURES - ÉCH.: 1/500

Annexe n° 7 : Plan du réseau



-  unité de production
-  sous station
-  réseau de chaleur

ENGIE
Le Mans (72)

PLAN DU PROJET

OTE
INGÉNIERIE
Construction & environnement

Date : 09/07/2024
Affaire n° : 24010309

Echelle :
1:7 000



Annexe n° 8 : Phasage des travaux

Octobre 2024

1 Aménagement giratoire provisoire

Gestion : CHRONOLIGNE

Localisation : carrefour
Demorieux / Rue Barbier / Rue
Paul Courboulay / Pont du
Greffier

- Début : octobre 2024
- Fin : novembre 2024

Nota : Le PCC sera toujours en activité jusqu'au mois de juin 2025



Novembre 2024

1 Aménagement giratoire provisoire

Gestion : CHRONOLIGNE LMM

Localisation : carrefour
Demorieux / Rue Barbier / Rue
Paul Courboulay / Pont du
Greffier

- Début : octobre 2024
- Fin : novembre 2024

2 Assainissement

Gestion : Service de l'Eau & Assainissement LMM

Localisation : rue Barbier de la
rue du Port au BV Demorieux

- Début : novembre 2024
- Fin : décembre 2024

Nota : Le PCC sera toujours en activité jusqu'au mois de juin 2025



Decembre 2024

2 Assainissement

Gestion : Service de l'Eau & Assainissement LMM

Localisation : rue Barbier de la
rue du Port au BV Demorieux

- Début : novembre 2024
- Fin : décembre 2024

Nota : Le PCC sera toujours en activité jusqu'au mois de juin 2025



Janvier à Mars 2025

2 Assainissement

Gestion : Service de l'Eau & Assainissement LMM

Localisation : rue d'Arcole
jusqu'à l'intersection avec la rue
Paul Ligneul

- Début : janvier 2025
- Fin : février 2025

3 AEP

Gestion : Service de l'Eau & Assainissement LMM

Localisation : rue du Docteur Leroy

- Début : janvier 2025
- Fin : mars 2025

4 Réseau Chaleur Urbain (RCU)

Gestion : Service Energie Climat LMM

Localisation : rue du Port

- Début : janvier 2025
- Fin : mars 2025

Nota : Le PCC sera toujours en activité jusqu'au mois de juin 2025



Avril à Juin 2025

5 Réseau Chaleur Urbain (RCU)

Gestion : Service Energie Climat LMM

Localisation : rue d'Arcole

- Début : avril 2025
- Fin : mai 2025

6 Aménagement espace public

Gestion : Aménagement service MOe

Localisation : rue Docteur Leroy

- Début : avril 2025
- Fin : novembre 2025

7 Création réseau DSI + Déplacement armoire Orange

Gestion : Aménagement service MOA + Service DSI + VCEP (pour l'éclairage public)

Localisation : rue d'Arcole + Place Stalingrad

- Début : avril 2025
- Fin : mai 2025

A confirmer, période idéale car déjà sous déviation pour le RCU.

Nota : Le PCC sera toujours en activité jusqu'au mois de juin 2025



Juillet et Août 2025

6 Aménagement espace public

Gestion : Aménagement service MOe

Localisation : rue Docteur Leroy

- Début : avril 2025
- Fin : novembre 2025

8 Réseau Chaleur Urbain (RCU)

Gestion : Service Energie Climat LMM

Localisation : rue d'Arcole –
Place Stalingrad

- Début : juin 2025
- Fin : septembre 2025



Septembre à
Decembre 2025

6 Aménagement espace public

Gestion : Aménagement service MOe

Localisation : rue Docteur Leroy

- Début : avril 2025
- Fin : novembre 2025

9 Réseau Chaleur Urbain (RCU)

Gestion : Service Energie Climat LMM

Localisation : rue Paul Ligneul
jusqu'à la Gare

- Début : septembre 2025
- Fin : décembre 2025 ?

10 Aménagement Chronoligne

Gestion : CHRONOLIGNE

Localisation : rue d'Arcole et rue
Barbier

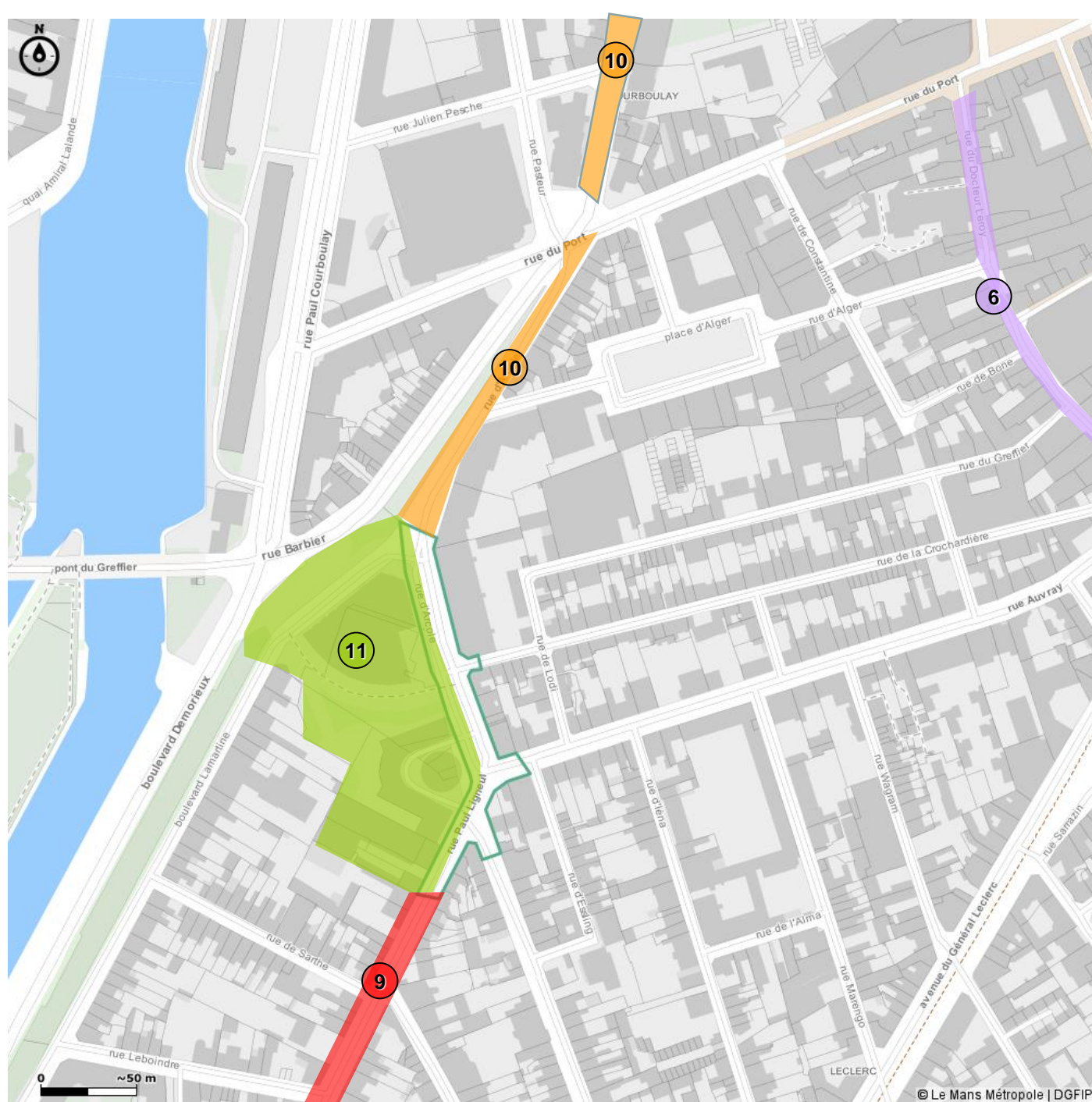
- Début : septembre 2025
- Fin : décembre 2025

11 Palais des Congrès et de la Culture

Gestion : DART

Localisation : emprise sur une partie de la rue d'Arcole pour la réalisation des parois berlinoise + boulevard Lamartine barrée.

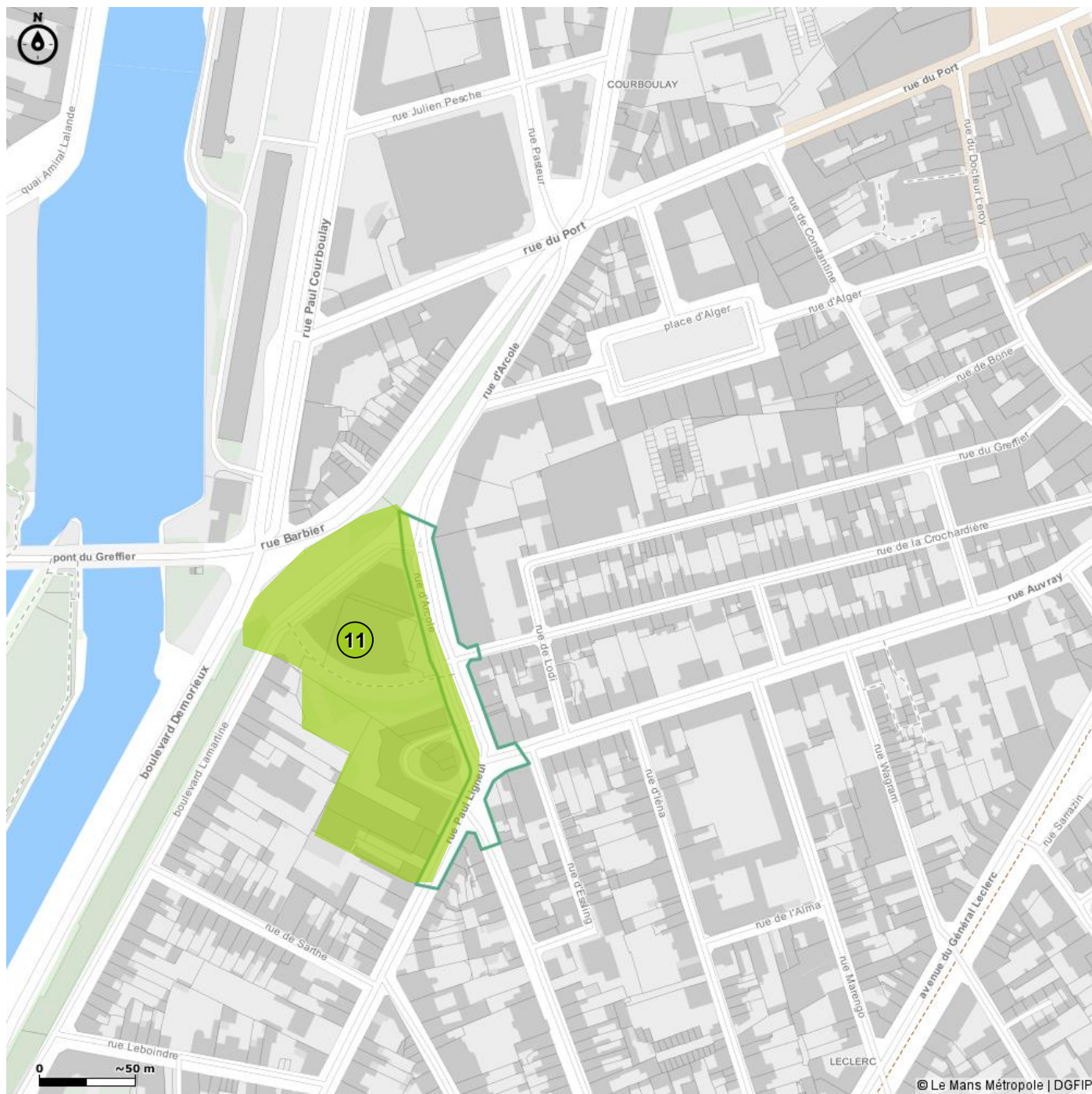
- Début : septembre 2025
- Fin : mars 2028



Gestion : DART

Localisation : emprise sur une partie de la rue d'Arcole pour la réalisation des parois berlinoise + boulevard Lamartine barrée.

- Début : septembre 2025
- Fin : mars 2028



Mai 2026 à Mai 2027

11 Palais des Congrès et de la Culture

Gestion : DART

Localisation : emprise sur une partie de la rue d'Arcole pour la réalisation des parois berlinoise + boulevard Lamartine barrée.

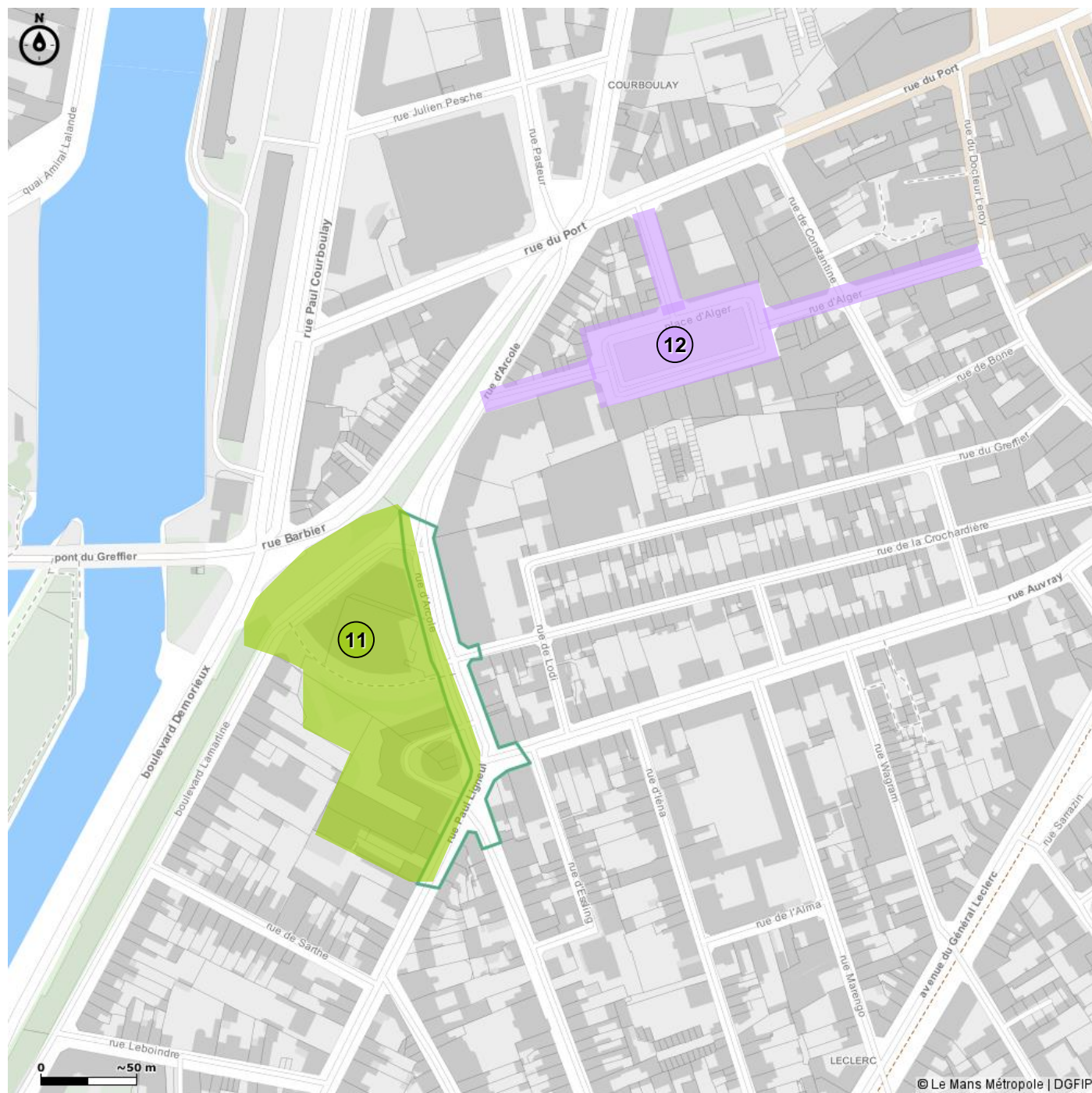
- Début : septembre 2025
- Fin : mars 2028

12 Aménagement espace public

Gestion : Aménagement service MOA

Localisation : Rue d'Alger et
Place d'Alger

- Début : mai 2026 (à confirmer)
- Fin : mai 2026 (à repréciser)



Gestion : DART

Localisation : emprise sur une partie de la rue d'Arcole pour la réalisation des parois berlinoise + boulevard Lamartine barrée.

- Début : septembre 2025
- Fin : mars 2028



Septembre 2027 à
Mars 2028

11 Palais des Congrès et de la Culture

Gestion : DART

Localisation : emprise sur une partie de la rue d'Arcole pour la réalisation des parois berlinoise + boulevard Lamartine barrée.

- Début : septembre 2025
- Fin : mars 2028

13 Aménagement des espaces publics Arcole

Gestion : Aménagement service MOA

Localisation : Rue d'Arcole –
Place Stalingrad + rue Paul
Ligneul et amorce des rues de la
Pelouse et d'Auvray

- Début : septembre 2027
- Fin : mars 2028

