Annexe 5 :
Notice paysagère

ETUDE D'INTEGRATION PAYSAGERE D'UNE UNITE DE METHANISATION SUR LA COMMUNE DE CHARENTAY (69220)

METHODOLOGIE

Le diagnostic

Dans un premier temps, il s'agit de faire un diagnostic des caractéristiques du paysage, c'est-à-dire de le définir par sa situation géographique, son relief, sa flore, son vocabulaire paysager (haie bocagères, petit bois, alignement d'arbres,…), son histoire (souvent l'histoire façonne les paysages). Puis de définir l'impact visuel potentiel du site depuis des points de vues usuels (agglomération, route,…)

La conception

Après la collecte de ces différentes informations, l'objectif est de les « digérer » et de conceptualiser un schéma de plantation en cohérence avec les éléments observés dans le paysage, tant d'un point de vue structurel (même vocabulaire paysager) que d'un point de vue de la nature des végétaux (mêmes essences). Ce schéma de plantation doit aussi être en cohérence avec les usages du site (site industriel) et des différents intervenants qui vont y opérer (EDF,…)

Le projet

Une fois le plan masse validé, l'objectif est de le rendre compréhensible des différents acteurs et intervenants (entreprise du paysage) afin qu'il soit réalisé conformément à ce qui a été décidé collégialement lors de la phase de projet.
Des vues conçu par logiciel 3D et aquarellées (qui donnent l'esprit du projet), des documents techniques tels qu'un plan de plantation type et une palette végétale viendront compléter cette étude.

Architecture du paysage
GOSSE de GORRE

Plan de situation

Architecture du paysage
GOSSE de GORRE

Etat des éléments d'une hauteur significative (> 6 m)

Architecture du paysage
GOSSE de GORRE

États des vues

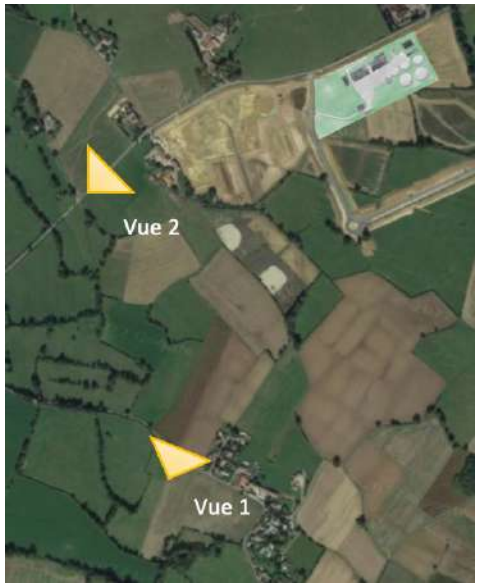
États des vues

Vue 1

Vue 1 : Vue depuis la route de Delphingue. L'emplacement de la méthanisation sera à environ 700 m de ce point (dont la vue est estomper par de la végétation).
On distingue à peine les Rousses.

Vue 2

Vue 2 : Vue depuis la route de Saint Etienne (D19), juste avant les Rousses. Le léger reliefs ne permets de voir plus loin que la fin du virage.



États des vues

Vue 3 : Vue depuis la Mézerine sur la D19, la méthanisation sera sur la droite, en contre bas, derrière le talus

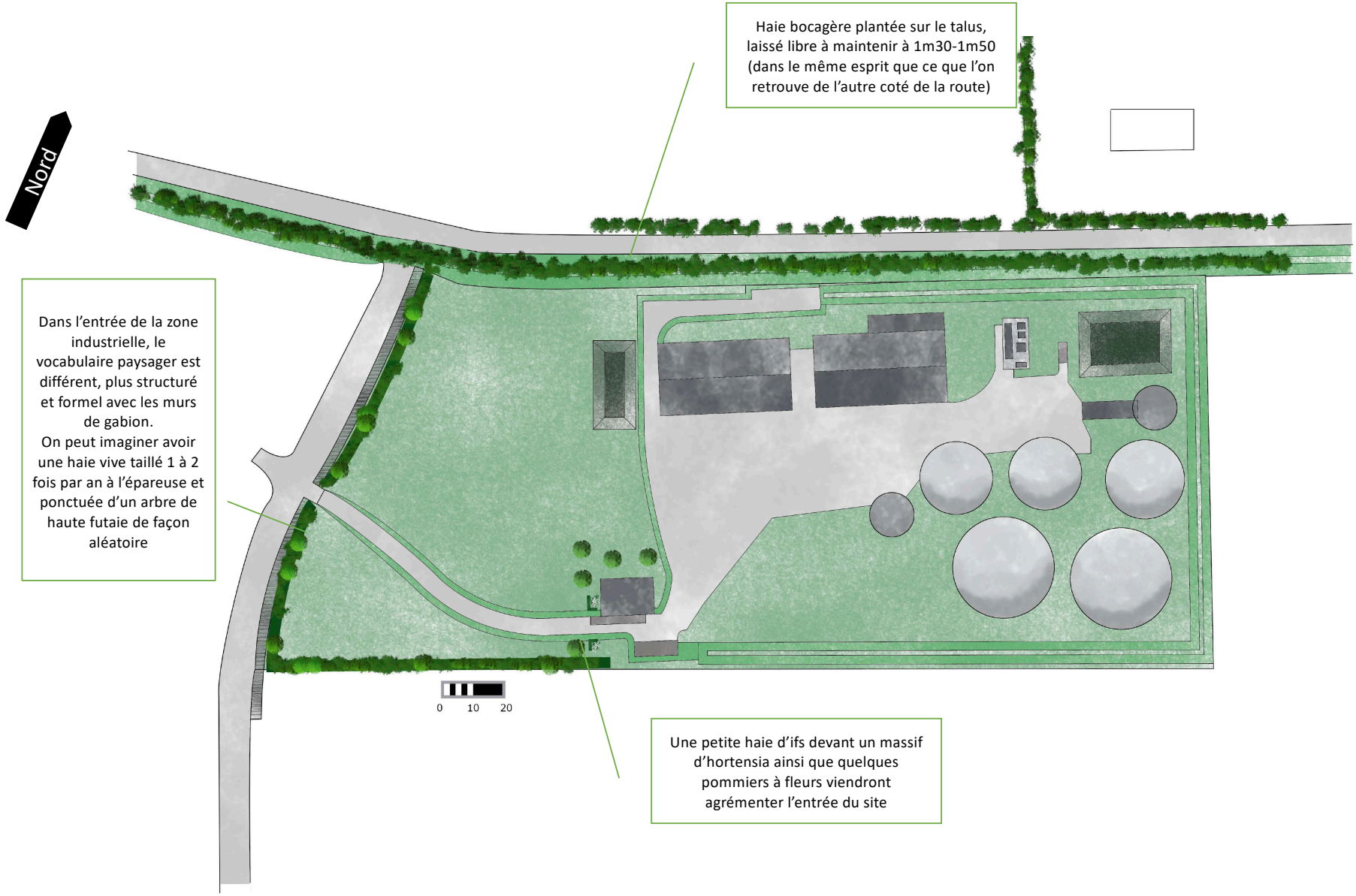
Vue 3

Vue 4 : Vue depuis le rond point de la zone industrielle, la méthanisation sera implantée entre les bâtiments industriels situé derrière et les autres bâtiments industriels qui composent la distillerie

Vue 4

Architecture du paysage
GOSSE de GORRE

PLAN MASSE



Haie bocagère plantée sur le talus, laissé libre à maintenir à 1m30-1m50 (dans le même esprit que ce que l'on retrouve de l'autre coté de la route)

Dans l'entrée de la zone industrielle, le vocabulaire paysager est différent, plus structuré et formel avec les murs de gabion.
On peut imaginer avoir une haie vive taillé 1 à 2 fois par an à l'épareuse et ponctuée d'un arbre de haute futaie de façon aléatoire

Une petite haie d'ifs devant un massif d'hortensia ainsi que quelques pommiers à fleurs viendront agrémenter l'entrée du site

Architecture du paysage
GOSSE de GORRE

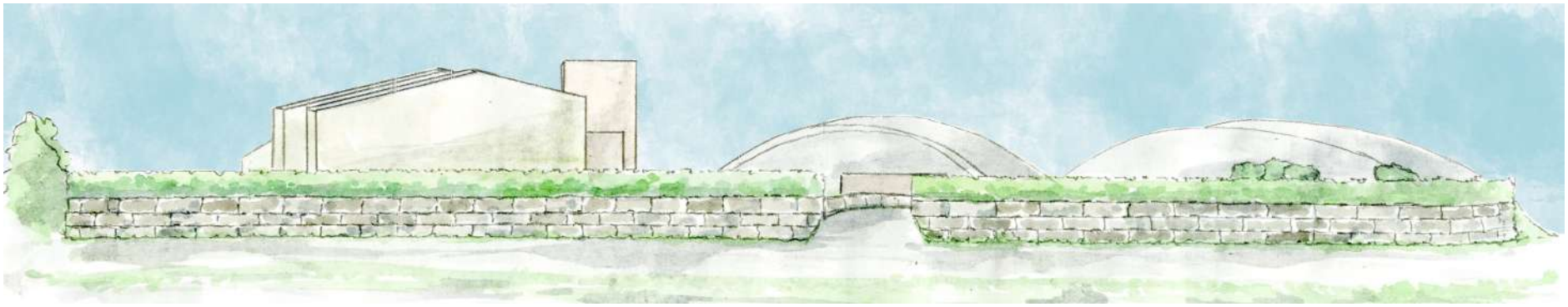
Objectif

L'objectif de ce projet paysager est d'intégrer le site dans son environnement tout en restant cohérent avec les moyens (en temps et matériels) dont disposent les exploitants.

L'idée de cette étude n'est pas de cacher les constructions , l'objectif serait plutôt de trouver un compromis entre le fait d'atténuer l'impact visuel des bâtiments tout en captant le regard par une composition architecturale et botanique intéressante.

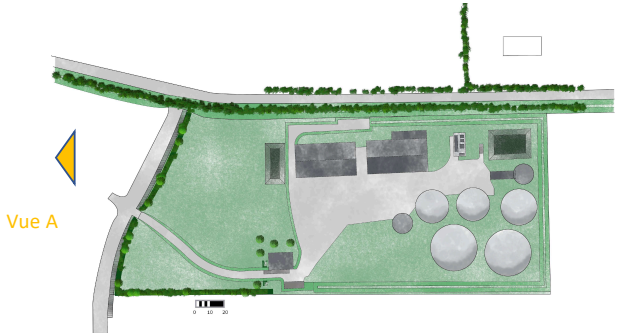
L'objectif est également d'avoir une diversité botanique qui reste cohérente avec les essences que l'on peut trouver habituellement dans la région. Il s'agit donc de construire un projet à la fois simple, (pour faciliter l'entretien ce qui contribuera à donner un aspect soigné au site), mais suffisamment riche pour intégrer le site dans le paysage environnent.

Esquisse vue A



Vue depuis l'entrée du site

Une haie vive régulièrement taillée sera planté derrière le mur de gabions, l'ensemble donnera un aspect soigné en cohérence avec le vocabulaire paysager utilisé dans cette zone industrielle.

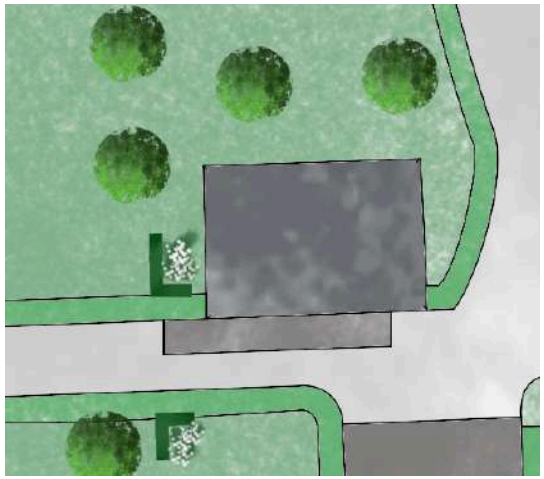


Esquisse vue B

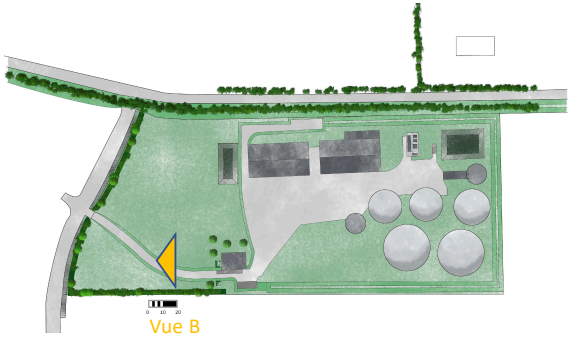
Vue de l'entrée des bureaux d'accueil.

Une fois entré dans l'enceinte de site de méthanisation, les bureaux seront accompagné par quelques massifs simple et facile d'entretien. Une haie d'if (taxus baccata) sera planté et taillé à 50 cm (une fois par an), quelques hydrangea annabelle seront plantés derrière (la haie leur servant de « tuteur ») et apporterons une touche fleurie au site. Des pommiers à fleurs compléterons cette composition.

1 - haie d'ifs (taxus baccata)
2 - hydrangea annabelle



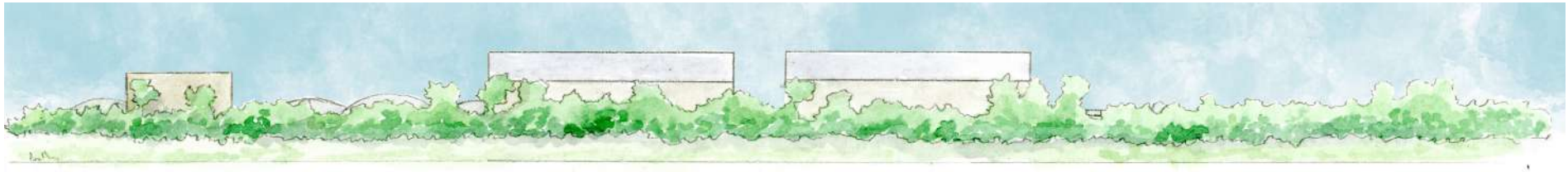
Détail du plan des bureaux d'accueil.

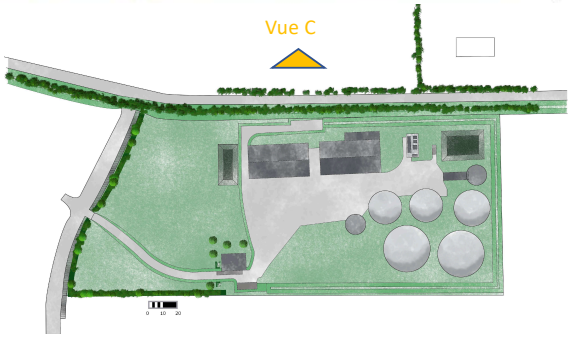


Architecture du paysage
GOSSE de GORRE

Les esquisses correspondent à des projections sur 7-8 ans. L'objectif est d'avoir une vue qui correspond à ce que pourrait donner les plantations sur « une demi vie de méthanisation », sachant que les contrats durent en moyenne 15 ans (renouvelable). Faire une projection sur la moitié de la durée de ce contrat semble un parti pris juste et cohérent.

Esquisse vue C





Vue depuis le nord

Peu de personnes auront l'occasion de voir cette vue, puisqu'elle n'est visible que de la pâture située devant la zone industrielle. L'idée est cependant de créer un écran végétal dans le même esprit que ce qui se trouve de l'autre coté de la route, avec une majorité d'arbustes et quelque arbre de haute futaie, planté de façon aléatoire.

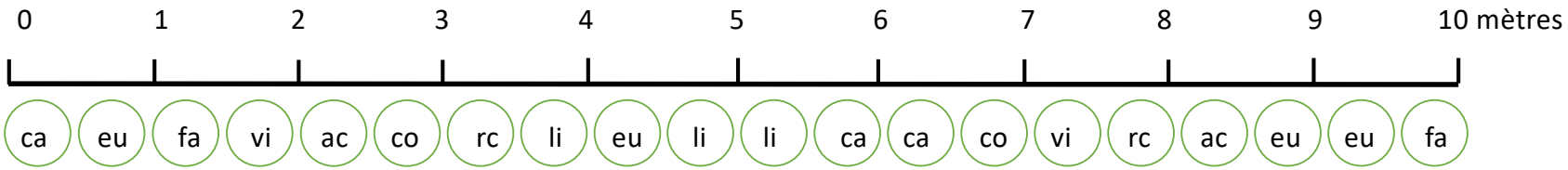
Exemple d'arbres de haute futaie,

1 – chêne
2 – érable
3 – hêtre
4 – merisier

PLAN DE PLANTATION

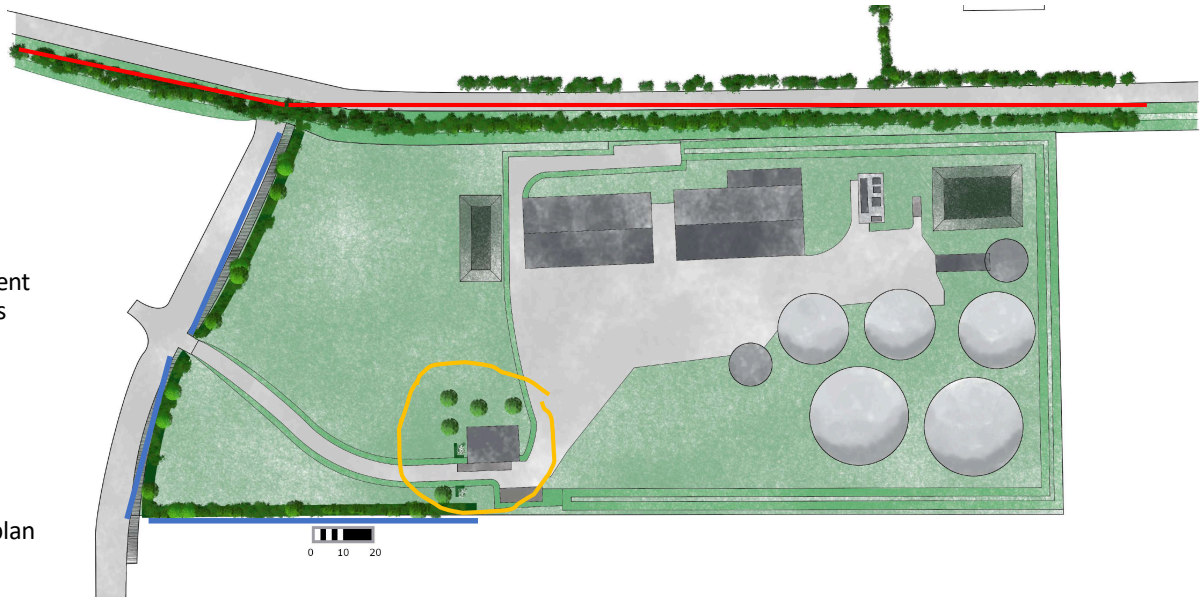
Plan de plantation des haies vives

En bleu : Les haies seront plantées en simple rang et taillées régulièrement



co – cornus sanguinea (cornus)
eu – euonymus europaeus (fusain)
fa – fagus sylvatica (hêtre)
vi – viburnum opulus (viorne)
ac – acer champêtre (érable)
li – ligustrum vulgare (troêne)
ca – carpinus (charme)
rc – rosa canina (rosier)

Ceci n'est qu'un exemple afin de faciliter la compréhension de la disposition des végétaux.



En rouge : les arbustes seront laissés en forme libre, des noisetiers, sureaux et épines noires (au développement plus important) seront ajoutés, ainsi que quelques arbres de haute futaie tel qu'indiqué précédemment.

En jaune : les arbres seront plantés tel qu'indiqué sur le plan

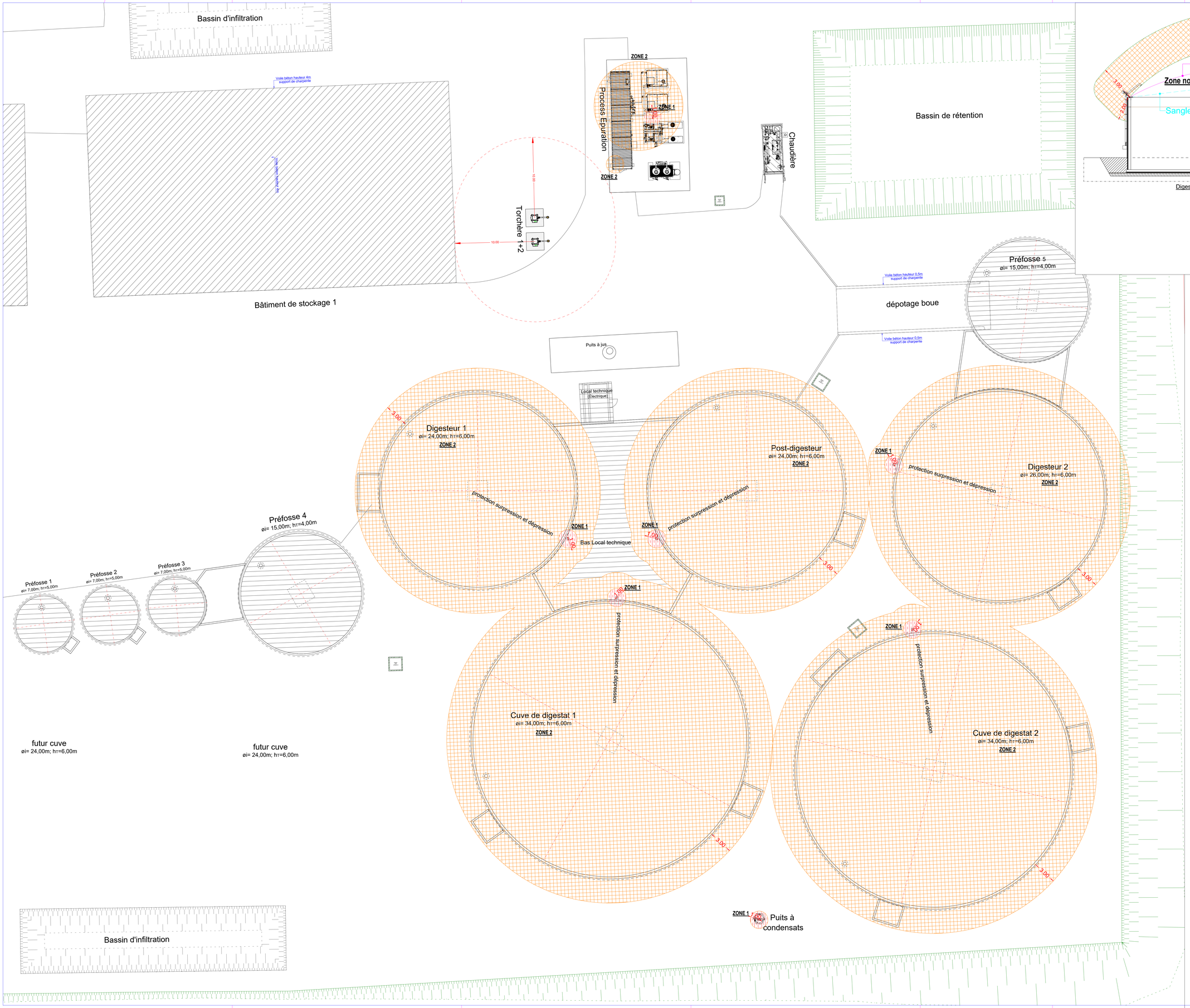
Architecture du paysage
GOSSE de GORRE

GAMME VEGETALE haie champêtre

L'ensemble des haies sera composé d'essences locales telles que des érables champêtres, fusains, charmes, cornus, viornes, rosier...

1 – cornus sanguinea hiver
2 – cornus sanguinea automne
3 – viburnum oplulus automne
4 – viburnum opulus printemps
5 – acer champêtre
6 – fusain d'europe été
7 – fusain d'europe automne
8 – charme hiver
9 – charme été
10 – roa canina été
11 – rosa canina automne

Annexe 6 :
Plan des zones ATEX



Legende

ATEX ZONE 2

ATEX ZONE 1

Information

Unité de mesure: metre
Messenheit: Meter

Classe de température: T1
Temperatureklasse: T1

Classe de gaz : IIA
Gasklasse : IIA

agrogaz france
Les experts du biogaz

14 Rue de Poitiers, 57970 Yutz

PLAN DES ZONE ATEX

OBJET DU PLAN:
PERMIS DE CONSTRUIRE

PROJET
CONSTRUCTION D'UNE UNITÉ DE METHANISATION

LIEU DES TRAVAUX: -

MAÎTRE D'OUVRAGE:
Belleville

ARCHITECTE:

(signature et le cachet)

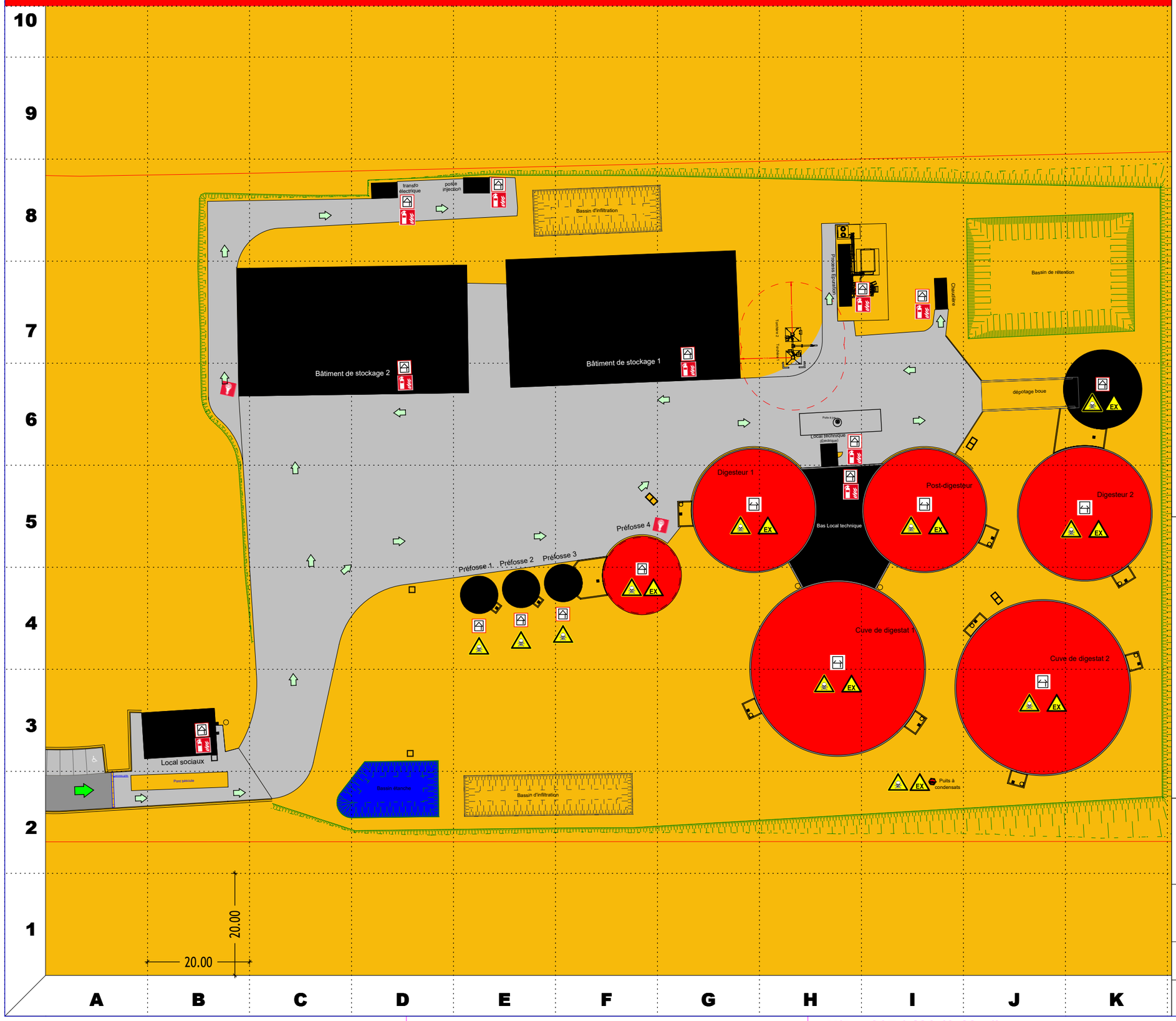
DATE:	Échelle:	Format:	Plan:
19.09.2023	1:150	A0	EX-01

ID: BIOGAZ — Dessinateur: P.Scherer

H/B = 841 / 1189 (1,00m²) — Allplan 2023

Annexe 7 : Equipements de sécurité et de contrôle

Plan d'intervention des secours en cas d'incendie



LEGENDE

- accès site
- entrées
- Portes
- Ouvrage couverture rigide
- Ouvrage couverture souple
- Poteaux incendie 60m³/h
- Extincteur
- Vanne Biogaz
- Risque de formation ATEX
- Toxique
- Danger élecrique
- Zone en gravier
- Voierie d'accès
- Surface non consolidée
- Route
- Zones de dangers

N

nom de l'objet:

69220 Belleville en Beaujolais (F)

"Tel que construits"

plan d'intervention des secours en cas d'incendie
installation de méthanisation

DATE:	Échelle:	Format:	Plan:
03.11.2023	1:750	Din A3	F-01

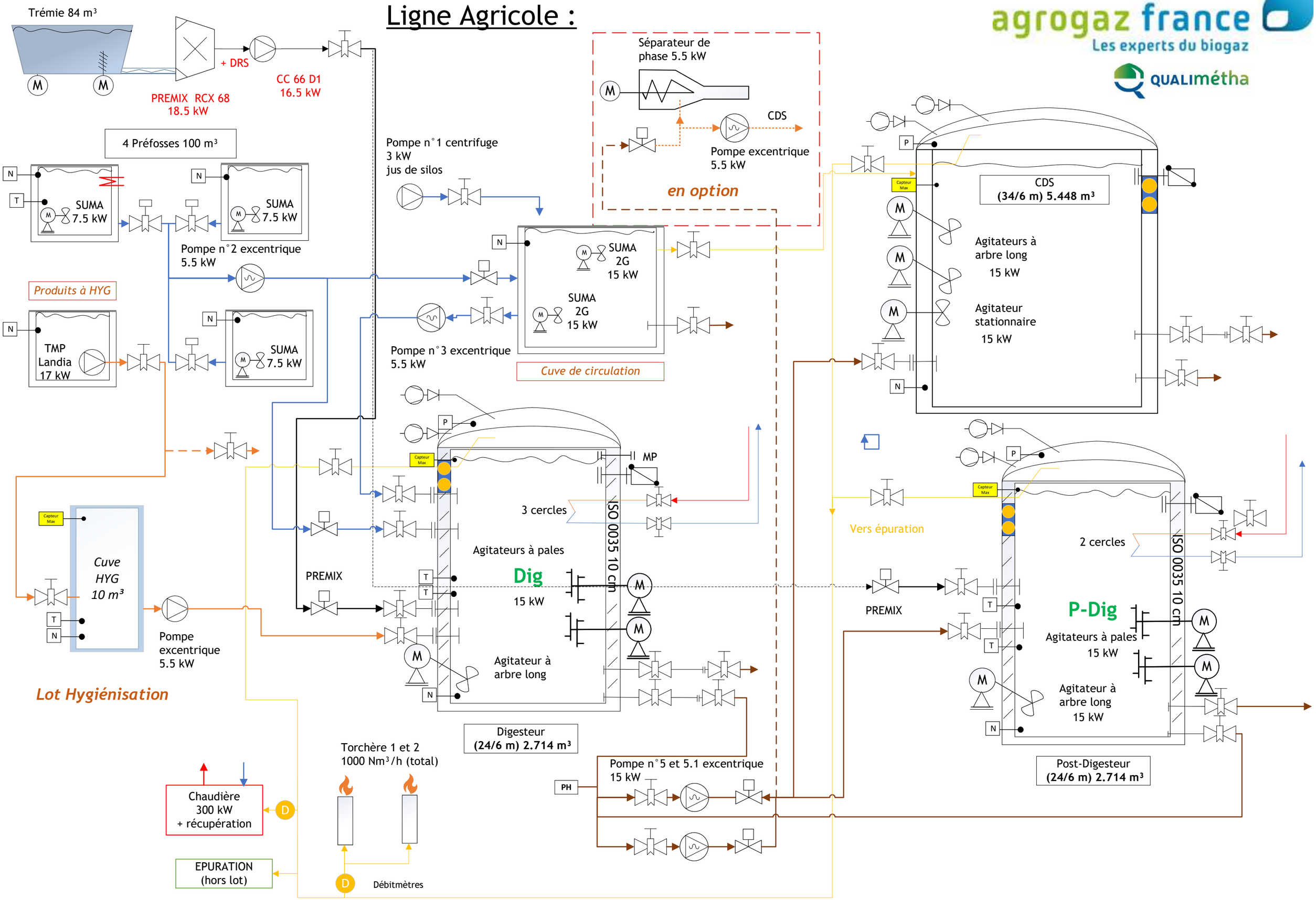
Dessinateur: P. Scherer

H/B = 297 / 420 (0.12m²)

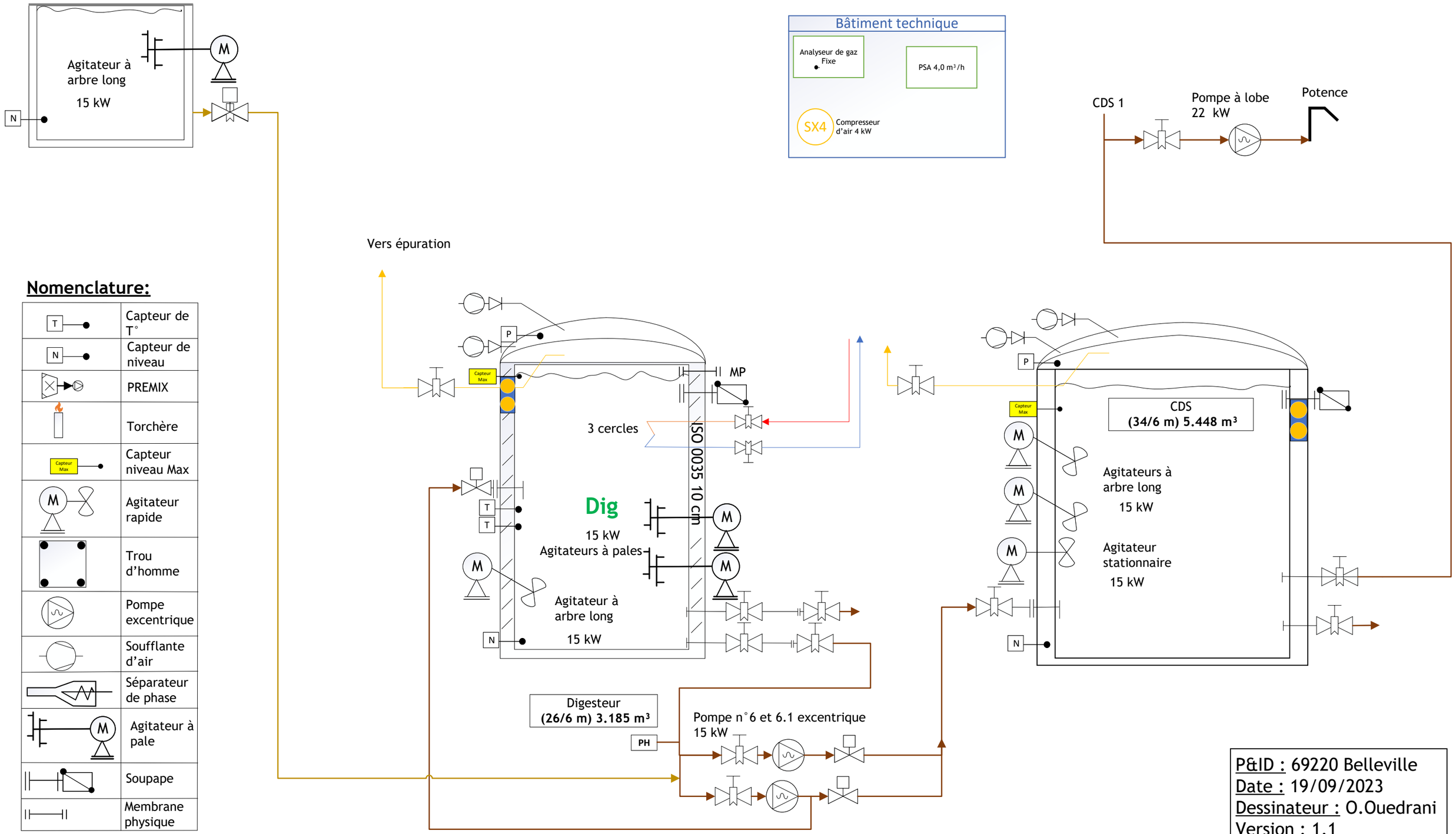
Allplan 2023

Ligne Agricole :

agrogaz france
Les experts du biogaz
QUALIméthа



Ligne STEP :



Nomenclature:

T	Capteur de T°
N	Capteur de niveau
	PREMIX
	Torchère
Capteur Max	Capteur niveau Max
M	Agitateur rapide
	Trou d'homme
	Pompe excentrique
	Soufflante d'air
	Séparateur de phase
M	Agitateur à pale
	Soupape
	Membrane physique

P&ID : 69220 Belleville
Date : 19/09/2023
Dessinateur : O.Ouedrani
Version : 1.1

Annexe 8 :
Avis SDIS

PRÉFÈTE
DU RHÔNE
Liberté
Égalité
Fraternité

Service départemental-métropolitain d'incendie et de secours

Direction de la prévention et de l'organisation des secours
Groupement analyse et couverture des risques
Aff. suivie par : Cdt Grégory TOINON

Lyon, le 13 mars 2023

Rapport destiné à
DDT 69
165 rue Garibaldi – 69401 LYON

ICPE N°: 69045-2 **Désignation : BIO ENERGIES BEAUJOLAISES** **Régime** : DC (Déclaration avec contrôle) **Rubriques** : 2781 **Commune :** CHARENTAY **Adresse** : Grange Berchet – LYBERTEC – 69220 CHARENTAY	**N° Rapport :** 2023-01 **Dossier :** Permis de construire **Demandeur :** **DDT69** **Affaire suivie par :** Stéphanie DOUYERE

Saisine du 14/02/2023

Domaine usuel de réponse : Note interministérielle du 03/07/15 relative à l'instruction des demandes de permis de construire et des demandes d'autorisation d'exploiter une ICPE.

PRÉSENTATION SOMMAIRE

Le projet consiste à la création d'une unité de méthanisation qui produira du biogaz. La totalité de la production de biogaz sera épuré en vue d'une injection de biométhane dans le réseau exploité par GRDF. L'installation est principalement composée de 2 bâtiments et 3 fosses de stockages, de 2 digesteurs, d'un post-digesteur, d'un module d'épuration du biogaz.
La superficie du site sera de 40 483 m2. Il sera desservi par un accès au Sud-Ouest de la parcelle depuis la voirie de la ZAC. La défense incendie est assuré par deux points d'eau incendie dont les caractéristiques ne sont pas précisées.

DOCUMENTS PRÉSENTÉS

Dossier de permis de construire PC069 045 23 00004 en format papier.

Tél : 04.72.84.38.82
Courriel : gacr@sdmis.fr
17 rue Rabelais – 69421 LYON CEDEX 03

PRECONISATIONS

Respect des conditions d'accessibilité des engins de lutte contre l'incendie au terrain d'assiette du projet par les voies publiques ou privées (R.111.5 du code de l'urbanisme):

L'accès devra pouvoir être ouverts soit par un dispositif pompier, soit par l'exploitant à l'arrivée des secours.

Observation de prescriptions spéciales, s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations (article R.111-2 du code de l'urbanisme) ;

Les points d'eau incendie sont implantés de façon à éviter leur exposition directe au flux thermique d'un incendie et à permettre leur accessibilité aux secours.

OBSERVATIONS COMPLÉMENTAIRES

Les prescriptions spéciales concernant la défense extérieure contre l'incendie et les atteintes potentielles à la commodité du voisinage, à la santé, la sécurité, la salubrité publiques et à l'environnement seront étudiées au travers de la procédure ICPE.

Un plan schématique, sous forme de pancarte inaltérable, doit être apposé à chaque entrée de bâtiment de l'établissement pour faciliter l'intervention des sapeurs-pompiers. Le plan doit avoir les caractéristiques des plans d'intervention définies à la norme AFNOR X 80-070. Il devra notamment mentionner la présence de biogaz, de panneaux photovoltaïques sur le bâtiment de stockage et de zones soumises à la règlementation ATEX.

Pour la réalisation et l'inscription des ressources en eau au fichier départemental des points d'eau, le pétitionnaire se mettra en relation avec le Bureau défense extérieure contre l'incendie (BDECI - gacr@sdmis.fr Téléphone : 04.72.84.38.52) du service départemental-métropolitain d'incendie et de secours.

Pour le directeur départemental et métropolitain
des services d'incendie et de secours,

Lieutenant-colonel Sébastien PONTET

Copie :
- BDECI

Annexe 9 :
Contrat de maintenance

agrogaz france
Les experts du biogaz

Operations de maintenance

Unité de méthanisation : Belleville

Exploitant :

Constructeur : Agrogaz France SAS 14, rue de Poitiers F-57970 Yutz

Opérations de maintenance agitateur	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
Fabricant: **Stallkamp**						
Désignation type: TMR 170, TMR 185, TMR 220, TMR 075						
Numéro de série:						
Lieu de montage:						
voir aussi les indications du fabricant						
Côntrole visuel corde	X		chaque jour			
vérifier fonctionnement freins	X		chaque jour			
vérifier consommation de courant	X		tous les 3 mois			X
lubrifier palier treuil			tous les 3 mois	X		
vérifier fixation vis	X		tous les 3 mois			
vérifier bon fonctionnement unité de surveillance, changer si nécessaire		X	toutes les 4500 hds			(X)
vérifier joint à lèvres, remplacer si nécessaire		X	toutes les 4500 hds			(X)
vérifier isolation électrique		X	toutes les 4500 hds			
vérifier couple de serrage du raccord vissé		X	annuel			
vérifier câbles de raccordement et dispositif de levage, remplacer si nécessaire		X	annuel			(X)
nettoyer câbles de raccordement et dispositif de levage			annuel		X	
vérifier usage hélices, remplacer si nécessaire		X	annuel			(X)
vérifier quantité et état de l'huile d'engrenages (85W-90), remplacer si nécessaire, si nécessaire remplacer joint à lévres antérieur		X	annuel			(X)
remplacer câble d'acier			annuel		X	X
vérifier liquide logement de stator		X	annuel			
vérifier entrée de câbles		X	annuel			(X)
vérifier toutes pièces du treuil et de la manivelle, remplacer pièces en panne et lubrifier pignon	X		annuel			
faire vérifier treuil par expert du service clientèle du fabricant ou autre experts.(respecter BGV D8, VBG9a, DIN15020 T2)			annuel	X		

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière. hds: heures de service

agrogaz france
Les experts du biogaz

Operations de maintenance Pompe - Wangen

Fabricant: **Wangen**

Désignation type: KL

Numéro de série:

Lieu de montage:

voir aussi les indications du fabricant

	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
Vérifier dommage, cassant, serrage et étanchéité des compensateurs(côntrole visuel à l´intérieur et à l´extérieur)		X	semestriel			(X)
vérifier fonctionnement et propreté du niveau de remplissage (capteur radar Biomix), nettoyer et remplacer si nécessaire (si disponible)		X	semestriel			(X)
vérifier fonctionnement capteur antidébordement (dispositif niveau Biomix) nettoyer si nécessaire (si disponible)		X	semestriel			(X)
contrôle visuel du rotor et du stator, remplacer si nécessaire		X	annuel			(X)
contrôle sonore du support de palier et du jeu de palier		X	annuel			
vérifier moyen d'étanchéité (joint rond, bague à lèvres en caoutchouc) remplacer si nécessaire		X	annuel			(X)
vérifier barrage de liquide (si disponible)		X	annuel			
vérifier coulage de la bague à lèvres, remplacer si nécessaire		X	annuel			(X)
contrôle d'usure des pièces en contacts avec les fluides (p.ex. Jointure avec pièces d'assemblage) remplacer si nécessaire		X	annuel			(X)
contrôle du fonctionnement de toutes les pièces électriques et mécaniques		X	annuel			
test de fonctionnement et marche d'essai		X	annuel			
contrôle sonore et visuel de l'état général de la pompe en fonctionnement		X	annuel			

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière

Opérations de maintenance Steverding agitateur à pâles LWRW fabricant: **Steverding** désignation type: LWRW Numéro de série: Lieu de montage: **voir aussi les indications du fabricant**	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
Vérifier le fonctionnement du disjoncteur de protection moteur en procédant à un test de déclenchement	X		une fois après 100hds			
Vérifier la fixation des moteurs électriques, resserrer si nécessaire	X		une fois après 100hds			
Vérifier les paliers quant à l´échauffement et aux bruits de roulement élevés. Si necessaire, contacter le constructeur de la machine	X		une fois après 100hds			
Vérifier le bon serrage de la machine, les resserrer si nécessaire	X		une fois après 100hds			
Changer l´huile de réducteur. Voir manuel Ch.9.7.2	X		une fois après 100hds			
Contrôler le fonctionnement et l´encrassement des capteurs (si option). Nettoyer si nécessaire	X		chaque jour			
Contrôle visuel des fuites	X		chaque jour			
Regraisser deux coups l´unité d´entretien. Voir ch.9.7.2	X		chaque semaine			
Vérifier si le niveau d´huile et le niveau de remplissage sont suffisants. Faire l´appoint si nécessaire	X		chaque semaine			
Contrôler la graisse des paliers et regaisser de deux coups . Voir ch 9.5.2	X		mensuel			
Inspecter l´unité de palier, de joint et de la marche libre de l´interrupteur à flotteur (si option)		X	annuel		X	
Vidange de l´huile réducteur		X	annuel		X	
Remplacer graisseur si option		X	annuel		X	

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière. hds: heures de service

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance PreMix Fabricant: **Vogelsang** Désignation type: PreMix Numéro de série: Lieu de montage: **voir aussi les indications du fabricant**	**inspection exploitant**	**inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)**	**intervall période après mise en service**	**maintenance exploitant**	**maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)**	**usure/abrasion**
Vérification /vibrations de fonctionnement des moteurs	X		Chaque semaine ou toutes les 100h de service			
Vérification des bruits de fonctionnement des motoréducteurs	X		Au moins tous les 6 mois			
Contrôle du niveau d'huile des motoréducteurs	X		Au moins tous les 6 mois			
Graissage ultérieur pour l'arbre d'entrée et paliers des malaxeurs des motoréducteurs			Au moins tous les 6 mois		X	X
Remplacement du graisseur automatique des motoréducteurs (si disponible)			Au moins tous les 6 mois ou tous les ans si durée de fonctionnement < 8h/jour	X		
Changement du liquide de blocage du Rotacut et de la pompe, ainsi que reserrer les vis et les écrous de fixation de la machine sur le chassis et les vis de la fondation de la pompe			Annuellement ou toutes les 2000 h de service ou en cas de fortes salissures		X	
Vidange de l'huile des motoréducteurs			Tous les 2 ans ou toutes les 10 000h de service	X		X
Nettoyage ou remplacement de la vis d'évent des motoréducteurs			Tous les 2 ans ou toutes les 10 000h de service	X		
Vérification des roulements, branchements électriques, câbles, torons, système d'isolation et fixation des ventilateurs des moteurs		X	Toutes les 10 000h de service			
Remplacer les bagues d'étanchéité des motoréducteurs et des moteurs en cas d'usure			Tous les 5 ans ou toutes les 25 000h de service		X	(X)
Graissage ultérieur des paliers situés dans le réducteurs des motoréducteurs			Tous les 5 ans ou toutes les 25 000h de service		X	X
Révision générale des motoréducteurs			Tous les 10 ans		X	

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance Cuve Hygiénisation Fabricant: **Schmitt** Désignation type: Numéro de série: Lieu de montage: Hygiénisation **voir aussi les indications du fabricant**	**inspection exploitant**	**inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)**	**intervall période après mise en service**	**maintenance exploitant**	**maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)**	**usure/abrasion**
Laver à l´eau l´axe mélangeur, palles	X		Après utilisation	X		
Graisser le roulement de l´axe du mélangeur coté moteur	X		chaque semaine	X		X
Vérifier le jeu de rotation du roulement du pied d´axe	X		mensuel	X		X
Supprimer les dépots serpentin du chauffage	X		mensuel	X		
Vérifier le bon serrage de l´assemblage vissé	X		semestriel	X		X
Vérifier le niveau d´huile moteur	X		semestriel	X		

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance doseur de matières solides

constructeur : **Konrad Pumpe**
désignation de typ: **BIG Mix**
heures de service:
numéro de série:
lieu d'installation:
date/nom:

	inspection exploiteur	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploiteur	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
Contrôle du niveau d´huile hydraulique	X		chaque jour			
vérifier le filtre groupe hydraulique	X		toutes les 6 semaines	X		X
Contrôler l´état et nettoyer le capteur du niveau de remplissage / Câbles	X		toutes les 6 semaines	X		
Contrôler l´état et dommages du groupe hydraulique/tuyaux et raccordements hydraulique	X		toutes les 6 mois	X		
Graisser avec la presse à graisse le réducteur d´angle, nipple de graissage	X		toutes les 6 mois	X		
Contrôler visuel et vérifier la résistance au serrage du réducteur d´angle-vérifer le serage de toutes les vis	X		toutes les 6 mois	X		
Vérifier l´état de la cloche	X		toutes les 6 mois	X		X
Vérifier l´état de la vis sans fin de mélange	X		toutes les 6 mois	X		
Contrôler la resistance qu serrage de la vis de fixation sur la vis sans fin de mélange	X		toutes les 6 mois	X		
Contrôler le niveau d´huile du motoréducteur	X		annuel	X		
contrôle visuel, vérifier du point de vue des dommages du tiroirs	X		annuel	X		
Regraisser lavec la pompe à graisse le sxstème de graissage du réducteur	X		annuel	X		
Nettoyage et côntrole visuel du motoréducteur	X		2 semaines après la mise en service/annuel	X		
Côntroler le réducteur d´angle, conduites de graisse et d´huile (démonter cloche et capot)	X		annuel	X		
contrôle visuel, vérifier du point de vue des dommages par les corps étrangers de la plaques de sol PVC	X		annuel	X		
Contrôler la vis de l´arbre de la vis sans fin et en particulier dans la zone de réception	X		annuel	X		
Contrôler la force de serrage et vérifier que toutes les vis sont bien serrées	X		annuel	X		
Contrôler l´état général de fonctionnement	X		annuel	X		
Contrôle du niveau d´huile motoréducteur vis sans fin inférieure	X		annuel	X		X
Contrôle visuel/résistance au serrage de la cis de fixation sur la vis sans de mélange	X		2 semaines après la mise en service / annuel	X		
Vidange de l´huile hydraulique remplacement du filtre	X		annuel		X	(X)
Côntroler l´état général	X		annuel		X	
côntroler le niveau d´huile de l´électroreducteur	X		annuel			
Graisser l´arbre de transmission et vérifier l´état		X	annuel		X	X
Vidange d´huile du réducteur d´angle		X	2 semaines après la mise en service / annuel		X	
Vidange de l´huile Électroréducteur		X	toutes les 6000 hds ou tous les 3 ans		X	
Remplacer l´huile du motoréducteur		X	toutes les 6000 hds ou tous les 3 ans		X	(X)

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz.

(X): Seulement élément de la prestation si mentionner de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière.

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance toit à double membrane

constructeur: **dbds (Deutsche Biogas Dach-Systeme)**

désignation du type:

Numéro de série:

Lieu de montage:

voir aussi les indications du fabricant

	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
nettoyer membrane externe			si besoin	X		
vider condensat			régulierement (fixer l'intervalle lors de l'exploitation)	X		
vérifier l'accessibilité à toutes les installations	X		chaque jour			
inspection visuelle de la membrane externe si endommagée, reparer éventuellement	X		chaque jour			(X)
vérifier le fonctionnement du niveau de remplissage du réservoir de gaz, renouveler éventuellement	X		mensuel			(X)
dégager membrane externe de la surcharge de neige			si besoin	X		
vérifier éléments des conduites de gaz: dommages, étanchéité et corrosion		X	annuel			
vérifier le fonctionnement du réservoir de gaz pendant un remplissage et une vidange complet	X		annuel			
vérifier le fonctionnement du système de sécurité (réglage/ sécutité de basse pression)		X	annuel			
inspection de la membrane intérieur dans la chambre d'accumulation du gaz, renouveler éventuellement		X	annuel			(X)
vérifier l'étanchéité au gaz (voir SVK Biogaz - notice concernant la vérification de l'étanchéite au gaz des toits gonflants en exploitation normal)		X	régulièrement, tous les 3 ans au minimum		X	

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance ventilateur toit double membrane

fabricant: **Karl Klein**

désignation type: ENG/DNG/ATEX

Numéro de série:

Lieu de montage:

voir aussi les indications du fabricant

	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
vérifier raccordement		X	lors de la mise en service			
verifier palier du ventilateur	X		chaque semaine			
vérifier sens de rotation	X		chaque semaine			
vérifier encrassement dans l'ouverture d'aspiration et nettoyer si nécessaire	X		chaque semaine			
changer palier à bille du ventilateur (respecter indications Atex)			toutes les 18.000 heures de service		X	X

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière hds: heures de service

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance Steverding agitateur à pâles fabricant: **Steverding** désignation type: Hydromix Numéro de série: Lieu de montage: **voir aussi les indications du fabricant**	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
Vérifier le fonctionnement du disjoncteur de protection moteur en procédant à un test de déclenchement	X		une fois après 100hds			
Vérifier la fixation des moteurs électriques, resserrer si nécessaire	X		une fois après 100hds			
Vérifier les paliers quant à l´échauffement et aux bruits de roulement élevés. Si necessaire, contacter le constructeur de la machine	X		une fois après 100hds			
Vérifier le bon serrage de la machine, les resserrer si nécessaire	X		une fois après 100hds			
Changer l´huile de réducteur. Voir manuel Ch.9.7.2	X		une fois après 100hds			
Contrôler le fonctionnement et l´encrassement des capteurs (si option). Nettoyer si nécessaire	X		chaque jour			
Contrôle visuel des fuites	X		chaque jour			
Regraisser deux coups l´unité d´entretien. Voir ch.9.7.2	X		chaque semaine			
Vérifier si le niveau d´huile et le niveau de remplissage sont suffisants. Faire l´appoint si nécessaire	X		chaque semaine			
Contrôler la graisse des paliers et regaisser de deux coups . Voir ch 9.5.2	X		mensuel			
Inspecter l´unité de palier, de joint et de la marche libre de l´interrupteur à flotteur (si option)		X	annuel		X	
Vidange de l´huile réducteur		X	annuel		X	
Remplacer graisseur si option		X	annuel		X	

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière. hds: heures de service

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance Agitateur à moteur stationaire	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
fabricant: **Suma**						
désignation type: FR HY Stationaire						
Numéro de série: HY						
Lieu de montage:						
voir aussi les indications du fabricant						
Vérifier les vis		X	3 hds après mise en service			
Vérifier dommages, vibrations et bruits de l'agitateur	X		quotidien	X		
Inspection visuelle du câble	X		quotidien	X		
Vérifier l´étanchéité du joint à caoutchouc	X		quotidien	X		
Vérifier le niveau d´huile dans le reservoir	X		quotidien	X		
Vérifier les dommages et corrosion de l´hélice	X		annuel	X		X
Vérifier l´usure des étanchéités	X		2500hds	X		
Vérifier le palier de la pale d´agitation et remplacer si nécessire	X		2500hds	X		X
Vérifier Palier de la tête d'entraînement et remplacer si nécessire	X		2500hds	X	X	
Contrôle de l´usure et dommage de la pale d´agitation et remplacer si nécessire	X	X	si besoin	X	X	

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière. hds: heures de service

agrogaz france
Les experts du biogaz

Operations de maintenance agitateur Rührgigant fabricant: **SUMA** Désignation type: **FT - RiR** voir aussi les indications du fabricant	**inspection exploitant**	**inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)**	**intervall période après mise en service**	**maintenance exploitant**	**maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)**	**usure/abrasion**
vérifier raccords vissés. Resserrer toutes les vis et ecrous		X	3 hds après la mise en service			
Resserrer toutes les vis des boulons d'ancrage de la plaque d'étanchéité (M12 avec 60Nm, M16 avec 110Nm)	X		3 semaines après la mise en service			
contrôle de l´agitateur à hélices (dommage, bruits suspects, vibrations)	X		chaque jour			
contrôle visuel de l'étanchéité de la membrane d'étanchéité, remplacer si nécessaire	X		chaque jour			
contrôler le niveau du réservoir de compensation d'huile, remplir si nécessaire (l'huile d'étanchéité ISO VG 68, alternativ SAE 20W-20))	X		chaque jour			
Contrôler salissure. Balayer ou aspirer la salissure	X		Chaque mois		X	
Contrôle du niveau d´huile et d´étanchéité de l´engrenage	X		Chaque mois	X		
Contrôler la temperature de la boîte d'engrenage	X		Chaque mois			
Contrôle t d´étanchéité de l´unité hydraulique	X		Chaque mois			
Contrôler le niveau et l'étanchéité de l'engrenage	X		Chaque mois			
Contrôle electrique (commande, raccords, lignes, moteur électrique)			Tous les 6 mois		X	

Contrôler endommagement et corrosion (faire reparer si nécessaire)		X	toutes les 2000 hds ou 1 fois par an			(X)
Vidange de l'huile d'engrenage			toutes les 2000 hds, au moins tous les 2 ans		X	
Contrôler l´usure des joints			toutes les 8000 hds		X	(X)
Contrôler si besoin l'endommagement ou l'usure de l'hélice. Remplacer si nécessaire			selon les besoins		X	(X)
changer palier moteur			toutes les 20.000 hds		X	(X)

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionner de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance protection surpression et depression	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
constructeur: **DBDS**						
désignation du type: ÜUS						
Numéro de série: ÜUS						
Lieu de montage:						
voir aussi les indications du fabricant						
vérifier la friction de la coupelle immergée par un court soulèvement de la tige de guidage	X		chaque jour			
contrôler l´antigel pendant période de gèl: utiliser un antigel garantissant une protection contre le gel jusqu´à au moins -30°C.	X		chaque jour			
contrôler les niveaux de remplissage	X		chaque jour			
vérifier et documenter la pression de décharge	X		mensuel			
vérifier nombre des coussinets de poids, changer éventuellement		X	annuel			(X)
vérifier dommage des tiges de guidage, renouveler éventuellement		X	annuel			(X)
vérifier dommage des coupelles immergées, renouveler éventuellement		X	annuel			(X)
vérifier les dommage des indicateurs de niveau tubulaires, renouveler éventuellement		X	annuel			(X)
nettoyer protection contre surpression et dépression inclus raccord de gaz dans le récipient			annuel		X	

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière

agrogaz france
Les experts du biogaz

Operations de maintenance Wangen

Fabricant: **Wangen**

Désignation type: KL65S-125 - KL50S.101.0

Numéro de série:

Lieu de montage:

voir aussi les indications du fabricant	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
vérifier l' analyse du taux d'usure du bloc de pompage avec le journal d'exploitation		X	semestriel			
comparer les données de la fiche technique et du journal d'exploitation avec les données courantes de la pompe		X	semestriel			
vérifier dommage, cassant, serrage et étanchéité des compensateurs (contrôle visuel à l'intérieur et à l'extérieur)		X	semestriel			(X)
vérifier fonctionnement et propreté ventilateur ainsi que les tuyaux, nettoyer et remplacer si nécessaire		X	semestriel			(X)
vérifier fonctionnement et propreté du niveau de remplissage (capteur radar Biomix), nettoyer et remplacer si nécessaire (si disponible)		X	semestriel			(X)
vérifier fonctionnement capteur antidébordement (dispositif niveau Biomix) nettoyer si nécessaire (si disponible)		X	semestriel			(X)
contrôle visuel du rotor et du stator, remplacer si nécessaire		X	annuel			(X)
contrôle sonore du support de palier et du jeu de palier		X	annuel			
vérifier moyen d'étanchéité (joint rond, bague à lèvres en caoutchouc) remplacer si nécessaire		X	annuel			(X)
vérifier barrage de liquide (si disponible)		X	annuel			
vérifier coulage de la bague à lèvres, remplacer si nécessaire		X	annuel			(X)
contrôle d'usure des pièces en contacts avec les fluides (p.ex. Jointure avec pièces d'assemblage) remplacer si nécessaire		X	annuel			(X)
contrôle du fonctionnement de toutes les pièces électriques et mécaniques		X	annuel			
test de fonctionnement et marche d'essai		X	annuel			
détecter les conditions d'exploitation (moyen, le pH, la pression coté aspiration et refoulement, débit)		X	annuel			
contrôle sonore et visuel de l'état général de la pompe en fonctionnement		X	annuel			

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance Pompe à lobes rotatifs Fabricant: **Vogelsang** Désignation type: Pompe à lobes rotatifs Numéro de série: Lieu de montage: Cuve de stockage 2 **voir aussi les indications du fabricant**	**inspection exploitant**	**inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)**	**intervall période après mise en service**	**maintenance exploitant**	**maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)**	**usure/abrasion**
Contrôler l´alignement pompe/moteur (accouplement)(châssis C)	X		avant la mise en service/ 2000hds/1 an	X		
Contrôler l´alignement et la tension des courroies	X		avant la mise en service/après 4hds/6mois	X		
Graissage des graisseurs	X		avant la mise en service / après de longues périodes d´immobilisation	X		X
Resserrer les vis de fixation des raccords de la pompe	X		20 premieres hds/2000hds/1 an	X		X
Resserrer les vis et les écrous de fixation de la machine (sans châssis)	X		20 premieres hds/2000hds/1 an	X	X	X
Resserrer les vis et les écrous de fixation de la pompe et du moteur sur le châssis	X		20 premieres hds/2000hds/1 an	X		X
Vérifier que la protection d´accouplement est solidement vissée (châssis C)	X		20 premieres hds/2000hds/1 an	X	X	
Contrôler le liquide de blocage ou de quench	X		20 premieres hds/200hds/ 2000hds/1 an	X		
Vidanger l´huile d´engrenage	X		20 premieres hds/500hds/ trimestriel/ 2000hds/1 an	X		
Vérifier le degré d´usure des courroies et des poulies	X	X	semestriel	X		

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance clapet de gaz	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
constructeur: **Danfoss**						
désignation du type: **SYLAX GAS**						
Numéro de série:						
Lieu de montage:						
voir aussi les indications du fabricant						
Changer palier de guidage			tous les 10 ans		X	X
Règlement pièces d'usures:						
x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz						
(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière						

agrogaz france
Les experts du biogaz

Operations de maintenance compresseur Fabricant: **Kaeser** Désignation type: EPC Numéro de série: Lieu de montage: **voir aussi les indications du fabricant**	**inspection exploitant**	**inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)**	**intervall période après mise en service**	**maintenance exploitant**	**maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)**	**usure/abrasion**
Contrôle niveau huile compresseur	X		chaque jour	X		
Évacuer les condensats du réservoir d´air comprimé	X		chaque jour	X		
Évacuer les condensats du filtre-détenteur	X		chaque jour	X		
Réaliser l´entretien du filtre d´air	X		toutes les 500h	X		
Réaliser l´entretien du clapet antiretour	X		annuel	X		
Contrôler le serrage des bornes électriques	X		annuel	X		X
Contrôler la soupape de sécurité	X		annuel	X		
Vidanger l´huile compresseur			annuel	X		
Remplacer la cartouche de filtre à air		X	tous les 2 ans		X	
Faire contrôler la culasse et les soupapes		X	3000 hds		X	X
Faire une révision générale de la machine		X	12000 hds		X	X
Contrôler le fonctionnement des roulements moteur, les faire remplacer si nécessaire		X	12000 hds /tous les 3ans		X	X
Remplacer les tuyaux en plastique et les flexibles		X	36000 hds/6ans		X	X
Règlement pièces d'usures:						
x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz						
(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière						

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance vanne d' arrêt constructeur: **Sistag Wey** désignation du type: VNA, VNB, VNC Numéro de série: Lieu de montage: **voir aussi les indications du fabricant**	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
Contrôler scellement	X		tous les 3 mois			
Lubrifier vanne à opercule (respecter recommandation du lubrifiant)			tous les 3 mois	X		X
Contrôler la broche	X		tous les 3 mois			
Lubrifier la broche (respecter recommandation du lubrifiant)			tous les 3 mois	X		X
Contrôler les paliers	X		tous les 3 mois			
Lubrifier les paliers (respecter recommandation du lubrifiant)			tous les 3 mois	X		X
Inspection visuelle de la vanne avec cylindre, joint de piston	X		tous les 3 mois			
Inspection visuelle de la vanne avec cylindre, tube cylindrique	X		tous les 3 mois			
Inspection visuelle de la vanne avec cylindre, joint de tige	X		tous les 3 mois			
Inspection visuelle de la vanne tige du piston	X		tous les 3 mois			
Lubrifier vanne avec cylindre, tige du piston			tous les 3 mois	X		X
Contrôle de fonctionnement "ouvert"/"fermé" vanne avec manivelle	X		tous les 3 mois			
Inspection visuelle vanne avec manivelle, écrou	X		tous les 3 mois			
Vérifier vanne de commande et commande manuelle, renouveler éventuellement		X	tous les 6 mois			(X)
Vérifier fonction d' étanchéité position finale vanne à opercule		X	tous les 6 mois			
Vérifier détection de position finale vanne à opercule, renouveler eventuellement		X	tous les 6 mois			(X)
Vérifier position finale vanne à opercule détection de position en SPS		X	tous les 6 mois			
Documenter et vérifier temps d'ouverture et de fermeture		X	tous les 6 mois			

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance pompe condensat

Fabricant : **ITT-Flygt**

Désignation de type : **3057**

Numéro de série:

Lieu de montage:

voir aussi les indications du fabricant

	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
Contrôle visuel de la pompe		X	lors mise en service			
Vérifier sens de rotation		X	lors réception			
Vérifier raccords électriques		X	lors mise en service			
Contrôle visuel chaîne cordon-crochet (moyen porteur)	X		trimestriel			
Nettoyer roue			trimestriel	X		
Vérifier raccord vissé	X		trimestriel			
Nettoyer pompe			trimestriel	X		
Vérifier roue de roulement, remplacer si nécessaire		X	semestriel			(X)
Vérifier niveau d'huile boîtier, renouveler si nécessaire		X	semestriel			(X)
Vérifier pièces électriques		X	semestriel			
Vérifier raccords vissés		X	annuel			
Vérifier cheminement des câbles, renouveler si nécessaire		X	annuel			(X)
Vérifier câbles, renouveler si nécessaire		X	annuel			(X)
Vérifier fonctionnement du système de contrôle, renouveler si nécessaire		X	annuel			(X)
vérifier dispositif de rotation		X	annuel			
Vérifier l'isolation électrique, résistance entre masse et phase >5 MΩ (testeur d'isolation max. 1000V)		X	annuel			
Vérifier les valeurs opérationnelles électriques		X	annuel			
Vérifier la résistance du capteur de coulage (valeur normale env. 1500 Ohm, alarme env. 430 Ohm)		X	annuel			
Vidange (T22 ca. 0,6l) couple de serrage bouchon remplissage huile 10-40 Nm			annuel		X	X
renouveler joint rond			annuel		X	X
vérifier lisibilité plaque d'indentification		X	annuel			
vérifier sens de rotation (champ tournant de droite)	X		après tout travaux			
vérification de liquides dans le logement de stator, enlever les liquides si nécessaire, vérifier joint d'étanchéité coulissant, joint rond, entrée de câbles		X	lors de panne			
vérification niveau démarrage/arrêt		X	lors de panne			
vérifier le jeu de la roue		X	lors de panne			
révision complète (renouveler palier, ensemble d'étanchéité)			tous les 4 ans		X	X

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière.
hds: heures de service

Opérations de maintenance pompe centrifuge submersible

Fabricant : **ITT-Flygt**

désignation de type: **3085/3102/3152/3153/3126 bis 3300**

Numéro de série:

Lieu de montage:

voir aussi les indications du fabricant

	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
contrôle visuel pompe		X	lors mise en service			
vérifier sens de rotation		X	lors réception			
raccord électrique		X	lors mise en service			
contrôle visuel chaîne cordon-crochet (moyen porteur))	X		chaque jour			
fonction treuil/ palan, si disponible	X		chaque jour			
vérifier interrupteur à flotteur, changer si nécessaire	X		chaque jour			
vérifier fonctionnement freins	X		chaque jour			
nettoyer roue			mensuel			
vérifier raccords vissés			mensuel			
lubrifier palier treuil, si disponible	X		tous les 3 mois			
vérifier usure disques de freins			tous les 3 mois			
vérifier fixation vis	X		tous les 3 mois			
nettoyer pompe			tous les 3 mois			
vérifier roue, changer si nécessaire		X	semestriel			
vérifier éléments électriques		X	semestriel			
vérifier tout les raccords vissés		X	toutes les 4000 hds			
vérifier conduit pour câble, changer si nécesssaire		X	toutes les 4000 hds			
vérifier câbles, changer si nécessaire		X	toutes les 4000 hds			
vérifier bon fonctionnement unité de surveillance, changer si nécessaire		X	toutes les 4000 hds			
vérifier dispositif de rotation		X	toutes les 4000 hds			
vérifier élévateur et tube de guidage (jeu et usure), changer nécessaire		X	toutes les 4000 hds			
vérifier isolation électrique, résistance entre masse et phase plus grand que 5 MΩ (aparreil mesure d'isolation max. 1000V)		X	toutes les 4000 hds			
vidange (T22)		X	annuel			
changer joints ronds		X	annuel			
vérifier galet de guidage, changer si nécessaire		X	annuel			
changer câble d'acier		X	annuel			
vérifier lisibilité plaque d'identification		X	annuel			
faire vérifier treuil et palan par expert du service clientèle du fabricant ou autre experts.			annuel			
vérifier sens de rotation (champ tournant à droite)	X		après tous les travaux			
vérifier liquide de refroidissement, remplir si nécessaire (typ 3135 avec ou sans chemise réfrigérante		X	tous les 2 ans			
révision générale (changer palier, jeu de joints)			tous les 4 ans			

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière.
hds: heures de service

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance analyseur de gaz	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
constructeur: **Awite**						
désignation du type:						
Numéro de série:						
Lieu de montage:						
voir aussi les indications du fabricant						
Entretien et calibrage		X	annuel		X	
Vérifier régulièrement l´état du système d´analyse de gaz et tenez compte des messages d´erreur	X		régulièrement	X		
Nettoyer le filtre	X		régulièrement	X		
Nettoyer l´écran avec des produits appropriés	X		si nécessaire	X		
Règlement pièces d'usures:						
x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz						
(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière						

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance Torchère Moosbauer	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
fabricant: Moosbauer						
désignation du type: KKG						
Numéro de série:						
Lieu de montage:						
voir aussi les indications du fabricant						
Contrôle visuel des équipements de sécurité, fixations, branchements et conduits électriques, changer si necessaire	X		journalier	X		
Contrôle de l´étanchéité des conduits de gaz et élements de robinetterie	X		mensuel	X		
Contrôle général du bon fonctionnement de la torchère	X		mensuel	X		
Contrôler le bon fonctionnement de la flamme	X		tous les 6 mois		X	
Contrôle visuel de l´étanchéité des raccords de tuyauterie	X	X	annuel		X	
Contrôler le dispositif de compensation de potentiel de la torchère		X	annuel		X	
Contrôler la corrosion, l´encrassement et éventuellement la coloration thermique de l´acier inquant qu´une déflagration s´est produite	X		annuel		X	X
contrôler la distance entre les électrodes		X	annuel		X	
Contrôler la fixation des bornes des armoires de commande et toutes les composantes électroniques et électriques	X	X	tous les 2 ans		X	
Règlement pièces d'usures:						
x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz						
(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière						

Opérations de maintenance Chaufferie Fabricant : **Wiessman** Désignation de type : **Vitotronic 100, 200** Numéro de série: type CC1E, type CC1l, type CO1l Lieu de montage: **voir aussi les indications du fabricant**	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
Fermer la ventilation motorisée (enclencher le brûleur) de la chaudière		X	lors de la mise en service (mse)		X	
Nettoyer les turbulateurs, les surfaces d´échange, la buse de fumées et le tube de fuméees de la chaudière		X	lors de la mse		X	X
contrôler tous les joints et toutes les tresses d´étanchéité coté fumées de la chaudière		X	lors de la mse			
contrôler les pièces d´isolation de la porte de chaudière de la chaudière		X	lors de la mse			
contrôler l´étanchéité des raccords coté primaire et du doigt de gant de la chaudière		X	lors de la mse			
contrôler le fonctionnement des dispositifs de sécurité de la chaudière		X	lors de la mse			
contrôler le fonctionnement du pressostat de la chaudière		X	lors de la mse			
contrôler le vase d´expansion et la pression de l´installation de la chaudière		X	lors de la mse			
contrôler le réglage des aquastats en cas d´utilisation d´une Gestion Technique des Bâtiment de la chaudière		X	lors de la mse			
contrôler l´isolation de la chaudière		X	lors de la mse			
contrôler la qualité de l´eau de la chaudière		X	lors de la mse			
Nettoyer le viseur de flamme de la porte de la chaudière de la chaudière		X	lors de la mse		X	X
mélangeuse de la chaudière		X	lors de la mse			
contrôler le fonctionnement du dispositif de rehaussement de la température de retour (si existant) de la chaudière		X	lors de la mse			
contrôler l´aération du local d´installation de la chaudière		X	lors de la mse			
contrôler l´étanchéité du conduit de fumées		X	lors de la mse			
contrôler la ventilation motorisée Vitoair (si existante) de la chaudière		X	lors de la mse			
Règler le brûleur de la chaudière		X	lors de la mse		X	X
contrôle visuel tous les 2 mois de la cartouche filtrrante sur les filtres sans rinçage à contrre-courant			tous les 2 mois			
Remplacer la cartouche filtrante sur les filtres sans rinçage à contre-courant			tous les 6 mois			X
contrôle du fonctionnemt de la soupape de sécurité		X	tous les 6 mois			
Entretien complet		X	annuel		X	
nettoyage ballon d´eau chaude sanitaire (si existant)		X	après 2 ans et si nécessaire plus tard		X	

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière.
hds: heures de service

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de contrôle et maintenance des intallations électriques	inspection exploitant	inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	intervall période après mise en service	maintenance exploitant	maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)	usure/abrasion
Fabricant:						
Désignation type:						
Numéro de série:						
Lieu de montage:						
voir aussi les indications du fabricant						
Vêtement de protection isolant (si utilisé)	X		avant emploi			
Outils isolants, coupe-câble,dispositif isolant ainsi que tige d' actionnement et tige de terre	X		avant emploi			
Détecteur de tension, phasemètre	X		avant emploi			
Mésure de protection pour courant résiduel- mésure de protection dans les installations mobiles	X		mensuel			
Disjoncteur pour courant résiduel, courant différentiel et tension d'erreur dans les installations fixes		X	semestriel			
Equipement électrique mobile (si disponible)		X	Intervalle indicatif 6 mois, sur les chantiers 3 mois			
Cordon de rallongememnt et cordon - connecteur avec dispositif d' affichage		X	Intervalle indicatif 6 mois, sur les chantiers 3 mois			
Vêtement de protection isolant (si utilisé)	X		semestriel (gants), annuel (vêtements)			
Installations électriques et équipements fixes pours "établissements, locaux et installations spéciales"			annuel		X	
Cordon - connecteur avec fichage			annuel		X	
Câbles mobiles avec fichage et branchement fixe			annuel		X	
Contrôle de tous les raccords vissés (thermographie)			tous les 4 ans (avec central de cogénération nous conseillons tous les 3 mois)		X	
Nettoyage de l' installation			tous les 4 ans		X	
Installation électrique et équipements fixes			tous les 4 ans		X	

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz

(X): seulement élément de la prestation si mentionné de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière

agrogaz france
Les experts du biogaz

Opérations de maintenance composants de l'installation général: commande,point de mesure, container de pompe constructeur: désignation du type: voir indication du constructeur:	**Inspection exploitant**	**Inspection (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)**	**Intervalle période après mise en service**	**Maintenance exploitant**	**Maintenance (fabricant ou prestataire autorisé par fabricant)**	**Usure/abrasion**
Vidanger le système d'échappement de l'appareil de chauffage et de la cheminée			chaque jour	X		
Vérifier les messages d´erreur de l´armoire de commande	X		chaque jour			
contrôler transmission des messages d'erreurs, simuler une erreur de test	X		chaque jour			
Affichage de plausibilité Capteurs de niveau de remplissage, contrôle visuel de Préfosse avec position réelle	X		chaque jour			
Affichage de plausibilité Capteurs de niveau de remplissage, contrôle visuel (Digesteurs et cuve de stockage) avec position réelle	X		chaque jour			
vérifier fonctionnement et arrêt de toutes lampes antidéflagrantes, renouveler éventuellement	X		chaque jour			**(X)**
plausibilité, verification fonctionement capteurs ultrasons, nettoyer ou renouveler éventuellement	X		chaque jour			**(X)**
vérifier fonctionement interrupteur à flotteur, renouveler eventuellement	X		chaque jour			**(X)**
contrôle de fissures sur boîtier interrupteur à flotteur	X		chaque jour			
contrôler détecteur de gaz portable, étalonnage avec gaz étalon (si disponible)	X		chaque semaine, avant chaque utlisation			
inspection visuelle de fuites (digesteur, préfosse, cuve de stockage)	X		chaque semaine			
inspection visuelle des composants de l'installation général encrassement/ dommage, nettoyer/renouveler éventuellement	X		chaque semaine			**(X)**
inspection visuelle conduite de substrat	X		chaque semaine			

inspection visuelle des conduites pneumatiques	X		chaque semaine			
inspection visuelle des conduites de gaz	X		chaque semaine			
inspection visuelle des conduites des liquides centrifugé	X		chaque semaine			
contrôler avaloir (silo, voie) , nettoyer éventuellement	X		chaque semaine			
vérifier pression chauffage	X		chaque semaine			
contrôler valve d'aération conduites de substrat, si disponible, nettoyer ou renouveler éventuellement	X		chaque semaine			(X)
vanne de mélange servomoteur "fermée" ou "ouvert", contrôle position finale, plausibilité	X		chaque semaine			
vérifier tapis filtrant armoire de commande, renouveler eventuellement	X		chaque semaine			(X)
contrôler ventilation armoire de commande	X		chaque semaine			
contrôler fonctionnement ventilation conteneur de pompe	X		chaque semaine			
contrôler fonnctionnement de la climatisation (si disponible)	X		chaque semaine			
contrôler vanne de purge chauffage etc. encrassement et fonctionnement	X		chaque semaine			
rincer les capteurs de niveau des cuves			mensuel	X		
alignement de tous les capteurs de température des cuves	X		mensuel			
contrôle des Vannes guillotine à levier: éjection d' urgence/ activer conduites de substrat/ bouger le vanne une fois, vérifier l' étanchéité	X		mensuel			
vérifier les brides et les raccordements concernant dommages (inspection visuelle)	X		mensuel			
vérifier l'aspiration d'air, nettoyer éventuellemet (si disponible)	X		mensuel			
vérifier l'aspiration d'air concernant l'étanchéité (si disponible)	X		mensuel			
vérifier le fonctionnement de la soupape d'échappement (si disponible)	X		mensuel			
contrôler les tubes vides, les cavités, les fentes, les étanchements concernant les morsures de rongeurs, reboucher éventuellement	X		mensuel			

plausibilité pressostat vérifier visuellement la valeur affiché avec valeur réelle	X		mensuel			
vérifier le compensateur: dommage, cassant, fixage et étanchéité (contrôle visuel à l'intérieur et à l'extérieur)	X		semestriel			
Capteurs à ultrasons de plausibilité Vérifier visuellement la valeur affichée avec la valeur réelle		X	semestriel			
vérifier clapet articulé et renouveler éventuellement		X	semestriel			(X)
verifier sangle bulles de gaz demande souplesse, vérifier dommages		X	semestriel			
poche de gaz vérifier interrupteur de fin		X	semestriel			
nettoyer échangeur de chaleur de l'aspiration d'air (si disponible)			semestriel		X	
vérifier l'étanchéité du pressotat basse pression de gaz avec un aérosol détecteur de fuites		X	semestriel			
vérifier le fonctionnement du pressostat basse pression		X	semestriel			
vérifier la mesure de la pression de gaz avec un aérosol détecteur de fuites		X	semestriel			
contrôler l' intégralité et les dommages de la signalisation, renouveler éventuellement		X	semestriel			(X)

Règlement pièces d'usures:

x: Toujours inclus dans les prestations de Agrogaz, en cas d´attribution de la mission de maintenance par l' exploitant à Agrogaz.

(X): Seulement élément de la prestation si mentionner de manière explicite dans l'offre, sinon fera l'objet d'une demande particulière.

En pages suivantes figure la répartition prévisionnelle des opérations d'entretien courant et de maintenance préventive de l'unité de purification. Le gros entretien et renouvellement n'est pas inclus dans cette liste.

Le PRESTATAIRE définira le plan de maintenance détaillé selon les équipements effectivement installés sur l'unité de purification.

Les opérations d'entretien courant et de maintenance préventive de l'unité de purification nécessitent des fréquences journalière, hebdomadaire, mensuelle, trimestrielle, annuelle et supérieure à un an.

Sauf exceptions détaillées dans les tableaux en pages suivantes, la répartition des opérations entre le CLIENT et le PRESTATAIRE est la suivante :

Fréquences	Codification des fréquences	Responsabilité
Journalière	J	CLIENT
Hebdomadaire	H	CLIENT
Mensuel	M	CLIENT
Trimestrielle	T	PRESTATAIRE
Annuelle	A	PRESTATAIRE
Supérieure à un an	>A	PRESTATAIRE

Les opérations d'entretien et de maintenance préventive détaillées dans les tableaux en pages suivantes sont prévisionnelles et seront affinées en phase réalisation en fonction des matériels installés.

Les opérations d'entretien et de maintenance préventive prévues au présent contrat ne comprennent pas les opérations réglementaires qui restent à la charge du CLIENT, sauf précision autre dans le contrat et accord ultérieur entre les parties.

Dans le cadre des opérations qui incombent au CLIENT, celui-ci préviendra sans délai le PRESTATAIRE de tout problème ou anomalie détectée.

AE-MEMBRANE

	Principales opérations par fréquences d'intervention					Responsabilité	
	J	H ou M	T	A	> A	CLIENT	PRESTATAIRE
Container métallique				Nettoyage et contrôle régulier de l'état général			X
Portes d'accès au container				Vérification fonctionnement serrure, barres anti-panique et graissage			X
Éclairage intérieur du container					Changement tubes et starters au besoin	X	
Eclairage extérieur du container					Changement led au besoin	X	
Grilles d'entrée d'air dans le container			Vérification état, fixation et absence d'obstruction				X
Ventilateur hélicoïdal d'extraction d'air zone process	Contrôle quotidien du fonctionnement			Mesure du débit		X (J)	X (A)
Ventilateur hélicoïdal zone platines électriques	Contrôle quotidien du fonctionnement					X	
Filtres à poussières ventilation			Vérification encrassement et remplacement si besoin				X
Platines électriques et automate		Contrôle visuel			Analyse thermographique, vérification dispositifs de verrouillage, contrôle serrage, tests, dépoussiérage, contrôle mise à la terre	X (H)	X (> A) 2ans
Automate programmable					Dépoussiérage, contrôle bon fonctionnement, contrôle alimentation		X (> A) 2ans
Onduleur				Dépoussiérage			X
Supervision				Sauvegarde			X
Groupe froid de production d'eau glacée	Contrôle quotidien du fonctionnement			Nettoyage et révision		X (J)	X (A)

	Principales opérations par fréquences d'intervention					Responsabilité	
	J	H ou M	T	A	> A	CLIENT	PRESTATAIRE
Stockage d'eau glacée		Contrôle température et pression				X	
Circulateur d'eau glacée déshumidification		Contrôle bon fonctionnement	Contrôle intensité			X (H)	X (T)
Compresseur d'Air comprimé				Maintenance 4 000 h	Maintenance 8 000 h		X
Sécheur d'Air			Contrôle et nettoyage		Maintenance 12 000 h	X (>A)	X (T)
Ballon d'air instrument et réseau de distribution				Recherche de fuite			X
Soufflante biogaz brut	Contrôle quotidien du fonctionnement	Graissage	Contrôle intensité			X (J, H, M)	X (T)
Filtre d'aspiration soufflante biogaz brut		Démontage pour nettoyage				X	
Filtre de prétraitement 1 pour charbons actifs en grains					Nettoyage et recherche de fuite à chaque remplacement de charbons actifs	X	
Trappe supérieure à ouverture rapide pour filtre de prétraitement 1					Vérification propreté du joint d'étanchéité & recherche de fuite à chaque changement de charbon actifs, graissage et remplacement joint régulier	X	
Filtre de prétraitement 2 pour charbons actifs en grains					Nettoyage et recherche de fuite à chaque remplacement de charbons actifs	X	
Trappe supérieure à ouverture rapide pour filtre de prétraitement 2					Vérification propreté du joint d'étanchéité & recherche de fuite à chaque changement de charbon actifs, graissage et remplacement joint régulier	X	
Analyseur de gaz (option)				Maintenance annuelle			Option

	Principales opérations par fréquences d'intervention					Responsabilité	
	J	H ou M	T	A	> A	CLIENT	PRESTATAIRE
Passerelle d'accès aux filtres de prétraitement 1 et 2				Contrôle de l'état général			X
Echelle à crinoline d'accès à la passerelle des filtres de prétraitement 1 et 2				Contrôle fixation			X
Garde-corps de la passerelle d'accès à la passerelle des filtres de prétraitement 1 et 2				Contrôle fixation			X
Ballon tampon				Recherche de fuite			X
Compresseur à vis lubrifiées	Contrôle bon fonctionnement			Maintenance 8000 h	Maintenance 16000 h	X (J)	X (>A)
Modules de membrane de perméation			Contrôle des fixations		Suivi dans le temps des performances		X (T & >A)
Pompe à vide pour le rejet de CO2	Contrôle bon fonctionnement		Contrôle intensité		Remplacement huile à 20000 heures	X (J)	X (T & >A)
Vannes de régulation à commande pneumatique					Entretien selon recommandation fournisseur		
Vannes d'isolement à commande pneumatique					Entretien selon recommandation fournisseur		
Détecteur de CH4 dans la zone process		Examen visuel état du système		Visite de contrôle et entretien annuel		X (H)	X (A)
Détecteur d'h2s dans la zone process		Examen visuel état du système		Visite de contrôle et entretien annuel		X (H)	X (A)
Centrale incendie		Examen visuel état du système		Visite de contrôle et entretien annuel		X (H)	X (A)
Détection de présence pour éclairage extérieur				Contrôle bon fonctionnement			X
Batterie de chauffage pour mise hors gel zone process				Contrôle bon fonctionnement		X (H)	X (A)
Capteur de température extérieur pour commande batterie de chauffage				Contrôle bon fonctionnement			X
Batterie de rafraichissement zone platines électriques				Entretien annuel			X

	Principales opérations par fréquences d'intervention					Responsabilité	
	J	H ou M	T	A	> A	CLIENT	PRESTATAIRE
Capteurs de pression				Test de bon fonctionnement			X
Capteurs de température				Test de bon fonctionnement			X
Détecteurs de niveaux				Test de bon fonctionnement			X
Pressostat				Test de bon fonctionnement			X
Débitmètre sur le biogaz brut				Test de bon fonctionnement			X
Débitmètre sur le biométhane produit				Test de bon fonctionnement			X
Fins de courses sur les vannes d'isolement à commande pneumatique				Test de bon fonctionnement			X
Vannes d'isolements manuelles			Manipulation ouverture/fermeture				X
Traçage électrique				Test de bon fonctionnement			X
Tuyauteries process biogaz, biométhane et eau glacée				Contrôle visuel fixations, liaisons équipotentielles & étiquetage, recherche de fuite			X
Calorifuge de tuyauteries et équipements				Contrôle visuel de l'état et des fixations			X
Avertisseur sonore				Contrôle bon fonctionnement			X
Avertisseur lumineux				Contrôle bon fonctionnement			X
Chemin de câbles				Contrôle visuel de l'état et des fixations			X
Châssis métalliques et supportages				Contrôle visuel fixations			X

AE-AMINE

	Opérations	Principales opérations par fréquences d'intervention					Responsabilité	
		J	**H ou M**	**T**	**A**	**> A**	**CLIENT**	**PRESTATAIRE**
Container métallique	Nettoyage et contrôle régulier de l'état général				N			X
Portes d'accès au container	Vérification fonctionnement serrure, barres antipanique et graissage				V			X
Éclairage intérieur du container	Changement tubes et starters au besoin					R	X	
Eclairage extérieur du container	Changement led au besoin					R	X	
Grilles d'entrée d'air dans le container	Vérification état, fixation et absence d'obstruction			V				X
Ventilateur hélicoïdal d'extraction d'air zone process	Contrôle quotidien du fonctionnement	**V**					X (J)	X (A)
Ventilateur hélicoïdal d'extraction d'air zone process	Mesure du débit				V			X (A)
Ventilateur hélicoïdal zone platines électriques	Contrôle quotidien du fonctionnement	**V**					X	
Filtres à poussières ventilation	Vérification encrassement et remplacement si besoin			V/R				X
Calorifuge de tuyauteries et équipements	Contrôle visuel de l'état et des fixations				V			X
Avertisseur sonore	Contrôle bon fonctionnement				V			X
Avertisseur lumineux	Contrôle bon fonctionnement				V			X
Chemin de câbles	Contrôle visuel de l'état et des fixations				V			X
Châssis métalliques et supportages	Contrôle visuel fixations				V			X
Fins de courses sur les vannes d'isolement à commande pneumatique	Test de bon fonctionnement				V			X
Vannes d'isolements manuelles	Manipulation ouverture/fermeture			V				X

	Opérations	Principales opérations par fréquences d'intervention					Responsabilité	
		J	H ou M	T	A	> A	CLIENT	PRESTATAIRE
Traçage électrique	Test de bon fonctionnement				V			X
Douche de sécurité	Vérification de bon fonctionnement			V				
Solution rince œil	Vérification péremption et remplacement si besoin			V				
Tuyauteries process biogaz, biométhane et eau glacée	Contrôle visuel fixations, liaisons équipotentielles & étiquetage, recherche de fuite				V			X
Platines électriques et automate	Contrôle visuel		**V**					
	Analyse thermographique, vérification dispositifs de verrouillage, contrôle serrage, tests, dépoussiérage, contrôle mise à la terre					V	X (H)	X (> A) 2ans
Automate programmable	Dépoussiérage, contrôle bon fonctionnement, contrôle alimentation					N/V		X (> A) 2ans
Onduleur	Dépoussiérage				N			X
Supervision	Sauvegarde				V			X
Groupe froid de production d'eau glacée	Contrôle quotidien du fonctionnement	**V**					X (J)	
	Nettoyage et révision				N			X
	Vérifier l'étanchéité du circuit et s'assurer que les canalisations ne sont pas endommagées.				V			X
	• Vérifier l'étanchéité du mécanisme thermostatique du détendeur.				V			X
	* Essai de fonctionnement à pleine charge, confirmer la valeur de l'écart entre température de sortie				V			X

	Opérations	Principales opérations par fréquences d'intervention					Responsabilité	
		J	H ou M	T	A	> A	CLIENT	PRESTATAIRE
	d'eau et température d'évaporation saturée							
	• Vérifier le fonctionnement du ou des pressostats haute pression. Le(s) remplacer en cas de défaillance.				V			X
	• Contrôler l'état d'encrassement du filtre déshydrateur (en vérifiant l'écart de température dans la tuyauterie cuivre). Le remplacer selon les besoins.				V/R			X
	* Vérifier qu'il n'y a pas de pénétration d'eau dans le coffret de régulation.				V			X
	• Nettoyer le filtre de la grille d'entrée d'air et le remplacer si nécessaire				V			X
Aéroréfrigérant	Contrôle de l'état des ailettes, du fonctionnement des ventilateurs, de l'étanchéité, de l'étanchéité du coffret de l'aéroréfrigérant			V				X
Stockage d'eau glacée	Contrôle température et pression		**V**				X	
Circulateur d'eau glacée déshumidification	Contrôle bon fonctionnement		**V**				X (H)	
	Contrôle intensité			V				X (T)
Circulateur d'eau chaude	Contrôle bon fonctionnement		**V**				X (H)	
	Contrôle intensité			V				X (T)
Compresseur d'Air comprimé	Contrôler la tension de la courroie			V				X (T)
	Vidange et remplacement des filtre et cartouches de déshuileur				R			X (A)

	Opérations	Principales opérations par fréquences d'intervention					Responsabilité	
		J	**H ou M**	**T**	**A**	**> A**	**CLIENT**	**PRESTATAIRE**
	Nettoyer la surface du refroidisseur air-huile			V				X (T)
	Contrôler l'étanchéité du compresseur			V				X (T)
	Contrôler les seuils de démarrage			V				X (T)
	Contrôler la soupape de sécurité			V				X (T)
	Remplacer les courroies				R			X (A)
	Remplacer la graisse des paliers moteur			R				X (T)
	Remplacer la graisse des paliers moteur			R				X (T)
	Remplacer tous les éléments filtrants du réseau					R		X (>A)
Sécheur d'Air	Contrôler le bon fonctionnement du ventilateur - Contrôler toute fuite de gaz frigorifique				V			GER
Ballon d'air instrument et réseau de distribution	Recherche de fuite				V			X
Batterie de chauffage pour mise hors gel zone process	Contrôle bon fonctionnement		**V**		V		X (H)	X (A)
Capteur de température extérieur pour commande batterie de chauffage					V			X
Batterie de rafraichissement zone platines électriques	Entretien annuel				V			X
Soufflante biogaz brut	Contrôle quotidien du fonctionnement	**V**					X (H)	
	Graissage		**G**				X	
	Contrôle intensité			V				X
	Contrôle de la tension des courroies			V				X
	Remplacement des courroies				R			X

	Opérations	Principales opérations par fréquences d'intervention					Responsabilité	
		J	**H ou M**	**T**	**A**	**> A**	**CLIENT**	**PRESTATAIRE**
	L'envoi en usine pour révision					GER		GER
Filtre d'aspiration soufflante biogaz brut	Démontage pour nettoyage		**N**				X	
Filtre de prétraitement 1 pour charbons actifs en grains	Nettoyage et recherche de fuite à chaque remplacement de charbons actifs					N	X	
Trappe supérieure à ouverture rapide pour filtre de prétraitement 1	Vérification propreté du joint d'étanchéité & recherche de fuite à chaque changement de charbon actifs, graissage et remplacement joint régulier					V	X	
Filtre de prétraitement 2 pour charbons actifs en grains	Nettoyage et recherche de fuite à chaque remplacement de charbons actifs					N	X	
Trappe supérieure à ouverture rapide pour filtre de prétraitement 2	Vérification propreté du joint d'étanchéité & recherche de fuite à chaque changement de charbon actifs, graissage et remplacement joint régulier					V	X	
Passerelle d'accès aux filtres de prétraitement 1 et 2	Contrôle de l'état général				V			X
Echelle à crinoline d'accès à la passerelle des filtres de prétraitement 1 et 2	Contrôle fixation				V			X
Garde-corps de la passerelle d'accès à la passerelle des filtres de prétraitement 1 et 2	Contrôle fixation				V			X
Ballon tampon	Recherche de fuite				V			X
Compresseur	Contrôle bon fonctionnement	**V**					X (J)	
	toute fuite de gaz				V	V		M 8000 h /16000 h

	Opérations	Principales opérations par fréquences d'intervention					Responsabilité	
		J	H ou M	T	A	> A	CLIENT	PRESTATAIRE
	Cartouche du filtre à huile				R	R		M 8000 h / 16000 h
	Remplacer le KIT GAS VALVES				R	R		M 4000 h /12000 h
	Remplacer GAS VALVES				R	R		8000 h
	Cartouche du filtre à gaz (inlet) O-Ring Joint d'étanchéité				R	R		M 4000 h / 8000 h/12000 h
	Cartouche de déshuilage				R	R		M 4000 h / 8000 h/12000 h
	Huile				R	R		M 4000 h / 8000 h/12000 h
	Cartouches de filtre				R	R		M 4000 h / 8000 h/12000 h
	Kit clapet d'aspiration				R	R		M 4000 h / 8000 h/12000 h
	Vanne Pneumatique				V	V		M 4000 h / 8000 h/12000 h
	Kit de soupape de pression minimum				R	R		M 4000 h / 8000 h/12000 h
	Kit pour vanne thermostatique				R	R		M 4000 h / 8000 h/12000 h
	COUPLEUR FLEXIBLE ET JOINT D'ARBRE				V	R		M 8000 h
	Vibrations				V			M 8000 h
pompes de circulation amine	contrôle intensité contrôle bon fonctionnement			V				X (T)
	Révision en atelier tous les 4 ans (GER) OU 20 000 Heures					GER		
Pompe recirculation condensats	contrôle intensité contrôle bon fonctionnement			V				
Pompe de relevage des condensats	Contrôle intensité			V		R	X (J)	X (T & >A)
Tuyauteries et équipements	Contrôle de l'étanchéité			V				

	Opérations	Principales opérations par fréquences d'intervention					Responsabilité	
		J	**H ou M**	**T**	**A**	**> A**	**CLIENT**	**PRESTATAIRE**
Vannes de régulation à commande pneumatique	Remplacement huile à 20000 h ou 2ans				V			X (A)
Vannes d'isolement à commande pneumatique	Contrôle de bon fonctionnement				V			X (A)
Détecteur de CH4 dans la zone process	Contrôle de bon fonctionnement		**V**				X (H)	
	Examen visuel état du système				V			X (A)
Détecteur d'h2s dans la zone process	Visite de contrôle et entretien annuel		**V**					
	Examen visuel état du système				V		X (H)	X (A)
Centrale incendie	Visite de contrôle et entretien annuel		**V**				X (H)	
	Examen visuel état du système				V			X (A)
Détection de présence pour éclairage extérieur	Visite de contrôle et entretien annuel (2 fois /An)				V			X
Capteurs de pression	Contrôle bon fonctionnement				V			X
Capteurs de température	Test de bon fonctionnement				V			X
Détecteurs de niveaux	Test de bon fonctionnement				V			X
Pressostat	Test de bon fonctionnement				V			X
Débitmètre sur le biogaz brut	Test de bon fonctionnement				V			X
Débitmètre sur le biométhane produit	Test de bon fonctionnement				V			X

Annexe 10 :
Étude géotechnique

STEU Saône Beaujolais

CHARENTAY(26)
Installation d'une unité de méthanisation

Étude géotechnique de conception (G2)
Phase Avant-Projet (AVP) – Phase n°1

17/02/2020

Agence de LYON • 53 rue Jean Zay – CS 90092 – 69802 Saint Priest
Tél. 33 (0)4 72 79 59 59 • Fax 33 (0)4 72 79 59 58 • e-mail : cebtp.lyon@groupeginger.com

GINGER CEBTP

STEU Saône Beaujolais

INSTALLATION D'UNE UNITE DE METHANISATION

CHARENTAY (69)

RAPPORT - ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) – phase AVP

Dossier : RLY2.J.219	Réf. rapport : RLY0.J.219-A	Contrat : RLY2.I.0532

Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
A	17/02/20	G. LARCHER		P. PATAY		41 pages 6 annexes	
B							

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

Sommaire

1. Plans de situation 5

1.1. Extrait de carte IGN 5
1.2. Image aérienne 5

2. Contexte de l'étude 6

2.1. Données générales 6
2.1.1. Généralités 6
2.1.2. Intervenants 6
2.1.3. Documents communiqués 6
2.2. Description du site 6
2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants 6
2.2.2. Contextes géotechnique et hydrogéologique 7
2.2.3. Contexte sismique 8
2.3. Caractéristiques de l'avant-projet 9
2.3.1. Description de l'ouvrage 9
2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas 10
2.3.3. Terrassements prévus 10
2.3.4. Voiries 10
2.4. Mission Ginger CEBTP 10

3. Investigations géotechniques 13

3.1. Préambule 13
3.2. Implantation et nivellement 13
3.3. Sondages, essais et mesures in situ 14
3.3.1. Investigations in situ 14
3.3.2. Piézométrie 15

4. Synthèse des investigations 16

4.1. Modèle géologique général 16
4.2. Contexte hydrogéologique général 17
4.2.1. Niveau d'eau 17
4.2.2. Inondabilité 18
4.2.3. Perméabilité 18
4.3. Risques naturels 19
4.3.1. Risque sismique – données parasismiques réglementaires 19
4.3.2. Liquéfaction 19

5. Etude d'avant-projet 20

5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation 20
5.2. Adaptations générales de l'avant-projet 22
5.2.1. Réalisation des terrassements 22
5.2.2. Réemploi des matériaux du site 24
5.2.3. Soutènements (pour la réalisation des ouvrages enterrés) 24
5.2.4. Amélioration de sol 25
5.3. Niveau-bas - dallage 26
5.3.1. Conception et exécution 26
5.3.2. Contrôles 27
5.3.3. Couche d'assise 27
5.4. Fondation de la structure 28
5.4.1. Sans amélioration de sol 28
5.4.1.1. Fondations profondes par pieux 28
5.4.1.2. Fondations profondes par micropieux 31
5.4.1.3. Fondation superficielle (ouvrages annexes légers) 35
5.4.2. Avec amélioration de sol (cf. § 5.2.4) 37
5.5. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau 38
5.5.1. En phase chantier 38
5.5.2. En phase définitive 38
5.6. Etude des voiries 39
5.6.1. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase 39
5.6.2. Couche de forme 39

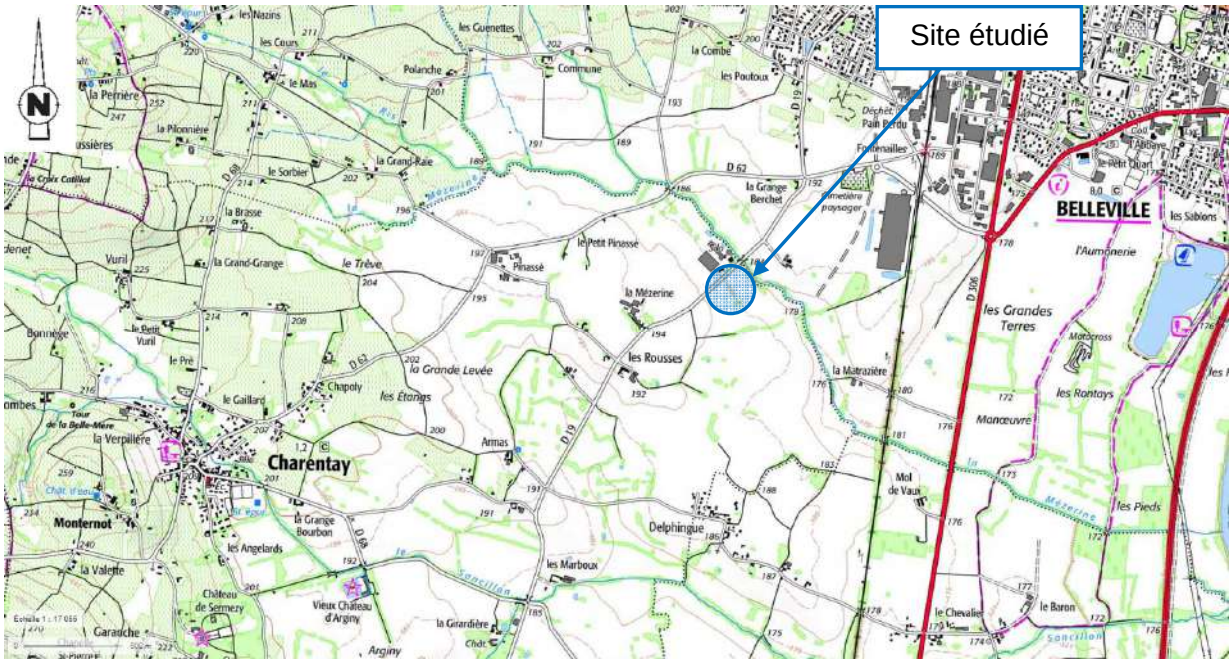
6. Observations majeures 41

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLANS D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 3 – SONDAGES SEMI-DESTRUCTIFS
ANNEXE 4 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE
ANNEXE 5 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS D'INFILTRATION
ANNEXE 6 – NOTES DE CALCUL

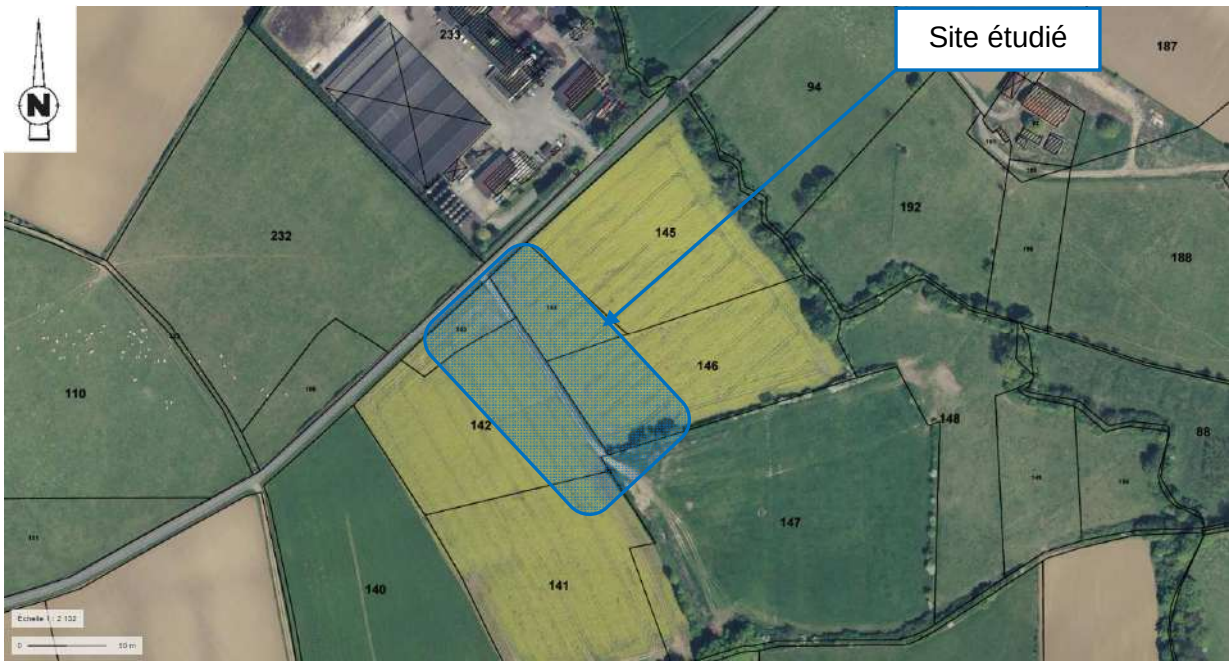
1. Plans de situation

1.1. Extrait de carte IGN



Source : www.geoportail.gouv.fr

1.2. Image aérienne



Source : www.geoportail.gouv.fr

2. Contexte de l'étude

2.1. Données générales

2.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Installation d'une unité de méthanisation
Localisation / adresse : RD19 (parcelles cadastrales D142, D143, D144 et D146)
Commune : Charentay (69)
Code postal : 69 220
Demandeur de la mission : M. MOREL Sylvain
Client : STEU Saône Beaujolais

2.1.2. Intervenants

Maître d'ouvrage : STEU Saône Beaujolais
Maître d'œuvre : Cabinet Merlin

2.1.3. Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués et ont été utilisés dans le cadre de ce rapport sont les suivants :

- un cahier des charges établi par le Cabinet Merlin « Investigation géotechniques », référence du document : 1700816-110-DIA-DC-1-004 du 28/02/2018 ;
- un schéma d'implantation, document établi par le Cabinet Merlin, référencé 1700816-107-ETU-PG-1-001-D, indice D du 19/12/2018.

2.2. Description du site

2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le terrain concerné par les investigations est situé au Sud de la RD19 en limite Nord-Est de commune de Charentay (69) et correspond à des champs de culture en face de la distillerie du Beaujolais.

Lors de notre intervention du 22 au 27 novembre 2019, nous avons constaté que le terrain était en légère pente vers le Nord-Est de l'ordre de 3 à 4%.
Un cours d'eau est situé à environ 100 m au Nord-Est (La Mézerine).

Selon le site IGN la parcelle aurait une cote altimétrique comprise entre 183 et 188 m NGF.

Vues de la zone prises le 20/03/2019

L'emprise des ouvrages projetés est libre de toute mitoyenneté.

2.2.2. Contextes géotechnique et hydrogéologique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de BELLEVILLE à l'échelle 1/50 000, le site est constitué par les formations suivantes de haut en bas, sous une épaisseur de terre végétale :

- des alluvions limono-argileuses sur une forte épaisseur devenant sableuses ou sablo-graveleuses en profondeurs ;
- le substratum probablement argileux.

D'un point de vue hydrogéologique, des circulations d'eau d'infiltration ne sont pas exclues au sein des formations superficielles. La nappe phréatique baigne les alluvions à faible profondeur.

D'après les données publiées par le BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière : www.georisques.gouv.fr), le site du projet est situé dans une zone d'aléa faible vis-à-vis de la sensibilité aux phénomènes de retrait/gonflement des sols par dessiccation en période sèche puis réhydratation en période humide.

La commune de Charentay a fait l'objet de 6 arrêtés de catastrophes naturelles :

- 2 inondation, coulées de boue et glissement de terrain en 1983 ;
- 1 pour inondations et coulées de boue en 1982 ;
- 2 pour poids de la neige et chute de neige en 1982 ;
- 1 pour tempête en 1982.

Ces données ne sont pas cartographiées et il sera du ressort du Maître d'Ouvrage de s'assurer de l'absence de tels phénomènes au niveau du site.

- Cavités

D'après les cartes d'aléas (www.georisques.gouv.fr) du BRGM réalisées pour le compte du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, aucune cavité souterraine n'est recensé dans un rayon de 500 m autour du site.

- Mouvements de terrain

Après consultation du site réalisé par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) pour le compte du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie sur les aléas de mouvements de terrain (glissement de terrain, chute de bloc, éboulement, effondrement, coulée de boue, érosion de berges) (www.georisques.gouv.fr), il apparaît qu'aucun mouvement de terrain n'est référencé dans un rayon de 500 m autour du site.

2.2.3. Contexte sismique

Depuis le 1er mai 2011, le zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) est applicable. Le site étudié est classé en zone de sismicité 2 (faible). L'application des règles parasismiques est obligatoire et il faut se reporter à l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme).

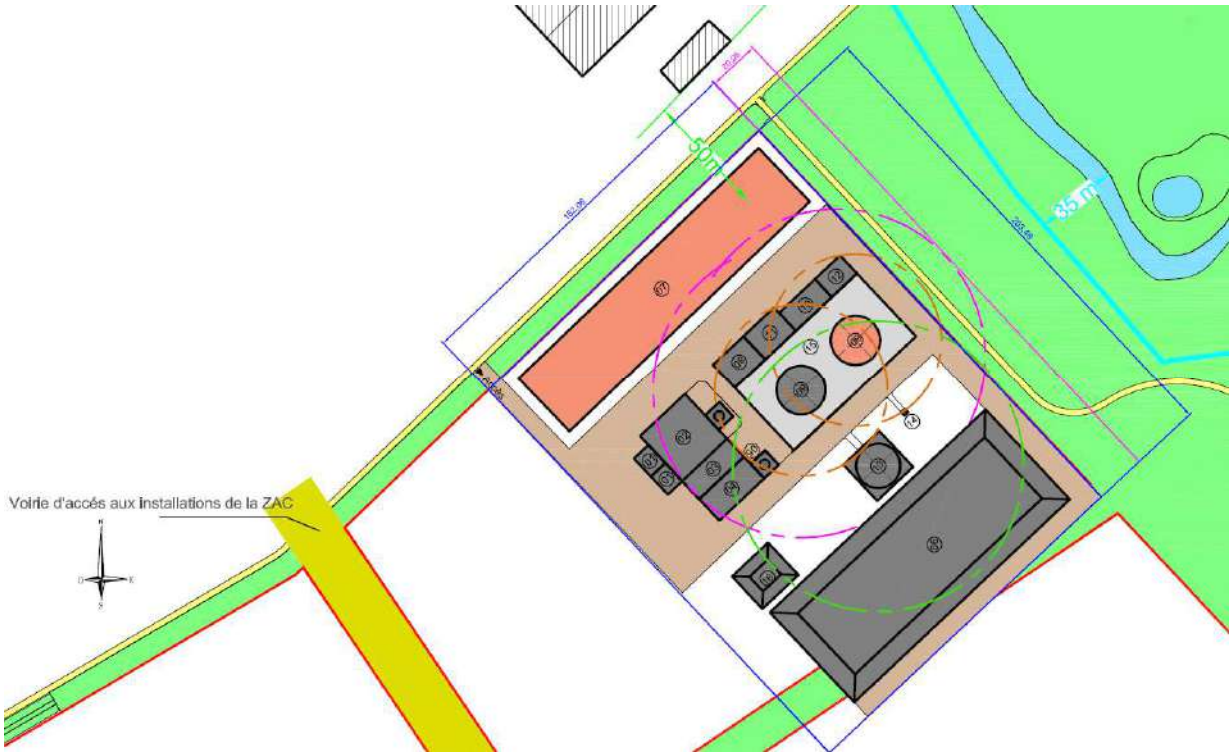
2.3. Caractéristiques de l'avant-projet

2.3.1. Description de l'ouvrage

Il est prévu l'installation d'une unité de méthanisation dont les caractéristiques principales sont les suivantes :

- 2 digesteurs fondés à environ -4 à -5 m/TN, rapportant une charge de l'ordre de 18 t/m² ; ils sont disposés au sein d'une rétention semi-enterrée (-2 à -3 m/TN) réalisée en géomembrane permettant de récupérer l'éventuelle fuite de digestat (environ 4 500 m³) ;
- 1 gazomètre sur dalle au niveau du terrain naturel ;
- Des bâches semi-enterrées entre -1 et -2 m/TN ou hors sol, sur une emprise d'environ 500 m², reprenant une charge de l'ordre de 5 t/m² ;
- Un bâtiment de type R0, d'environ 400 m², abritant divers locaux techniques et pouvant recevoir des surcharges de l'ordre de 2 t/m² ;
- Un bâtiment de type R+1, d'environ 1 400 m², recevant :
    - Des fosses enterrées, fondées à -4 m/TN environ et rapportant des charges de l'ordre de 4 t/m² environ ; ces fosses seront le plus souvent vides ;
    - Divers locaux techniques pouvant recevoir des surcharges de l'ordre de 2 t/m².

Le niveau du terrain fini sera à une cote de l'ordre de 190 m NGF pour le bâtiment technique et de 187 m NGF pour la rétention semi-enterrée.



Extrait du schéma de principe du projet

2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas

Il conviendra de s'assurer que les systèmes de fondations préconisés et les dispositions retenues sont compatibles avec les charges réellement apportées et les caractéristiques des ouvrages.

2.3.3. Terrassements prévus

Comme indiqué précédemment, d'après les informations communiquées par STEU Saône Beaujolais, le terrain serait re-profilés pour reprendre la faible pente en deux plates-formes. De plus le projet comporte des fosses et des ouvrages enterrés à des profondeurs comprises entre -1 et -5 m par rapport au niveau du terrain fini.

Il faudra également tenir compte des terrassements nécessaires à l'encastrement des fondations et à la réalisation éventuelle de la structure sous dallage.

A ce stade du projet nous ne disposons pas d'un plan de terrassement, il conviendra, dans le cadre des études ultérieures, de préciser l'ordre de grandeur des terrassements une fois les cotes des niveaux finis des ouvrages calés.

2.3.4. Voiries

Le projet comprend la réalisation de voiries légères et lourdes.
Elles permettront l'accès au bâtiment technique, depuis la voirie existante. Une aire de manœuvre est prévue.

Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués.

2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°RLY2.I.0532 du 13/07/2018.

Il s'agit d'une étude géotechnique de conception (G2) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans la phase *Avant-Projet* (AVP).

La mission comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

- l'implantation des sondages ;
- les coupes de sols et les niveaux d'eau éventuels ;
- les résultats des essais et profils géomécaniques ;
- les résultats des essais en laboratoire ;
- l'interprétation selon l'objectif défini ci-après.

Cette mission géotechnique de conception (G2) porte exclusivement sur les ouvrages géotechniques suivants :

- les fondations ;
- les dallages ;
- les voiries ;
- les terrassements et les soutènements associés, provisoires ou non.

Elle comprend la première des 3 phases successives qui composent la G2, à savoir, la phase Avant-Projet (AVP) qui porte sur les points suivants :

- définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser et en exploiter les résultats ;
- donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet ;
- donner les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, amélioration de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants) ;
- donner la classification du site vis-à-vis de la réglementation sismique en vigueur et préciser le risque de liquéfaction des sols sous séisme ;
- fournir une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique ;
- examiner la pertinence d'application de la méthode observationnelle.

Il convient de rappeler que notre étude géotechnique de conception (G2) phase Avant-Projet (AVP) s'inscrit dans le cadre défini par la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013 qui précise que la phase Avant-Projet :

- contribue à la mise au point de l'AVP ou de l'APD de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques ;
- peut compléter le modèle géologique et le contexte géotechnique ;
- définit les hypothèses géotechniques à prendre en compte à ce stade et les principes de constructions des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, amélioration de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants) ;
- fournit une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et conclut sur la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.

Si cette mission n'est pas suivie d'une mission G2 phase PRO, les résultats de la mission G2 phase AVP ne peuvent pas être utilisés directement dans un DCE (Document de Consultation des Entreprises).

Il convient également de rappeler que les aspects non exhaustifs suivants ne font pas partie de la mission :

- l'étude de stabilité des talus ;
- l'étude des ouvrages de soutènements éventuels ;
- la reconnaissance de cavités ;
- les études de pollutions éventuelles ;
- l'évolution dans le temps de l'hydrogéologie locale ;
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations.

3. Investigations géotechniques

3.1. Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client. Ils ont été divisé en deux phases. Ce rapport concerne la première phase de sondages.

Lors de la première phase, les sondages et essais suivants n'ont pas été réalisés :

- Puits à la pelle mécanique ;
- 3 essais d'infiltration d'eau type Matsuo ;
- Ensemble d'essais d'identification de sol (9 granulométries, 2 poids volumiques, 5 limites d'Atterberg, 4 valeurs de bleu d'un sol, 9 teneurs en eau et 2 essais Proctor) ;
- 2 analyses des sols et des eaux souterraines pour l'agressivité des sols vis-à-vis des bétons.

Ces sondages et essais pourront être réalisés lors de la seconde phase.

3.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et des essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet, de la configuration et de l'occupation du site ainsi que de la localisation des réseaux enterrés.

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain au moment des investigations (novembre 2019).

3.3. Sondages, essais et mesures in situ

3.3.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées entre le 22/11 et le 28/11/2019 :

Type de sondage	Quantité	Dénomination	Prof. / Terrain Actuel (TA) (m)
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue ∅ 63 mm **Exécution d'essais pressiométriques** Norme NF P94-110-1	2	SP1	15.0 (arrêt)
		SP2	15.0 (arrêt)
		SP3	15.0 (arrêt)
		SP4	15.0 (arrêt)
	40		
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue ∅ 114 mm Avec essais d'infiltration d'eau de type Nasberg	1	ST1	10.0 (arrêt)
	1		
Essai au pénétromètre dynamique type DPSH-B Norme NF EN ISO 22476-2	5	PN1	8,0 (arrêt)
		PN2	8,0 (arrêt)
		PN3	8,0 (arrêt)
		PN4	8,0 (arrêt)
		PN5	8,0 (arrêt)

La profondeur des sondages est conforme à celle définie au contrat.

Les coupes des sondages et les pénétrogrammes sont présentés en annexes 3 et 4, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue :**
  - coupe des sols.

- **Essais pressiométriques :**
  - Module pressiométrique : E_M (MPa) ;
  - Pression limite nette : p_l* (MPa) ;
  - Pression de fluage nette : p_f* (MPa) ;
  - Rapport E_M/p_l*.

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

- **Essais au pénétromètre dynamique type DPSH-B :**
  - diagramme donnant la résistance dynamique de pointe q_d (en MPa) en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

L'interprétation des sols à partir des essais de pénétration dynamique est faite en fonction des courbes de pénétration et par extrapolation avec les autres investigations.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les incidents de forage, …

3.3.2. Piézométrie

Les équipements suivants ont été mis en place :

Equipement piézométrique	Sondage de référence	Prof. / Terrain Actuel (TA) (m)
Piézomètre définitif de type ouvert avec capot métallique en tête Norme NF P94-157-1	ST1	10.0

Les relevés des niveaux d'eau effectués ainsi que le détail des équipements mis en place sont indiqués sur la coupe de forage correspondante.

4. Synthèse des investigations

4.1. Modèle géologique général

Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G2 PRO.

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain tel qu'il était au moment de la reconnaissance (novembre 2019).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante, sous 0.2 à 0.5 m de terre végétale au droit des sondages réalisés :

Formation n°1a **: Alluvions fines peu compactes**
Argiles ou limon plus ou moins argileux marron, beige à orange.
Profondeur : de 0.2/0.5 à 1.4/5.4 m de profondeur/TA.
Caractéristiques géotechniques :

- Pression limite (p_l*) : 0.44 à 0.59 MPa (7 valeurs dont une ininterprétable) ;
- Module pressiométrique (E_M) : 2.9 à 6.6 MPa (7 valeurs dont une ininterprétable) ;
- Résistance dynamique de pointe (q_d) : < 1 à 6.8 MPa.

D'après les essais in situ réalisés, la formation n°1a présente des caractéristiques géotechniques globalement faibles.

A noter qu'au droit des essais au pénétromètre dynamique PN1 et PN5, les caractéristiques géotechniques montrent des variations importantes sur les 5.4 m premiers mètres de sondages. Ces variations peuvent s'expliquer par la présence de circulation d'eau.

Formation n°1b **: Alluvions fines moyennement compactes**
Argiles beige-orange à argile gris-vert.
Profondeur : à partir de 1.4 à 5.4 m de profondeur/TA.

Caractéristiques géotechniques :

- Pression limite (p_l*) : 0.79 à 1.34 MPa (33 valeurs) ;
- Module pressiométrique (E_M) : 5.1 à 20.0 MPa (33 valeurs).
- Résistance dynamique de pointe (q_d) : 2.5 à 16.5 MPa.

D'après les essais in situ réalisés, la formation n°1b présente des caractéristiques géotechniques moyennes, s'améliorant légèrement avec la profondeur.
Remarques :

- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu ;
- les essais de pénétration dynamique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. **La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux** ;
- les épaisseurs relevées sont celles mesurées au droit des points de sondages et peuvent subir des fluctuations entre ces points ;
- la limite entre les deux couches est définie d'un point de vu mécanique et non lithologique.

4.2. Contexte hydrogéologique général

4.2.1. Niveau d'eau

Les niveaux d'eau suivants ont été relevés dans les sondages lors de leur réalisation :

Sondage	SP1	SP2	SP3	SP4	ST1
Instant de mesure	Profondeur (m)				
Première arrivé en cours de forage	5.0	Pas d'eau	7.0	5.0	Pas d'eau
Niveau après forage stabilisé	0.9	Pas d'eau	5.3	1.3	Pas d'eau

Les essais de pénétration dynamique permettent rarement de déceler ou de localiser les niveaux d'eau dans le sol étant donné le frottement des tiges lors de leur pénétration dans les formations superficielles.

Au droit du piézomètre le niveau d'eau a été mesuré comme suit :

Sondage	ST1
Date	Profondeur (m)
25/11/2019	Pas d'eau
03/02/2020	1.05

Les niveaux d'eau mesuré ne sont pas représentatifs d'une nappe, mais de circulations anarchiques, à la faveur de niveau plus perméable.

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Ces niveaux d'eau doivent donc être considérés à un instant donné.

Des circulations d'eau d'infiltration ne sont pas à exclure au sein des formations superficielles notamment en cas de précipitations.

Cette recherche et le suivi piézométrique ne font pas partie de la présente mission. Un suivi piézométrique sera intégré dans le rapport phase 2.

4.2.2. Inondabilité

Des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

4.2.3. Perméabilité

Afin d'estimer la perméabilité des terrains en place, un essai de perméabilité de type Nasberg a été réalisé. Les résultats de cet essai de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Formation	Nature du sol	Profondeur de l'essai (en m/TA)	Coefficient de perméabilité K (en m/s)
ST1	Ab	Argile	2 à 3	<1x10-8

Remarques importantes :

- les essais de type Nasberg ont tendance à sous-estimer la perméabilité des sols lorsque leur coefficient de perméabilité « k » est inférieur à 10^{-3} m/s en raison d'un colmatage inéluctable de la cavité par l'injection d'eau,
- nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues.

L'essai réalisé met en évidence un terrain imperméable, ne permettant pas l'infiltration des eaux.

4.3. Risques naturels

4.3.1. Risque sismique – données parasismiques réglementaires

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	2
Type de sol	C
Paramètre de sol S	1.5

Pour préciser la classe de sol, des investigations complémentaires notamment géophysiques (MASW, down hole, cross hole) peuvent être réalisées lors des phases ultérieures d'étude (notamment G2PRO).

4.3.2. Liquéfaction

Le site étant classé en zone sismique 2 (aléa faible), l'étude de la liquéfaction des sols n'est pas requise d'après l'arrêté du 22/10/2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de classe dite "à risque normal".

5. Etude d'avant-projet

5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

Contexte géologique et géotechnique :

La campagne d'investigations a permis de mettre en évidence la présence d'une forte épaisseur de limon et d'argile, jusqu'à la base des investigations, avec une épaisseur de terre arable de l'ordre de 0.5 m en surface.
Ces argiles et limons possède de faibles à moyennes caractéristiques mécaniques sur 1.4 à 5.4 m d'épaisseur, avec une légère augmentation de leurs caractéristiques mécaniques avec la profondeur.

Les sondages ont mis en évidence la présence de circulation d'eau qui peuvent être sous pressions (niveau d'eau relevé en fin de sondage plus haut que les premières arrivées en sondage).

A noter qu'au droit des essais au pénétromètre dynamique PN1 et PN5, les caractéristiques géotechniques sont fluctuantes sur les premiers 5 m mètres de surface.

Les sondages réalisés n'ont pas mis en évidence la présence des alluvions sablo-graveleuses en profondeur et encore moins la présence d'un substratum compact.

Environnement du projet :

Il est prévu l'installation d'une unité de méthanisation dont les caractéristiques principales sont les suivantes :

- 2 digesteurs fondés à environ -4 à -5 m/TN, rapportant une charge de l'ordre de 18 t/m² ; ils sont disposés au sein d'une rétention semi-enterrée (-2 à -3 m/TN) réalisée en géomembrane permettant de récupérer l'éventuelle fuite de digestat (environ 4 500 m^3) ;
- 1 gazomètre sur dalle au niveau du terrain naturel ;
- Des bâches semi-enterrées entre -1 et -2 m/TN ou hors sol, sur une emprise d'environ 500 m², reprenant une charge de l'ordre de 5 t/m² ;
- Un bâtiment de type R0, d'environ 400 m², abritant divers locaux techniques et pouvant recevoir des surcharges de l'ordre de 2 t/m² ;
- Un bâtiment de type R+1, d'environ 1 400 m², recevant :
    - Des fosses enterrées, fondées à -4 m/TN environ et rapportant des charges de l'ordre de 4 t/m² environ ; ces fosses seront le plus souvent vides ;
    - Divers locaux techniques pouvant recevoir des surcharges de l'ordre de 2 t/m².

Les charges des appuis des bâtiments ne sont pas connues à ce stade de l'étude.

Compte tenu des éléments précédents et, notamment, de la présence d'argile de faible à moyenne compacité jusqu'à la base des sondages, une solution de fondations superficielles n'est pas envisageable pour les ouvrages. Les tassements seraient très importants.
Il est donc préconisé de les fonder superficiellement dans les limons et argiles de la formation n°1 après renforcement du sol. Le renforcement pourra être de type inclusion semi-rigide CMC (colonnes à modules contrôlé).
Il est également envisageable de les fonder sur fondation profondes, tel que des pieux ou des micropieux. Néanmoins, pour ce dernier principe, il est nécessaire de réaliser des sondages complémentaires plus profonds, afin de vérifier les caractéristiques mécaniques plus en profondeur.

Pour des ouvrages annexes faiblement chargés, il est envisageable de réaliser des fondations superficielles dans les limons et argiles (formation n°1). Il sera néanmoins nécessaire de les étudier spécifiquement en fonction des charges.

Les niveaux bas des bâtiments chargés au plus à 2 t/m² pourront être réalisés en dallage sur terre-plein ave la mise en place d'une couche de forme épaisse et d'un drainage périmétrique. Dans les autres cas, ils seront soit portés par les fondations, soit réalisés sur une couche de forme reposant sur renforcement de sol par inclusion semi-rigide.

Pour la réalisation des ouvrages enterrés, des talus pourront être dressés, moyennent une protection contre les intempéries et les eaux de ruissellement. Des arrivées d'eau latérales nécessiteront la mise en place d'éperons drainants ponctuels.

Pour les ouvrages enterrés, il sera nécessaire de prendre en compte des efforts dus aux sous-pressions ou de mettre en place un système de drain périphérique avec pompes de relevage.

En ce qui concerne les voiries, elles devront être réalisées avec une couche de forme épaisse, avec mise en place d'un assainissement et d'un drainage.

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

La mission géotechnique en phase projet (G2PRO) sera alors cruciale et devra, en particulier, étudier la nouvelle configuration.

5.2. Adaptations générales de l'avant-projet

Nota : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).
Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

5.2.1. Réalisation des terrassements

Comme indiqué précédemment, d'après les informations communiquées, des terrassements seront nécessaire pour l'aménagement du site, ainsi que pour les ouvrages (digesteurs, bâches et bâtiment avec fosses). Ils seront de l'ordre de 2 à 5 m de profondeur pour les deux digesteurs.

Il faudra également tenir compte des terrassements nécessaires à l'encastrement des fondations et à la réalisation éventuelle de la structure sous dallage.

Dans le cadre de cette étude, nous ne disposons ni des plans de terrassement, ni des côtes altimétriques de l'ensemble des ouvrages. Les mouvements de terre en remblai pourront entrainer des tassements non négligeables.

5.2.1.1. Traficabilité en phase chantier

Les sols extraits de la formation n°1 sont des sols fins limoneux à argileux sensibles à l'eau.

Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiter la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

Au droit des ouvrages et des voiries, l'état des plateformes au niveau prévu sera de qualité médiocre voire totalement décomprimé en cas d'intempéries ce qui posera d'importants problèmes de traficabilité.

5.2.1.2. Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant les sols de la formation n°1 ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Ils pourront néanmoins, recoupé des arrivées d'eau, qui nécessiteront la mise en place de pompage en fond de fouille.

5.2.1.3. Drainage en phase chantier

Lors de la campagne de sondage en novembre 2019, des arrivées d'eau ont été observées dans les sondages entre 5.0 et 7.5 m/TN, pour des niveaux stabilisés entre 0.9 et 5.3 m/TN.

Donc pour un niveau de terrassement à 5.0 m de profondeur par rapport au terrain actuel, il parait probable que les terrassements recouperont ces arrivées d'eau. Cela nécessitera donc de procéder à <u>un pompage en fond de fouille et à la mise en place de drain provisoires pour capter ces arrivées d'eau.</u>

Par ailleurs, les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

5.2.1.4. Talus (pour la réalisation des ouvrages enterrés)

<u>Hors mitoyenneté et hors d'eau</u>, les talus **provisoires** des fouilles, n'excédant pas 5 m de hauteur, pourront être dressés avec une pente de 3 de base pour 2 de hauteur au droit des formations rencontrées, à adapter lors des terrassements si cela s'avère nécessaire.
Si des arrivées d'eau apparaissent, il sera nécessaire de les capter avec des éperons drainant.
Nous attirons votre attention sur ces écoulements d'eau, où il faudra être très vigilant sur l'entrainement de fines (conditions de filtre), qui pourront être le signe d'instabilité à venir.

A noter que des hétérogénéités locales peuvent être rencontrées au fur et à mesure de l'ouverture des fouilles et provoquer des éboulements locaux. L'ensemble des talus devra être protégé des intempéries par des feuilles de polyane soigneusement fixées et des cunettes étanches en tête de talus.

Pour des talus plus raides, un confortement est à prévoir. Son dimensionnement fera l'objet d'une étude particulière spécifique.

En cas d'impossibilité d'effectuer ces talutages pour des raisons de mitoyenneté avec les aménagements proches ou pour des hauteurs de talus supérieures à 5 m ou des surcharges importantes en tête (grue, stockage…), un mode de soutènement adapté devra être prévu (cf. paragraphe 5.2.3).

5.2.2. Réemploi des matériaux du site

Compte tenu de leur sensibilité à l'eau, les matériaux du site ne pourront pas être réutilisé s'ils sont dans un état hydrique très sec ou très humide, sans disposition spécifique (séchage ou hydratation).

C'est pourquoi lors de leur extraction, il sera nécessaire d'être attentifs au condition climatique et suivre les indications du GTR.

Pour une utilisation en remblai, ils devront être dans un état hydrique sec à humide. Alors, que pour une utilisation en couche de forme, ils ne pourront pas être utilisé sans la mise en place d'un traitement au liant hydraulique. Cette technique nécessite la réalisation d'une étude spécifique.

Les conditions de réemplois ne pourront être précisées qu'après réalisation d'essais en laboratoire (classification GTR notamment).

5.2.3. Soutènements (pour la réalisation des ouvrages enterrés)

Dans le cas où les déblais ne pourraient être dressés avec les pentes indiquées précédemment, des soutènements des terres devront être effectués. Il pourra s'agir d'un mode de soutènement provisoire et/ou définitif solidaire à la structure.

Compte tenu du contexte du projet, les solutions envisageables pourront être de type paroi berlinoise ou variante.

En l'absence d'essais spécifiques, on pourra retenir provisoirement les caractéristiques géo-mécaniques suivantes à titre indicatif uniquement (déduite des essais pressiométriques par corrélation) :

Formation	Type de sol	γ_d (kN/m³)	φ' (°)	C' (kPa)
1a	Limons plus ou moins argileux et argiles faiblement compactes	18	25	0
1b	Argiles moyennes compactes	19	25	3 à 5

Ces valeurs devront impérativement être confirmées dans les phases d'études ultérieures du projet (phase G2 PRO).

L'entreprise de fondations spéciales prendra toutes les mesures nécessaires pour ne pas déstabiliser les ouvrages mitoyens.

Compte tenu de la présence de circulation d'eau présentant un écoulement dont l'orientation et l'incidence sur le projet ne sont pas encore définies, cet aléa devra être pris en compte dans le cadre de la mission G2 PRO.

5.2.4. Amélioration de sol

Les techniques d'amélioration des sols permettent essentiellement la réduction de la déformabilité globale des sols et, conjointement, de diminuer l'amplitude des tassements prévisibles sous l'influence des charges induites par le projet.
Les techniques d'amélioration envisageables en fonction du projet et de la nature des sols rencontrés sont des inclusions rigides ou semi-rigides.

On peut admettre, en première approche, la réalisation d'inclusions descendues dans la formation n°1b reconnue à partir de 1.4 à 5.4 m de profondeur au droit des sondages. En fonction du dimensionnement de ces inclusions, les longueurs pourront être encore plus importantes.

La solution définitive doit faire l'objet d'une note de calcul de l'entreprise en fonction des moyens d'exécutions mis en œuvre, dont dépendent les caractéristiques des inclusions, des descentes de charges des ouvrages et des tassements admissibles par celui-ci.

Il conviendra de réaliser un matelas de répartition dont l'épaisseur sera définie dans la phase projet. A titre indicatif, cette épaisseur ne devra pas être inférieure à 60 cm. Notons que la plateforme de travail peut être réutilisée par la suite et servir de matelas, sous réserve qu'elle ne soit pas polluée par des fines et uniquement après recompactage.

La justification du dimensionnement devra faire l'objet d'une étude spécifique dans le cadre d'une étude de conception de type G2 PRO.

5.3. Niveau-bas - dallage

Sans amélioration de sol, le caractère compressible des sols sur une épaisseur importante conduit à recommander un traitement du niveau bas en plancher porté pour les charges importantes (il pourra être coulé en place). Pour les charges les plus faibles inférieures ou égales à 2 t/m², les tassements absolutions sont estimés de l'ordre de 2.0 cm, pour des dallages réalisés au niveau du terrain naturel.

Après amélioration de sol, la réalisation d'un dallage sur terre-plein reposant sur le matelas de répartition peut être envisagée. Une simple couche de réglage de 0.1 m d'épaisseur minimale en concassé calcaire 0/31.5 mm insensible à l'eau ou équivalent sera alors mise en œuvre.

5.3.1. Conception et exécution

Pour les dallages faiblement chargés, la mise en œuvre de la structure sous dallage (couche de forme et couche de réglage) sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes, valables dans de bonnes conditions météorologiques :

- purge de la terre végétale ;
- terrassement jusqu'au fond de forme qui sera constitué des limons ou des argiles de la formation n°1 ;
- purge éventuelle des poches médiocres et des sols détériorés par les engins de terrassement ou encore par les eaux de pluie ;
- compactage du fond de forme à 95% de l'Optimum Proctor Normal (OPN) avec des engins adaptés ;
- vérification de la portance du fond de forme par essais à la plaque ; elle doit être supérieure ou égale à 20 MPa (EV2) ;
- mise en place d'un géotextile anti-contaminant (elle n'est pas obligatoire mais recommandée) ;
- mise en œuvre de la structure sous dallage avec compactage de la couche de forme à 98.5 % de l'Optimum Proctor Normale (OPN), objectif de compacité q3.

La structure sous dallage pourra alors être envisagée de la manière suivante, dans de bonnes conditions météorologiques :

- une couche de forme de 0.5 m d'épaisseur minimale en l'absence de géotextile, ou de 0.35 m d'épaisseur en cas d'intercalation d'un géotextile, en concassé calcaire 0/60 mm ou 0/80 insensible à l'eau, grave non traitée (GNT) 0/80 mm, ou équivalent ;
- une couche de réglage de 0.1 m d'épaisseur minimale en concassé calcaire 0/31.5 mm insensible à l'eau ou équivalent.

On veillera à respecter les recommandations du guide GTR édité en 1992 par le SETRA.

Les apports devront être granulaires, insensibles à l'eau et de granulométrie continue. Il peut s'agir de matériaux de type D_{21}, D_{31}, R_{21} ou équivalent.

Les dallages seront conçus conformément au DTU 13.3.

5.3.2. Contrôles

D'après le DTU 13.3 de mars 2005 applicable au projet, le module de Westergaard (Kw) à obtenir est de 50 MPa/m minimum sur la couche de forme avec un rapport EV2/EV1 < 2.

On s'assurera, d'autre part, que le compactage est correctement réalisé.

Ginger CEBTP se tient à la disposition du maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

5.3.3. Couche d'assise

Les hypothèses à retenir sur les modules Es sont les suivantes, conformément au DTU 13.3 :

Formation	Epaisseur	alpha	Module Es (MPa)
Structure sous dallage édifiée et réceptionnée selon les critères définis ci-avant	0.45 ou 0.6 m	1/4	40
n°1a : limons ou argiles faiblement compactes	1.4 à 5.4 m	2/3	6.0
n°1b : argiles moyennement compactes	> 10.0 m	2/3	12.7

Il revient aux concepteurs de préciser la limite acceptable des tassements. S'ils sont considérés comme trop importants, un principe de plancher porté (ou une amélioration de sol) reste adaptable et pourra être coulé en place.

Pour information, le tassement du dallage est estimé de l'ordre de 2 centimètres en fonction des terrassements et des surcharges supposées égales à 2.0 t/m².

Compte tenu des tassements, pour les charges plus importantes, la solution de dallage sur couche de forme ne semble pas envisageable sans un renforcement de sol.

Sous réserve de l'appréciation du Maître d'œuvre et du B.E.T. Structure, ces déformations paraissent admissibles pour la destination prévue du dallage.

5.4. Fondation de la structure

Sans amélioration de sol, compte tenu des éléments précédents et, notamment, la présence de sols de faible compacité jusqu'à 1.4 à 5.4 m de profondeur au droit des sondages, une solution de fondations superficielles est envisageable que pour des ouvrages annexes faiblement charges. Pour des ouvrages plus chargés, compte-tenu des points précédents, les adaptations du projet qui s'avèrent envisageables sont un mode de fondations profondes par pieux ou par micropieux descendus dans les argiles de la formation n°1b.

Avec amélioration de sol, une solution de fondations superficielles par semelles filantes et/ou isolées ancrées dans le matelas de répartition couronnant les inclusions est envisageable.

5.4.1. Sans amélioration de sol

5.4.1.1. Fondations profondes par pieux

5.4.1.1.1. Généralités

Etant donné la nature du projet et la compacité des terrains à traverser pour atteindre la formation d'ancrage (n°1b), il est proposé de mettre en œuvre jusqu'au niveau d'ancrage prévu des pieux forés à la tarière creuse (abréviation FTC ou FTCD).

A noter que les pieux devront être ancrés de 1.0 m minimum dans les argiles gris/vert (formation n°1b) tout en respectant les conditions d'ancrage de la Norme NF P 94-262/A1 de juillet 2018.

La capacité portante de chaque pieu prendra en compte la résistance de pointe dans la formation n°1b et le frottement latéral dans les formations n°1a et n°1b.

Nous attirons votre attention sur le fait qu'il ne faudra pas surcharger les terrains à proximité ou en tête des pieux, sinon cela pourra engendrer des frottements négatifs. Or, ces derniers n'ont pas été considérés dans le cadre de ce pré-dimensionnement.

5.4.1.1.2. Calcul de la capacité portante

Nous développons ci-après un exemple de calcul de la capacité portante de fondations profondes de classe 2 et de catégorie 6 selon la Norme NF P 94-262/A1 de Juillet 2018, correspondant à des pieux forés à la tarière creuse.

NOTE : il appartiendra à l'Entrepreneur de s'assurer de l'adéquation de ces technologies de mise en œuvre et de son matériel avec les sols en présence révélés par les investigations géotechniques. En l'absence d'un contrôle renforcé, la contrainte maximale à retenir concernant le béton constitutif des pieux est de 5.50 MPa (fonction du béton).

L'approche retenue est celle du « modèle de terrain ». Selon les données transmises, les pieux sont ici considérés avec un comportement isolé, ce qui implique :

- une distance entre axe de pieux supérieure à 3 fois leur diamètre ;
- l'absence d'effet de groupe.

5.4.1.1.3. Coefficients de modèle

S'agissant d'une procédure « modèle de terrain » avec analyse statistique des données, on retiendra :

Procédure Modèle de terrain		
	Compression	**Traction**
$\gamma_{R,d1}$	**1.15**	**1.40**
$\gamma_{R,d2}$	**1.10**	**1.10**

5.4.1.1.4. Données de terrain

Les caractéristiques des couches de sols sont les suivantes en fonction du type de pieux selon la méthode pressiométrique :

- des pieux forés à la tarière creuse :

Formation	n°1a : limons et argiles faiblement compacts	n°1b : Argiles moyennement compactes
Courbe	Q1	Q1
a	0.003	0.003
b	0.04	0,04
c	3.5	3.5
$\alpha_{pieu\text{-}sol}$	1.5	1.5
q_s max (kPa)	49	63

Le facteur de portance pressiométrique retenu (pour un encastrement effectif $D_{ef}/B > 5$) est $k_{pmax} = 1.3$.

5.4.1.1.5. Pondérations

Aux Etats Limites Ultimes :

Facteurs partiels de résistance	*Yb*	*Ys*	*Yt*	*Ys;t*
Situations durables et transitoires	1.10	1.10	1.10	1.15
Situations accidentelles	1.00	1.00	1.00	1.05

Aux Etats Limites de Services :

Facteurs partiels de résistance	*Résistance*	*Symboles*	*Valeurs*
ELS Caractéristiques	*Fût en compression*	*Ycr*	0.9
	Fût en traction	*Ys;cr*	1.1
ELS quasi permanents	*Fût en compression*	*Ycr*	1.1
	Fût en traction	*Ys;cr*	1.5

5.4.1.1.6. Exemple de pré-dimensionnement (pieux forés à la tarière creuse)

Il vient, pour un pieu Ø 620 mm de 14 m de longueur, ancrage de 8.6 m dans les argiles moyennement compacte (formation n°1b), en considérant la coupe lithologique du sondage au pénétromètre dynamique PN1 ou PN5 (voir note de calcul en annexe 6) :

		Compression
ELU	Fondamentales	$R_{c,d}$ (kN)
		891
	Accidentelles	$R_{c,d}$ (kN)
		980
ELS	Caractéristiques	$R_{c,cr,d}$ (kN)
		731
	Quasi permanentes	$R_{c,cr,d}$ (kN)
		597

Remarques :

- aucun frottement négatif ni effort parasite (soulèvements, moments, efforts horizontaux) n'a été pris en compte dans le dimensionnement proposé ;
- en cas de surcharges notables aux abords des pieux et/ou d'efforts en tête de pieux, il conviendrait donc de revoir tout ou partie de ce pré-dimensionnement ;
- **compte tenu du contexte, des arrivées d'eau pourront être recoupées lors de la foration des pieux ;**
- l'agressivité de l'eau et des sols devra être prise en compte dans le choix des bétons constitutifs des fondations.

5.4.1.1.7. Dispositions constructives

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le B.E.T. structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- l'entrepreneur vérifiera que le type de pieux et la puissance du matériel qu'il propose permettront de réaliser les ancrages demandés pour assurer les capacités portantes retenues ;
- l'entreprise de fondations spéciales prendra toutes les mesures nécessaires pour ne pas déstabiliser les fondations voisines (déport de la machine, tonnage limité).

Conformément aux prescriptions de la norme NF P 94-262, un contrôle de continuité et de la qualité du fût des pieux en béton pourra être prévu par carottage sonique ou impédance. Ginger CEBTP se tient à la disposition du client pour la réalisation de ces essais de contrôle.

Lors de la réalisation des pieux, il conviendra :

- de vérifier précisément la nature des matériaux extraits ainsi que les paramètres d'enregistrement pour s'assurer du bon ancrage dans la formation n°1b dans le cadre d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G3 ou G4 que Ginger CEBTP est en mesure de réaliser ;
- de curer soigneusement la base des pieux avant coulage du béton, ce dernier devant absolument être coulé dans la foulée ;
- de bétonner au tube plongeur ;
- d'armer impérativement les pieux sur toute la hauteur s'ils doivent être soumis à des efforts horizontaux et/ou des moments (NF P 94-262 §12.2.1).

5.4.1.2. Fondations profondes par micropieux

5.4.1.2.1. Généralités

Il est proposé de mettre en œuvre des micropieux ancrés de 1.0 m minimum dans les argiles moyennement compactes (formation n°1b) tout en respectant les conditions d'ancrage de la Norme NF P 94-262/A1.

La capacité portante de chaque micropieu prendra en compte le frottement latéral dans les formation n°1a et n°1b.

Nous attirons votre attention sur le fait qu'il ne faudra pas surcharger les terrains à proximité ou en tête des pieux, sinon cela pourra engendrer des frottements négatifs. Or, ces derniers n'ont pas été considérés dans le cadre de ce pré-dimensionnement.

5.4.1.2.2. Type de micropieux

Les types de micropieux envisageables sont :

- des micropieux de catégorie 19 notés MIGU (type III) ;
- des micropieux de catégorie 20 notés MIRS (type IV).

5.4.1.2.3. Calcul de la capacité portante

Le dimensionnement est mené selon la Norme NF P 94-262/A1 de Juillet 2018. L'approche retenue est celle du « modèle de terrain ».

Selon les données transmises, les pieux sont ici considérés :

- sous sollicitations axiales et verticales uniquement (pas de sollicitations transversales ou inclinées) ;
- travailler uniquement en compression ;
- avec un comportement isolé, ce qui implique :
  - une distance entre axe de pieux supérieure à 3 fois leur diamètre ;
  - l'absence d'effet de groupe.

5.4.1.2.4. Coefficients de modèle

S'agissant d'une procédure « modèle de terrain » avec analyse statistique des données, on retiendra :

Procédure Modèle de terrain		
	Compression	**Traction**
$\gamma_{R,d1}$	**1.40**	**1.70**
$\gamma_{R,d2}$	**1.10**	**1.10**

5.4.1.2.5. Données de terrain

Les caractéristiques des couches de sols sont les suivantes en fonction du type de pieux selon la méthode pressiométrique :

✓ Micropieu type III :

Formation	n°1a : limons et argiles faiblement compacts	n°1b : Argiles moyennement compactes
Courbe	Q1	Q1
a	0.003	0.003
b	0.04	0.04
c	3.5	3.5
$\alpha_{pieu\text{-}sol}$	2.7	2.7
q_s (kPa)	89	113

✓ Micropieu type IV :

Formation	n°1a : limons et argiles faiblement compacts	n°1b : Argiles moyennement compactes
Courbe	Q1	Q1
a	0.003	0.003
b	0.04	0.04
c	3.5	3.5
$\alpha_{pieu\text{-}sol}$	3.4	3.4
q_s (kPa)	111	142

5.4.1.2.6. Pondérations

Aux Etats Limites Ultimes :

Facteurs partiels de résistance	*Yb*	*Ys*	*Yt*	*Ys;t*
Situations durables et transitoires	1.10	1.10	1.10	1.15
Situations accidentelles	1.00	1.00	1.00	1.05

Aux Etats Limites de Services :

Facteurs partiels de résistance	*Résistance*	*Symboles*	*Valeurs*
ELS Caractéristiques	*Fût en compression*	*Ycr*	0.9
	Fût en traction	*Ys;cr*	1.1
ELS quasi permanents	*Fût en compression*	*Ycr*	1.1
	Fût en traction	*Ys;cr*	1.5

5.4.1.2.7. Exemple de pré-dimensionnement (micropieux types III t IV)

A titre d'exemple, il vient, pour un micropieu Ø 250 mm de 14.0 m de longueur ancré de 8.6 m dans les argiles moyennement compactes (formation n°1b) en considérant la coupe lithologique des sondage pénétrométriques PN1 et PN5 (voir notes de calcul en annexe 6) :

Micropieu	Combinaison d'action		Compression
Type III	ELU	Fondamentales	$R_{c,d}$ (kN)
			469
		Accidentelles	$R_{c,d}$ (kN)
			516
	ELS	Caractéristiques	$R_{c,cr,d}$ (kN)
			401
		Quasi permanentes	$R_{c,cr,d}$ (kN)
			328
Type IV	ELU	Fondamentales	$R_{c,d}$ (kN)
			591
		Accidentelles	$R_{c,d}$ (kN)
			650
	ELS	Caractéristiques	$R_{c,cr,d}$ (kN)
			505
		Quasi permanentes	$R_{c,cr,d}$ (kN)
			413

Remarques :

- aucun frottement négatif ni effort parasite (soulèvements, moments, efforts horizontaux) n'a été pris en compte dans le dimensionnement proposé ;
- en cas de surcharges notables aux abords des micropieux et/ou d'efforts en tête de micropieux, il conviendrait donc de revoir tout ou partie de ce pré-dimensionnement.

5.4.1.2.8. Calcul du flambement

Il est impératif de vérifier la stabilité au flambement des micropieux. Aucune butée ne peut être prise en compte dans la formation n°1a.

5.4.1.2.9. Dispositions constructives

Lors de la réalisation des micropieux, il conviendra :

- d'utiliser une technique de forage adaptée aux sols rencontrés (sol fin argilo-limoneux) et à la présence d'arrivée d'eau ;
- d'enregistrer les paramètres de forage et de vérifier la nature des cuttings à l'avancement pour s'assurer du bon ancrage dans la molasse saine dans le cadre d'une mission G3 et G4 ;
- de mesurer précisément les volumes de coulis de ciment injectés ; nous attirons d'ailleurs l'attention sur les risques de surconsommation notamment pour des micropieux de type III ou IV.

NOTE IMPORTANTE : on accordera une attention particulière à l'implantation des micropieux, ces derniers étant très sensibles aux moments en flexion générés par les excentrements. On rappelle à toutes fins utiles que les règles d'usage considèrent une tolérance de 4 centimètres sur l'implantation des micropieux. Cette tolérance devra être prise en compte dans le calcul des sections d'acier.

5.4.1.3. Fondation superficielle (ouvrages annexes légers)

5.4.1.3.1. Calcul de la capacité portante

Compte-tenu des points précédents, les adaptations du projet qui s'avèrent envisageables pour les ouvrages annexes légers sont un mode de fondations superficielles, par semelles filantes ou isolées, descendues dans les limons ou argiles (formation n°1a).

Les semelles ou les massifs seront ancrés de 0.3 m minimum dans la formation n°1a (limons ou argiles) dont le toit a été atteint directement sous la couche de terre végétale.

On devra également respecter un ancrage minimum de 0.8 m par rapport au niveau du terrain actuel.

Dans tous les cas, l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors gel des fondations, soit une profondeur minimale de 0.8 m par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries (cf. Norme NF P 94-261).

Compte tenu de la nature des sols, du projet et d'après les recommandations de la Norme NF P 94-261, la contrainte de service maximale à retenir est de 100 kPa à l'ELS et donc de 165 kPa à l'ELU.

Sous une contrainte effective limité à 100 kPa, des largeurs de fondation* inférieures ou égales à 1.0 m induiront des tassements inférieurs au centimètre.

** pour une semelle filante de largeur inférieure ou égale à 1.0 m ou, pour un massif carré de largeur inférieure ou égale à 1.0 m*

Remarque : ces valeurs sont valables dans le cas de charges verticales. Dans le cas où les charges seraient inclinées ou situées à proximité d'un talus, il conviendrait d'appliquer des coefficients minorateur iδ et iβ qui tient compte de l'inclinaison de la charge, de la proximité du talus, de l'inclinaison du talus, de la nature du sol et de l'encastrement requis (cf. NF P 94-261).

Les tassements théoriques calculés s'entendent pour une mise en œuvre des fondations selon les règles de l'Art en accord avec les prescriptions de la Norme NF P 94-261.

Des descentes de charge hétérogènes peuvent conduire à des tassements différentiels dont l'amplitude devra être estimée dans le cadre d'une étude complémentaire de type G2 PRO.

5.4.1.3.2. Dispositions constructives

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0,45 m pour des semelles continues et de 0,7 x 0,7 m (0,5 m² : surface minimale à respecter) pour des semelles ponctuelles pour des raisons de bonne exécution (cela permet d'assurer un enrobage correct des armatures standards) ;
- il appartient au B.E.T. structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage et les avoisinants ;
- en cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire ;
- dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes.

Par ailleurs, des fondations établies à des niveaux différents et à proximité de talus doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus (NF P 94-261), à moins de dispositions particulières spécifiques (3 de base pour 1 de hauteur en zone sismique).

En cas de présence d'eau, cela pourra entraîner des sujétions de blindage des parois et de pompage pour épuisement des fouilles lors des travaux de fondation.

Des sur-profondeurs du toit de la couche d'ancrage sont toujours possibles et pourront nécessiter un rattrapage en gros béton et, par conséquent, des surconsommations de béton.

Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger.

La justification du dimensionnement devra faire l'objet d'une étude spécifique dans le cadre d'une étude de projet géotechnique (G2 PRO).

5.4.2. Avec amélioration de sol (cf. § 5.2.4)

En première approche, on peut admettre la réalisation de colonnes à module contrôlé (CMC) ou d'inclusions rigides, descendues dans la formation n°1b dont le toit a été reconnu à partir de 1.4/5.4 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

Une fois le sol renforcé, il conviendra de réaliser un matelas de répartition dont l'épaisseur sera définie dans la phase projet.

A titre indicatif, cette épaisseur ne devra pas être inférieure à 60 cm. Notons que la plateforme de travail peut être réutilisée par la suite sous réserve qu'elle ne soit pas polluée par des fines et uniquement après recompactage du matelas de répartition.

Les fondations pourront alors être de type superficielles par semelles filantes ou isolées ancrées dans le matelas de répartition.

Dans tous les cas, l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors gel des fondations, soit une profondeur minimale de 0.8 m par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries (cf. Norme NF P 94-261).

Le dimensionnement du renforcement et des fondations sera réalisé dans le cadre de la mission G2 PRO.

5.5. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau

5.5.1. En phase chantier

Des niveaux d'eau ont été relevés entre 0.9 et 5.3 m de profondeur par rapport au sol dans les sondages et à 1.05 m le 03/02/2020 dans le piézomètre mis en place dans le sondage ST1. Nous rappelons que ces niveaux sont dus à des circulations, et en aucun cas à une nappe.
Donc pour un niveau de terrassement en déblais jusqu'à -4.0 à -5.0 m de profondeur par rapport au terrain actuel. Ils recouperont donc ces arrivées d'eau, ce qui nécessitera de procéder à un pompage en fond de fouille dès le démarrage du chantier, après captage des diverses arrivées d'eau.

Il est actuellement difficile d'estimer un débit d'exhaure, compte tenu du caractère ponctuel de ces arrivées.

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

Enfin, toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique, si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

5.5.2. En phase définitive

Compte tenu des arrivées d'eau et du caractère imperméable des formations présentes, il pourra être nécessaire de prendre en compte des sous-pressions d'eau dans le cas où les remblais périphériques aux ouvrages terrains ne pourraient pas être drainés.

Ce niveau pourra dans une première approche pris égale à la cote du terrain moins un mètre. Il devra être définie, en fonction du projet et des choix constructifs, dans le cadre de la mission G2PRO.

Pour préciser le niveau des plus hautes eaux (NPHE), une enquête hydrogéologique complétée par un suivi piézométrique est en cours de réalisation.

Concernant les ouvrages non enterrés, il sera nécessaire de prévoir un système de drainage périphérique pour protéger les parties enterrées du projet (soubassement, …). Il permettra de collecter les eaux et de les évacuer vers un exutoire adapté (cf. DTU 20.1).

Les drainages seront raccordés à une évacuation adaptée (gravitaire ou pompe de relevage), et rejetés dans les réseaux sous réserve de l'autorisation des services compétents concernés.

Dans tous les cas, un entretien régulier des ouvrages de drainage est nécessaire afin d'assurer la pérennité de son fonctionnement.

5.6. Etude des voiries

Pour le pré-dimensionnement de la couche de forme sous voirie, nous avons utilisé le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme SETRA & LCPC de septembre 1992 (GTR).

5.6.1. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

En fonction du projet, la partie supérieure des terrassements sera constituée des limons et argiles (formations n°1a et n°1b).

Les sols extraits de la formation n°1, au droit du sondage à la tarière, correspondent à des matériaux fins probablement de classe GTR A1 ou A2. **Ces paramètres seront à confirmer dans la phase 2 de cette étude.**

Compte tenu de la classification potentielle, les sols fins sont sensibles à l'eau.

La PST peut être estimée pour le sol support sans drainage ni amélioration :

- à une PST n°0 AR0, pour un état hydrique « très humide », pour les matériaux de classe GTR A1 ;
- à une PST n°1 AR1, pour un état hydrique « humide », pour les matériaux de classe GTR A1 ;
- à une PST n°2 AR1, pour un état hydrique « moyen », pour les matériaux de classe GTR A1.

Dans le cas d'une PST n°0 AR0, deux solutions peuvent être envisagées :

- réaliser des travaux préparatoires (drainage, purge et substitution, cloutage, mise en place de géogrilles, …) afin d'obtenir une portance AR1 minimum ;
- attendre la période estivale ou une période sèche prolongée, afin d'obtenir des matériaux en état hydrique au pire « humide » (h) et une PST n°1, AR1.

5.6.2. Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR.

Nous préconisons de réaliser les travaux en période météorologique favorable, afin d'obtenir des matériaux en état hydrique satisfaisant du fond de forme (minimum à l'état h) pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté et des conditions optimales de mise en œuvre de la couche de forme des voiries.

Pour obtenir une PF2 (EV2 ≥ 50 MPa et EV2/EV1 ≤ 2), il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

Etat hydrique de la PST	Classe PST / AR	Amélioration de la PST	Couche de forme
th	PST 0 / AR 0	• opérations de terrassement (purge, substitution) sur environ 50 cm d'épaisseur (géotextile à la base) ; • ou cloutage sur environ 50 cm puis géotextile.	0.50 m de matériaux de type R21 ou équivalent (0/60 à 0/100 mm)
h	PST 1 / AR 1	Pas nécessaire	0.45 m de matériaux de type R21 ou équivalent (0/60 à 0/100 mm) au-dessus d'un géotextile ou 0.60 m sans géotextile
m	PST 2 / AR 1	Pas nécessaire	0.40 m de matériaux de type R21 ou équivalent (0/60 à 0/100 mm) au-dessus d'un géotextile ou 0.50 m sans géotextile

Les 10 derniers centimètres de la couche de forme pourront être remplacer par une GNT 0/31.5 mm ou équivalent insensible à l'eau sera mise en place, permettant un réglage altimétrique plus précis.

Pour obtenir une PF2qs (pour qualité supérieure) (EV2 ≥ 80 MPa et EV2/EV1 ≤ 2) de voirie pour poids lourds, il faut prévoir une épaisseur supplémentaire de l'ordre de 30 cm pour la couche de forme par rapport au tableau ci-dessus. Cette surépaisseur pourra être validée dans le cadre d'une planche d'essai réalisé au démarrage du chantier.

GINGER CEBTP se tient à la disposition du Maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

6. Observations majeures

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude de conception de niveau avant-projet (G2 AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de conception de niveau projet (G2 PRO) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

Ginger CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

Cette étude de projet devra permettre, entre autres, de lever les aléas et incertitudes suivants :

- étude de l'amélioration des sols ;
- dimensionnement des fondations profondes ;
- étude de la liquéfaction.

Les moyens à envisager pour l'étude de projet sont, par exemple :

- sondages pressiométriques d'une profondeur d'au moins 25 m ;
- des essais en laboratoire de type granulométrie et sédimentométrie et/ou des essais in situ au piézocône. Notons que seuls des essais triaxiaux cycliques en laboratoire permettent de déterminer le caractère liquéfiable avec certitude.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique ;
- Schéma d'enchainement des missions types d'ingénierie géotechnique.

Afnor, Normes en ligne pour: GINGER CEBTP le 20/11/2013 à 10:53

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Afnor, Normes en ligne pour: GINGER CEBTP le 20/11/2013 à 10:53

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Afnor, Normes en ligne pour: GINGER CEBTP le 20/11/2013 à 10:53

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe 11 : Dimensionnement D9A

D9A- Rétention

Besoins pour la lutte extérieure contre les incendies = Q total x 2 heures (arrondis à la dizaine supérieure)			120 m³	-
			+	
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoin x durée théorique maxi de fonctionnement	0	Pas de sprinkleurs
		+	+	
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0	Pas de rideau d'eau
		+	+	
	RIA	A négliger	0	Volume négligeable
		+	+	
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15-25 mn)	0	Pas de système par mousse
		+	+	
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0	Pas de système à brouillard d'eau
		+	+	
Volumes d'eau liés aux intempéries	17 624 m²	10 L/m² de surface de drainage	176	Surface de rétention brute de 17624 m²
		+	+	
Présence stock de liquides	4994 m³	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	999	Volume utile du stockage de digestat : 4994 m3
		=	=	
Volume total de liquide à mettre en rétention			1295 m³	

Annexe 12 : Caractéristique de la torchère

4 Données techniques et identification

4.1 Données techniques

Celles-ci varient dans leur forme technique et leur performance en raison de domaines d'application et d'exigences différents.

Les torchères biogaz KKG sont fabriquées dans les tailles standard suivantes:

- Torchère biogaz KKG 150
- Torchère biogaz KKG 250
- Torchère biogaz KKG 400
- Torchère biogaz KKG 850
- Torchère biogaz KKG 1200

Dans les versions, les torchères biogaz KKG

- Manuel (M)
- Semi-automatique (H)
- Entièrement automatique (V)

fabriqués et livrés.

La torchère biogaz doit être dimensionnée de manière à ce que la quantité de gaz maximale se présentant en une heure puisse être brûlée.

Critères de décision concernant la nécessité d'une torchère biogaz!

La mise en place d'une torchère biogaz est nécessaire si....

- des équipements de consommation de gaz ne sont pas déjà à disposition.
- Notez également les exigences de l'autorité dans l'avis d'approbation.

Torchère biogaz. Généralités.

Pression préliminaire de gaz (mbar)	3 – 5
Medium*	Biogaz (Teneur 65% CH_4, 34% CO_2, 1% H2S)
Teneur en méthane (%)	45 - 70
Tension d'exploitation et de commande	24 VDC
Allumage	Allumeur automatique 230 V
Alimentation électrique	230 VAC, 50 Hz
Température de combustion ° C	900-1200
Classe de protection	IP 54

*en ce qui concerne les pourcentages mentionnés, il s'agit d'une augmentation de biogaz acceptée, habituelle sur les installations au biogaz.

Torchère biogaz selon la taille du modèle

Modèle	Débit (Nm3/h *)	Alimentation en gaz(KWel**)	Diamètre nominal (DN)	Niveau de pression (PN)	Poids (Kg)
KKG 150	~ 80	< 150	50	10	140
KKG 250	~ 150	< 250	80	10	150
KKG 400	~ 250	< 400	100	10	170
KKG 850	~ 500	< 850	125	10	220
KKG 1200	~ 700	< 1200	150	10	250

* Débit arrête-flammes à pression gazeuse de minimum 5 mbar (condition normalisée)

**Rapport 5 kW/h par m3 (condition normalisée) + 35% de rendement el. (BHKW)

Accessoires

Désignation	Données	Remarques
Lance d'allumage d'urgence	Moosbauer-Separator GmbH & Co. KG	*Voir feuille de données*
Transformateur d'allumage	TZI 5 15/20	*Voir feuille de données*
Mécanisme anti-déflagration	Protego FA-E-I / Kito Armaturen	*Voir feuille de données*
Capteur de pression gazeuse	Endress + Hauser	*Voir feuille de données*
Goupille de verrouillage de gaz	PN 16 (4313)	*Voir feuille de données*
Thermomètre	GIA 2000	*Voir feuille de données*

4.2 Identification

Plaque signalétique/ Désignation

La plaque signalétique de la torchère biogaz avec les informations suivantes est montée sur la plaque d'assise.

- Désignation CE (avec version semi-automatique et entièrement automatique)
- Nom ou logo de firme du fabriquant
- Référence
- Numéro de série
- Année de construction
- Informations sur la tension, le nombre de phases et la fréquence
- Interprétation du court-circuit (avec version semi-automatique et entièrement automatique)

En cas de problèmes, de commandes de pièces de rechange et quand vous appelez notre service après-vente, nous vous prions d'indiquer la référence, le numéro de série et l'année de construction.

D'autres plaques signalétiques sont situées sur les composantes individuelles.

Annexe 13 :
Zone humide

SUIVI DE CHANTIER EN ECOLOGIE

Porter à connaissance

visant la compensation des zones humides impactées par le projet de méthanisation

ZAC LYBERTEC

PRO2023005D

20/10/2023

www.dryopteris.fr

Dryopteris
ÉCOLOGUES DE CHANTIER

SOMMAIRE

Sommaire **2**

Préambule **3**

I Origine de la demande du PAC 3
II Historique des échanges avec la DDT69 3
III La compensation liée au projet de méthanisation 3

Zone humide concerné par le projet de méthanisation **6**

I Situation du projet méthanisation 6
II Caractérisation des zones humides au droit du projet méthanisation 6

Résultats des investigations de compensation **7**

I Recherche de terrains compensatoires 7
II Zone de compensation n°1 : Les Ayolles - 4,55 ha 8
II.1 Objectifs *8*
II.2 Cahier de mesures *9*
II.3 Synthèse des gains pour la zone humide *11*
III Zone de compensation n°2 : « Le port » - 5 ha 14
III.1 Objectifs *14*
III.2 Cahier de mesures *15*
III.3 Synthèse des gains pour la zone humide *17*
IV Coordination écologique pour la bonne réalisation des compensations 20

Conclusion **21**

Annexes **22**

I Résultat des sondages pédologiques de la zone de compensation n°1 : Les Ayolles - 4,55 ha 22
II Résultat des sondages pédologiques de la zone de compensation n°2 : « Le port » - 5 ha 24

PREAMBULE

I Origine de la demande du PAC

Le syndicat mixte LYBERTEC est engagé dans la **construction d'une zone d'aménagement concerté (ZAC)** sur les communes de Belleville-en-Beaujolais, Charentay et St-Georges-de-Reneins (69). Le programme de chantier est découpé en plusieurs phases et la DDT69 a demandé au maître d'ouvrage une prise en compte des zones humides pour les futures phases.

C'est dans ce cadre que le syndicat mixte LYBERTEC a missionné le bureau d'études **ECOTER** « Écologie et Territoires » afin de réaliser **l'évaluation des impacts sur le volet lié aux zones humides en 2022**.

Lors de l'expertise menée par ECOTER, il s'est avérée que, d'après l'arrêté réglementaire du 24 juin 2008 modifié, **130 sondages pédologiques positifs** indiquent des **zones humides** et nous permet de distinguer 80,68% de la zone d'étude en zone humide soit, une superficie de **81,02 hectares**.

Les conclusions de cette étude ont été les suivantes :

- La zone d'étude s'inscrit dans un vaste réseau hydrographique alluvial associé à la présence de la Saône et du ruisseau de la Mézerine ayant favorisé la présence d'alluvions au cours du temps lors des crues successives ;
- L'artificialisation des secteurs environnants (imperméabilisation de sols et sélection de l'écoulement des eaux par la présence de fossés) est venue limiter les fonctionnalités hydrologiques de la zone humide délimitée dans le cadre de cette étude ;
- La zone humide identifiée concorde avec le zonage identifié par l'INRA et Agrocampus ouest, indiquant **une assez forte à forte potentialité de zone humide dans cette emprise** ;
- Ces zones humides jouent un rôle fonctionnel important, notamment le rôle de « zone éponge », limitant ainsi les inondations lors des épisodes pluvieux importants et participent aux continuités écologiques à l'échelle locale ;
- L'absence d'expression de flore hygrophile laisse entrevoir un rôle fonctionnel assez limité de la zone humide délimitée, mais doit être mis en lien avec l'usage agricole passé.

L'étude montre finalement qu'une majeure partie de la ZAC LYBERTEC est en zone humide, mais que son rôle se limite à un rôle éponge.

Ce porter à connaissance est à rattacher :

- A **l'arrêté N°2013B56** autorisant au titre des articles L214-1 et suivants du Code de l'Environnement le Syndicat Mixte Lybertec à réaliser des travaux relatifs à la création de la Zone d'Aménagement Concerté LYBERTEC.
- A **la rubrique 3.3.1.0 de la Loi sur l'Eau** : Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais (Demande d'autorisation : la zone asséchée ou mise en eau est supérieure ou égale à 1 hectare).

II Historique des échanges avec la DDT69

A la suite de cette étude, une réunion entre les services de la DDT69, LYBERTEC et les bureaux d'études ECOTER et DRYOPTERIS réalisée le **17 novembre 2022** a permis d'exprimer les résultats de cette étude et notamment les points suivants :

- **CONSTAT :** Compenser une grande surface est un processus compliqué, long sensible et couteux, ce qui a donné lieu à :
  - Une réflexion sur le devenir de la ZAC ;
  - Une hiérarchisation des priorités ;
  - Une stratégie de bon sens écologique, économique et opérationnel.
- **STRATEGIE COURT TERME :** Donner priorité aujourd'hui au **projet de méthanisation**, ce qui implique :
  - Un impact sur des surfaces principalement agricoles de type grandes cultures, aux fonctions ZH fortement diminuées ;
  - Une compensation ciblée sur environ 4 ha de zones humides impactées ;
  - Un choix compensatoire visant en priorité le foncier disponible ;
  - Une démarche très opérationnelle et simplifiée.
- **STRATEGIE LONG TERME :** Réviser l'ambition de la ZAC et définir un plan de compensation ambitieux et solide, ce qui impliquera :
  - Une démarche à étapes, avec la participation des services d'Etat ;
  - Une démarche plus lourde mais également à l'échelle des impacts.

III La compensation liée au projet de méthanisation

Il a donc été décidé dans un premier temps, et **en accord avec la DDT69**, de définir une stratégie de compensation pour les 4 hectares de zones humides impactés par le lot de la méthanisation.

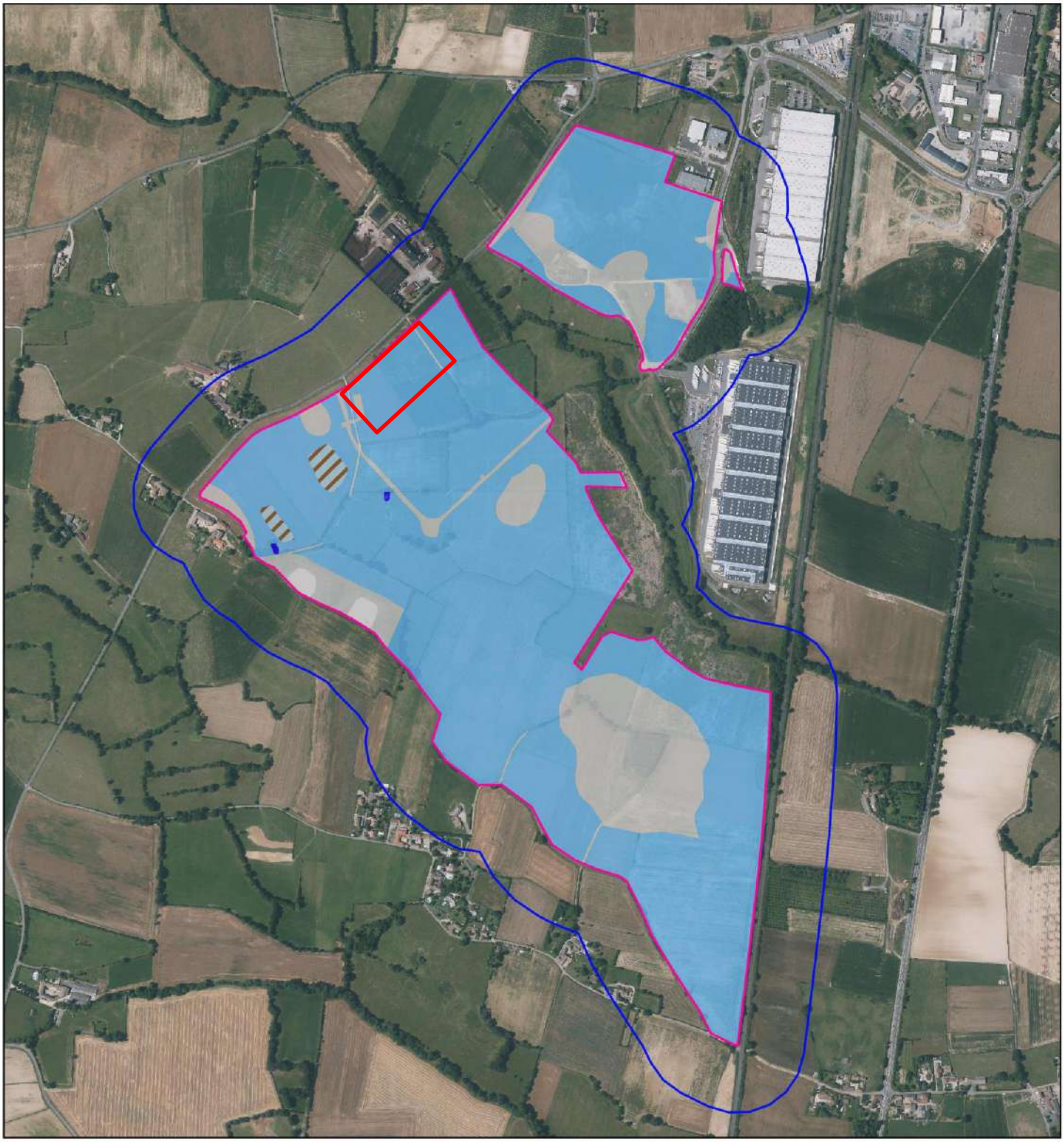
LYBERTEC a ainsi missionné le bureau d'études **DRYOPTERIS** pour réaliser une synthèse des enjeux de compensation et pour cibler des zones de compensation en lien avec les habitats impactés par la méthanisation. Une réunion de présentation des premiers résultats et de la stratégie de compensation a été réalisé le **04 avril 2023** en compagnie de la DDT69, de LYBERTEC et des bureaux d'études ECOTER et DRYOPTERIS.

Le **17 mai 2023**, la DDT69 a apporté ses réponses (mail de Sylvain BEUCHER), indiquant que le dossier minute transmis est globalement satisfaisant.

Ce document présente le **détail de la compensation** engagée par LYBERTEC dans le cadre de la **réalisation du projet Méthanisation**. Le périmètre rouge ci-dessous localise le projet de méthanisation.

DELIMITATION ET CARACTERISATION DES ZONES HUMIDES SUR LA ZAC DE LYBERTEC (69)
VOLET NATUREL DE L'ETUDE D'IMPACT

EXPERTISE VISANT LES ZONES HUMIDES
LOCALISATION DES ZONES HUMIDES AVÉRÉES SUR BASE DU CRITÈRE PÉDOLOGIE (ARRÊTÉ MINISTÉRIEL DU 24 JUIN 2008 MODIFIÉ)



Légende

Zones d'étude

- Zone d'étude immédiate
- Zone d'étude rapprochée (tampon 150 m)

- Zone humide
- Zone humide (sous merlon de terre végétale)
- Zone aquatique
- Non zone humide

N

Echelle : 1/12 500
0 150 300 m

Source : ECOTER
Date de réalisation : 11-08-2022
Expert : V. FRANSSENS - ECOTER
Fond et licence : IGN BDORTHO

ZONE HUMIDE CONCERNE PAR LE PROJET DE METHANISATION

I Situation du projet méthanisation

Localisation du projet de méthanisation (en rouge) et pointage des sondages pédologiques positifs – DRYOPTERIS 2023

II Caractérisation des zones humides au droit du projet méthanisation

Référence du diagnostic : ECOTER, 2022, Projet d'aménagement de la ZAC de LYBERTEC (69) - Caractérisation et délimitation de zone humide.

Les 11 sondages positifs, réalisés dans l'emprise du projet de méthanisation et l'analyse de la flore ont permis de montrer :

- **Le rôle de « zone éponge » de la zone d'emprise**, limitant ainsi les inondations lors des épisodes pluvieux importants. Elle participe également aux continuités écologiques à l'échelle locale ;
- L'absence d'expression de flore hygrophile dans la zone d'emprise : le **rôle fonctionnel de la zone humide délimitée est assez limité**, à mettre en lien avec l'usage agricole passé.

L'analyse par l'écologue de DRYOPTERIS a également permis de démontrer les fonctionnalités écologiques suivantes :

- **Localisation du projet sur un champ** anciennement cultivé récemment en friche avec accueil des espèces pionnières et invasives ;
- Présence d'un **petit réseau de fossé** (noues) à tendance humide en fond, mais absence d'eau en leur sein. Présence également d'une **haie embroussaillée basse** (principalement ronce et arbustes) avec l'accueil d'espèces typiques des milieux bocagers (Chardonneret élégant, Bruant jaune, Accenteur mouchet).
- Absence de haie ou d'arbre remarquables dans l'emprise à compenser ;
- Absence de mare ou de réseau hydraulique ;
- Une topographie de la parcelle légèrement en pente avec partie amont cultivée (à l'ouest) et pauvre en diversité floristique (reliquats de cultures, rosettes et rampantes, peu d'herbe). La partie aval (à l'est) est plus humide (couvert herbacé « gras »).

Il apparait donc les objectifs de compensation suivants :

- Identifier à minima **200% de la surface impactée soit au** minimum **8 ha** dont les caractéristiques puissent être améliorés ;
- Compenser le **rôle éponge** identifiées au sein de l'emprise du projet de méthanisation ;
- **Améliorer les habitats de compensation** en mettant en place des prairies et/ou des haies.

RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE COMPENSATION

I Recherche de terrains compensatoires

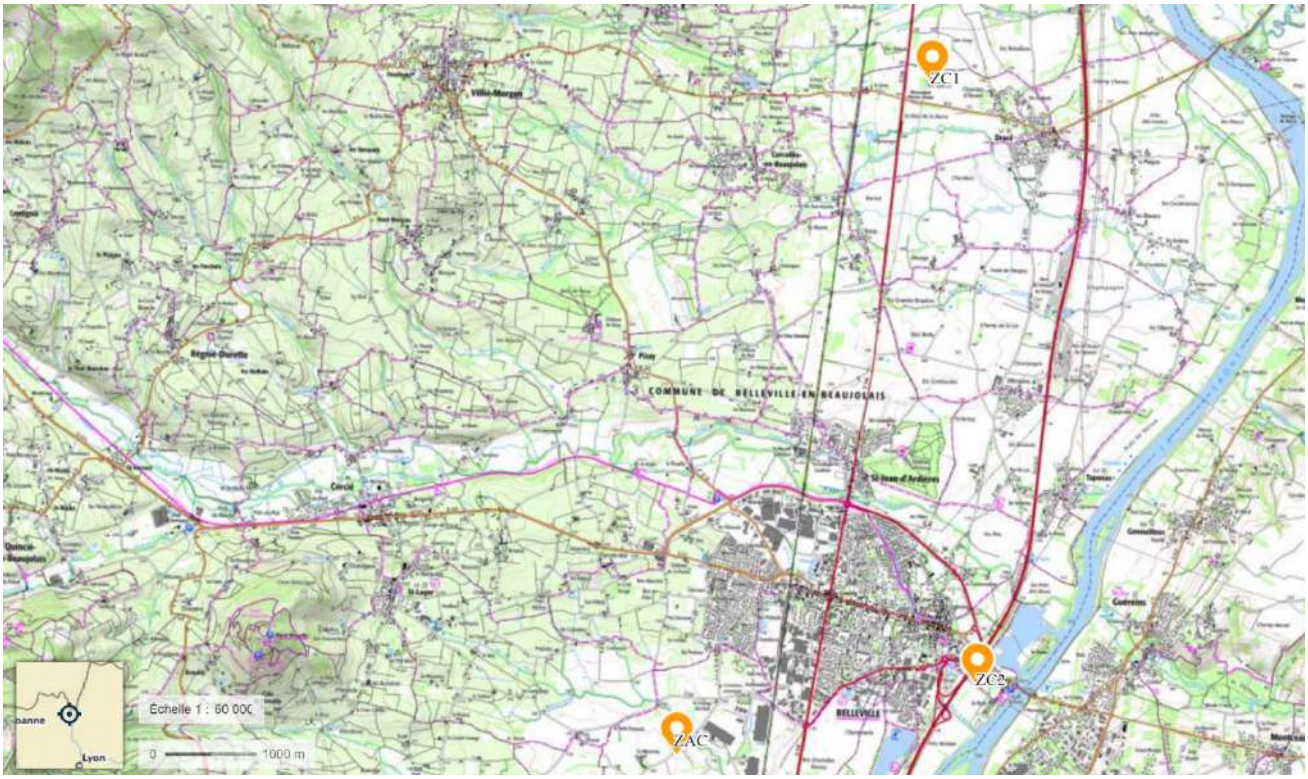
Dans le cadre de la recherche de terrains compensatoires, **deux localités ont été identifiées** :

- La friche des Ayolles : **ZC1** ;
- Les cultures à proximité de la Saône (terrain concerné par un périmètre Natura 2000) : **ZC2**.

Ces deux zones ont été choisies par LYBERTEC, car elles sont **maîtrisées foncièrement** et que certaines parcelles sont déjà concernées par des travaux de compensation au titre des espèces protégées. Cette maitrise permet :

- **Une grande réactivité pour proposer une solution compensatoire,**
- **Une sécurisation et une garantie quant à la maîtrise foncière des parcelles,**
- **Une réalisation rapide de la compensation.**

De plus ces terrains sont **proches des parcelles impactées** (voir distance ci-après), or la notion de proximité est une notion primordiale lors de la recherche de compensation. Les terrains compensatoires sont d'ailleurs dans la même écorégion comme attendu au SDAGE.



Localisation de la ZAC et des zones compensatoires – DRYOPTERIS 2023

Vue générale sur ZC1

Vue générale sur ZC2

II Zone de compensation n°1 : Les Ayolles - 4,55 ha

II.1 Objectifs

La première zone de compensation se situe sur la **commune de Dracé** à 7,8 kilomètres du projet de la ZAC. Sur ces terrains des travaux de compensations visant les espèces protégées et compatibles avec les cibles de compensations « zones humides » sont déjà en cours, il s'agit essentiellement de la création de haie et de la mise en prairie des anciens terrains agricoles.

L'analyse pédologique de la zone a montré :

- Une **zone humide avérée** (7 sondages pédologiques ont été réalisés, ils sont présentés en annexe et reportés ci-dessous sur les cartes (points orangers)) avec des sols jouant également un **rôle d'éponge** ;
- Une zone humide de **type grandes cultures** ;
- Des **fonctions de zones humides très dégradées**, assez proches des surfaces impactées par le projet de méthanisation.

Localisation du terrain des Ayolles et des sondages pédologiques – DRYOPTERIS 2023

L'analyse écologique du site a en outre permis d'identifier **les fonctions suivantes** :

- La partie la plus au sud, est un champ travaillé probablement en profondeur avec semis de céréales. La culture semble traitée avec des produits phytosanitaires (présence d'un engin d'épandage lors de la visite).
- La partie plus au nord est une parcelle déjà travaillée dans un but compensatoire : semis de prairie de fauche et mise en place d'une haie diversifiée sur le pourtour de la parcelle ;
- La présence d'un petit réseau de fossé (noues) à tendance humide en fond, mais sans présence d'eau (lors du passage en 2023) ;
- L'absence de haie réellement fonctionnelle ou d'arbre remarquable dans l'emprise de la ZC1 hormis la haie en bordure d'emprise (au nord) qui comporte des beaux arbres et de la végétation embroussaillée.
- L'absence de mare ou de réseau en eau, malgré la présence de fossés (absence d'eau lors de l'expertise en 2023).
- Une topographie de la parcelle légèrement en pente vers la haie fonctionnelle au nord. L'ensemble des parcelles sont cultivées ou ont été travaillées récemment et sont pauvres en diversité floristique ou sont à nu.

Ainsi pour répondre aux cibles de compensation identifiés, **les aménagements suivants sont en partie déjà réalisés** :

- **Maintenir les 875 mètres linéaire de haies** déjà plantés (plantation réalisée en 2023) ;
- **Poursuivre les plantations** en plantant des haies sur la partie sud sur un total de **260 mètres** (réalisé fin 2023), afin de favoriser le maintien des eaux et de l'humidité sur les parcelles et mieux délimiter les espaces compensateurs ;
- **Conserver la prairie** récemment ensemencée en végétal local au printemps 2023, qui devrait favoriser le rôle éponge des parcelles (maintien des sol végétalisés), sans retournement dorénavant (exploitation des foins) ;

- **Maintenir la noue** déjà présente au sud, qui permettra de favoriser des espaces au degré d'hygrométrie variable, favorisant les qualités des zones humides ;
- **Créer une mare**, au sud de la noue déjà présente, afin d'améliorer les fonctions écologiques de la zone humide. Cette mare est bien entendu non comptabilisée dans les surfaces de zones humides compensatoires.

II.2 Cahier de mesures

II.2.1 M01 : Plantation et entretien des haies

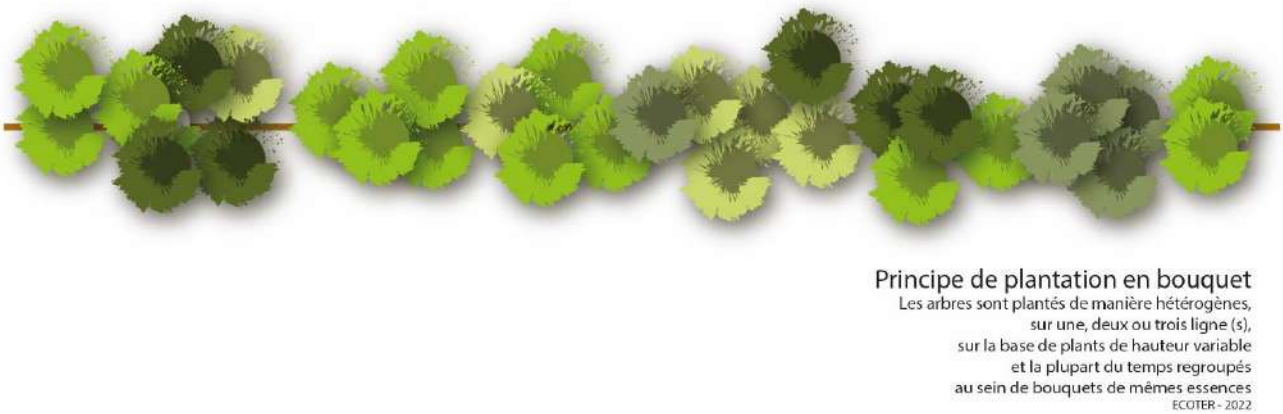
Mode opératoire

Créer des linéaires de haies champêtres de 260 m de long sur la base suivante :

- Composées d'arbustes locaux non horticoles, labellisés Végétal local (Aubépine monogyne, Charme commun, Chèvrefeuille des haies, Noisetier, Prunelier, Merisier, Sorbier, Sureau, Fusain d'Europe, Troène commun, etc.).
- Sur 1 ligne en quinconce, en bouquets (ne pas planter systématiquement les mêmes essences les unes après les autres).
- Prévoir une largeur minimum de 4 mètres pour la haie à venir.
- A raison d'un arbuste tous les 1,5 m environ (des secteurs plus espacés sont possibles et parfois moins espacés afin de favoriser l'hétérogénéité de la haie). Soit 175 arbustes environ.
- Au préalable, un léger décompactage du sol favorisera l'alimentation en eau des futurs plants.
- Les arbustes seront plantés et protégés de manchons biodégradables (aucune utilisation plastique : il est conseillé l'utilisation de produits de type chanvres ou laines). Un paillage peut permettre de favoriser la pousse des arbustes les premières années (conservation de l'humidité et préservation contre la compétitivité de certaines espèces).
- Plantation en automne/hiver 2023 avec garantie de reprise à 5 ans.
- Dépose dans les 1 an maximum suivant la plantation, de tas de bois à raison d'environ 1m^3 pour 50m linéaire, en petits tas irréguliers (dont morceaux de bois isolés).

La figure suivante schématise une haie arbustive fonctionnelle :

Schématisation d'une haie arbustive à arborée champêtre au sein du réseau de prairies - ECOTER, 2013.



Schématisation d'une plantation en « bouquets » - ECOTER, 2022.

Entretien

Les linéaires de haies (plantés et déjà plantés soit **875+260m = 1135m)** seront entretenus pour un minimum de 20 ans :

- Elagages ponctuels, uniquement si nécessaire – en principe 1 élagage tous les 15 ans, uniquement pour les quelques branches le nécessitant. Elagage au broyeur interdit. Seul un élagage manuel ou au lamier sera autorisé.
- Réalisation uniquement en automne.
- Maintien du bois mort sur pied dans la haie.

- Maintien de bois coupés dans la haie, à raison de 3-4 fagots tous les 50m.
- Maintien d'une bande herbacée et buissonnante en pied de haies.

Contrôle et garantie

Le contrôle et la garantie de réalisation de cette mesure sont assurés par une coordination de chantier :

- Assistance aux entreprises en amont (palettes, provenances, système de plantation).
- Sensibilisation des équipes intervenantes.
- Contrôle de bonne réalisation et visa.

Suivi :

Se reporter à la fiche « suivis écologiques ».

II.2.2 M02 : Création et conservation des prairies, création et entretien d'une mare et d'une noue

Mode opératoire de l'aménagement

Concernant la création des prairies sur 4,55 ha : Pour l'ensemble des parcelles visées par la compensation, il s'agissait de parcelles labourées (prairies cultivées et autres cultures – qui conduisent à des sols très perturbés au regard de l'enjeu zone humide) qui ont été semés pour passer en **prairie permanente en 2023** (non labourée, permettant au sol de se reconstruire tant dans sa structure que dans sa biologie), avec un mélange végétal local, le tout représentant une **surface de 4,55 ha**.

Il s'agira de créer une **mare** au niveau d'un fossé, sur la base des éléments suivants :

- Mare présentant une lame d'eau finie de 50 m².
- Profondeur finie de 80 cm.
- Berges à pentes douces sauf sur 1/3 à pente plus forte.
- Création d'une plage sur au moins 1/3 avec berges en escalier pour créer des hauteurs d'eau faibles qui se réchauffent bien pour le développement des têtards et invertébrés.
- S'assurer d'un sol suffisamment argileux, le tasser en fin de creusement ou apporter de l'argile (s'assurer de l'absence de peste végétales) ou de la bentonite sur au moins 30 cm.
- Mettre en eau la mare en fin de création (apport d'eau de rivière ou de plan d'eau avec autorisation). Et assurer une remise en eau pendant au moins 2 mois si nécessaire afin que les argiles se gonflent bien.
- Apport de quelques hélophytes possibles ou laisser faire la nature.
- Semis herbacé de prairie sur les zones mises à nues pour éviter le développement de pestes végétales.
- Plantation d'un arbre (Saule), en partie nord.
- Dépose de quelques tas de bois autour de la mare pour créer des caches.
- Travaux à réaliser en fin d'automne 2023.
- Terres excavées étalées sur place.

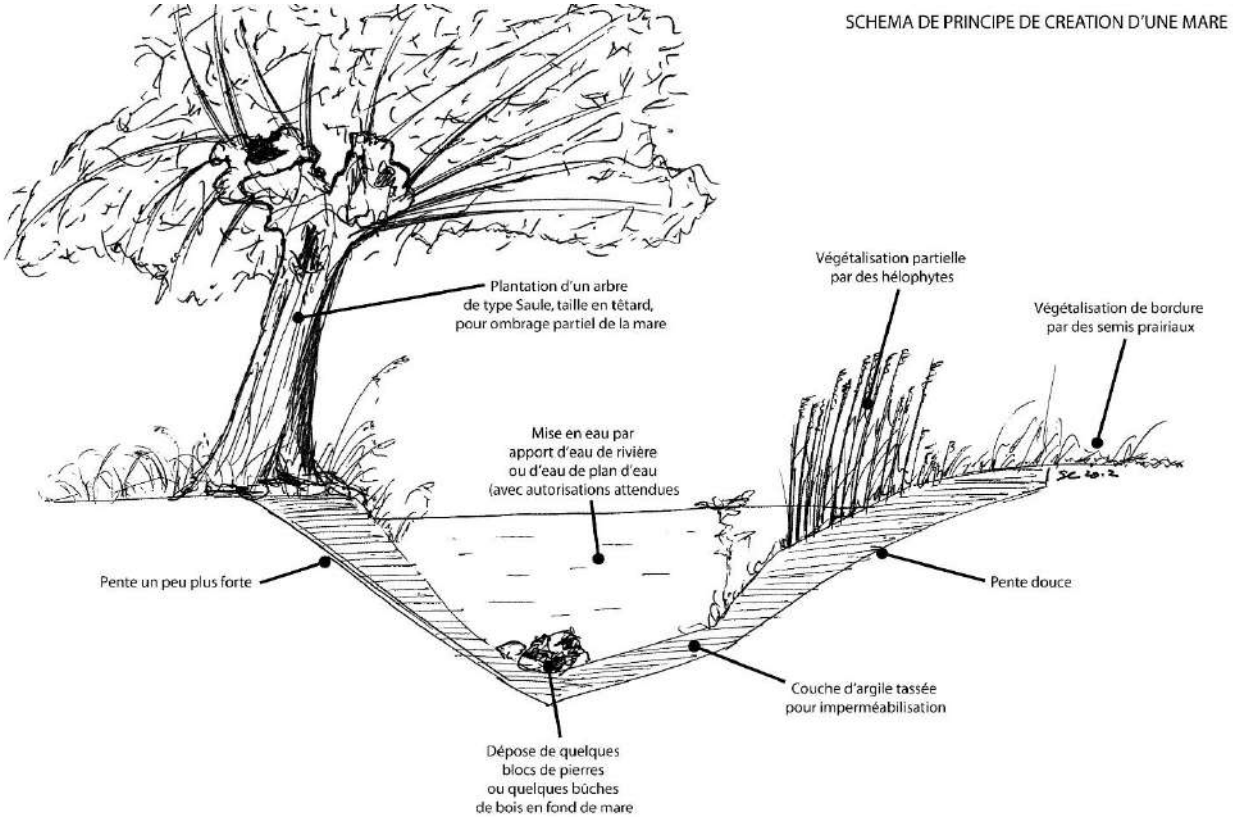


Schéma de principe pour la création d'une mare, ECOTER 2012

Cette mare sera connectée à la **noue existante**

Entretien

Les prairies seront entretenues pour un minimum de 20 ans :

- Pas de retournement de prairies.
- Production de foin si possible tardif à partir de mi-juillet (se référer aux engagements liés aux espèces protégées), avec si possible le maintien de 25% des surfaces non fauchés (fauche en automne ou l'année suivante).

La mare sera entretenue pour un minimum de 20 ans :

- Taille du Saule en forme têtard. Uniquement en automne.
- Maintien de bois coupé autour de la mare : fagots et morceaux de bois.
- Maintien d'une bande herbacée et buissonnante en pieds de haies.
- Tous les 4 ans, coupe des ligneux s'ils sont trop denses, afin de conserver de la lumière sur la mare.
- Au besoin tous les 10 ans, et sur maximum 1/3 de la surface : léger étrépage de surface. Les produits d'étrépage sont exportés vers une parcelle de culture (ne pas les stocker sur les berges de la mare). Etrépage uniquement en seconde quinzaine d'octobre.

La noue sera entretenue pour un minimum de 20 ans :

- Supprimer les ligneux tous les 4 ans (si nécessaire) afin d'assurer une noue très ouverte et en pleine lumière. Uniquement en automne.
- Etrépage ponctuel (maximum 25% tous les 4 ans, par tâches). Les produits d'étrépage sont exportés vers une parcelle de culture (ne pas les stocker sur les berges de la noue). Etrépage uniquement en seconde quinzaine d'octobre.

Contrôle et garantie

Le contrôle et la garantie de réalisation de cette mesure sont assurés par une coordination de chantier :

- Assistance aux entreprises en amont (précautions pour le chantier mare notamment).
- Sensibilisation des équipes intervenantes.
- Contrôle de bonne réalisation et visa.

Suivi :

Se reporter à la fiche « suivis écologiques de ZC1 ».

II.2.3 M03 : Suivis écologiques de ZC1

Le suivi comprend :

- L'intervention d'un **écologue tous les 5 ans pour évaluer l'état général du site compensateur** : maintien des aménagements, et des qualités du site, absence manifeste d'actions préjudiciables pour l'objectif compensateur, etc.

Au lancement du suivi, l'écologue définit les indicateurs et les protocoles à suivre.

II.3 Synthèse des gains pour la zone humide

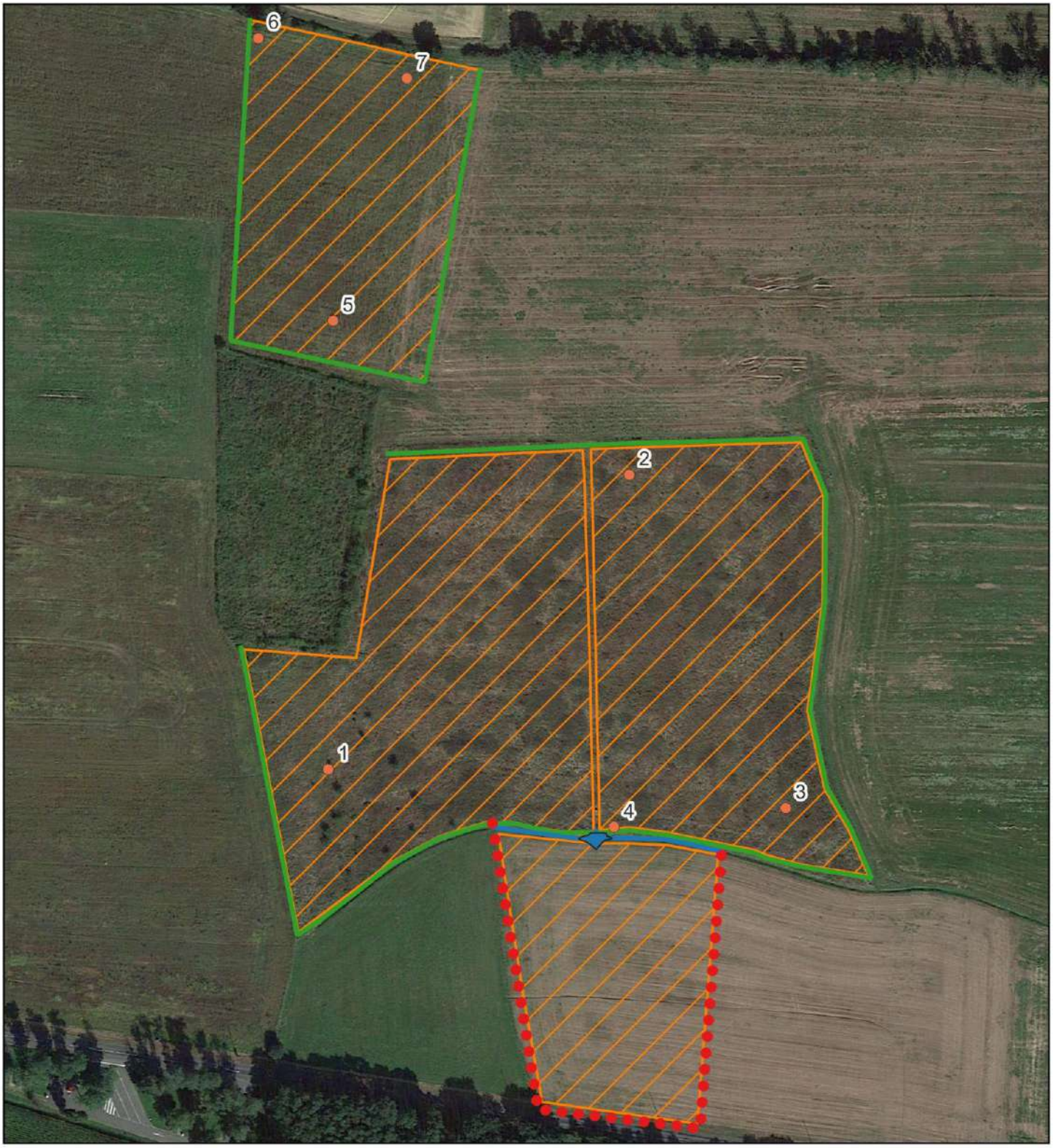
Le tableau suivant fait la synthèse des gains attendus pour le volet zones humides :

AVANT COMPENSATION	APRES COMPENSATION
Absence de haies et d'éléments structurants pour la faune et la flore, à part les quelques arbres situés au nord dans ce qui reste d'une haie. ➢ Le déplacement de la faune est complexe sur ces territoires en cultures de type intensif. ➢ Les refuges également sont rares et pourtant essentiels sur ces territoires où tout ou presque est exploité en pleine période de reproduction ou nidification de l'essentiel des espèces. ➢ Ces haies manquantes ne permettent pas de jouer un rôle de barrière à l'eau qui ruisselle trop vite vers les rivières sans pouvoir s'infiltrer dans les sols et alimenter les zones humides.	**Gain apporté :** ▪ **Création de 1135 mètres linéaire de haies favorables au maintien de l'eau dans les sols et au rôle éponge.** ▪ **Apport significatif sur la fonction écologique** ▪ **Permet enfin de mieux identifier les parcelles en créant des exclos physiques dans la plaine agricole.**
Parcelles labourées (une des parcelles était délaissée ces dernières années). ➢ Les parcelles cultivées et labourées conduisent à un niveau de mortalité très élevé pour les espèces réalisant des phases sensibles de leur cycle de vie au moment des labours ou au moment des fauches et récoltes.	**Gain apporté :** ▪ **Mise en prairie permanente sur 4,55 ha : favorise le rôle éponge des parcelles.** ▪ **Usage très favorable à la fonction écologique quasi inexistante avant sur les cultures.**

➢ La rareté des adventices et espèces naturelles limite la ressource alimentaire pour l'essentiel de la faune sauvage. ➢ Les intrants limitent fortement l'expression de la flore sauvage. ➢ Enfin la déstructuration des sols n'est pas favorable au maintien du rôle éponge qui est fortement dégradé.	
Absence de points d'eau ➢ L'absence de point d'eau limite les apports en eau vers la zone humide à des périodes de sécheresse ➢ L'absence de point d'eau est également très préjudiciable à l'expression de la biodiversité liée au zones humides.	**Gain apporté :** ▪ **Création d'une mare et d'une noue, favorisant des lieux plus humides et la rétention de l'eau.** ▪ **Favorise la fonction écologique quasi inexistante avant.**

PRO20230005 PROJET DE COMPENSATION DE ZONE HUMIDE - COMMUNE DE BELLEVILLE-EN-BEAUJOLAIS (69) - LYBERTEC

Proposition de mesures compensatoires en faveur des milieux humides - ZC1



Légende

Emprise projet

Sondages de caractérisation du sol

Mesures compensatoires proposées

Prairie humide compensatoire à créer

Noue

Mare à créer

Haie compensatoire multistrates à planter

Haie compensatoire diversifiée plantée

Echelle : 1/2 000

N

0 25 50 m

Source : DRYOPTERIS
Date de réalisation : Octobre 2023
Expert : M. LARDEMELLE - DRYOPTERIS
Fond et licence : Google satellite

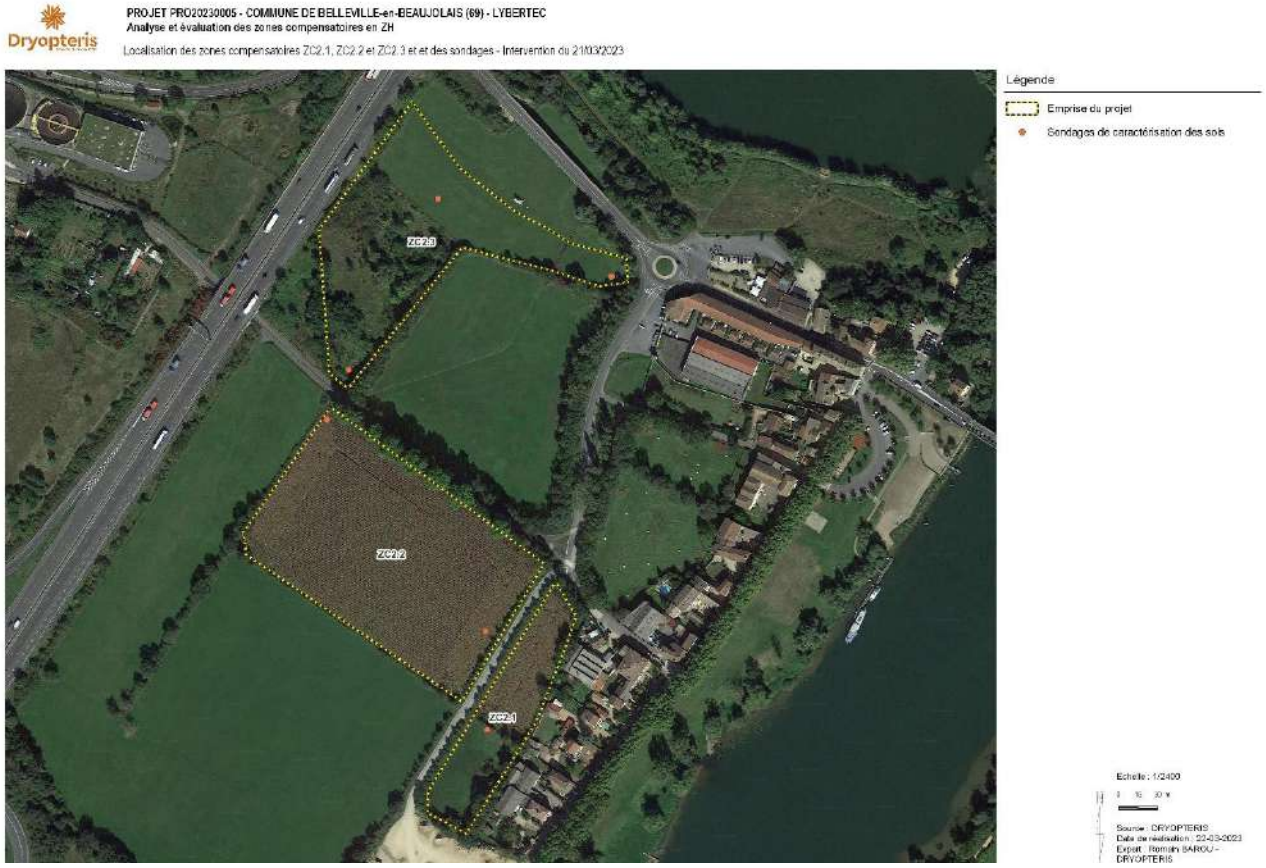
III Zone de compensation n°2 : « Le port » - 5 ha

III.1 Objectifs

La seconde zone de compensation se situe sur la **commune de Belleville-en-Beaujolais** à 3,4 kilomètres du projet de la ZAC, cette zone est située à proximité de la Saône sur des terrains « Natura 2000 ». Sur ces espaces des travaux de compensations compatibles avec les cibles de compensations sont déjà en cours, il s'agit de la mise en prairie des anciens terrains agricoles.

L'analyse pédologique de la zone a montré :

- Une **zone humide avérée** (6 sondages pédologiques ont été réalisés, ils sont présentés en annexe et reportés ci-dessous sur les cartes (points orangers)) partiellement avec des sols jouant le **rôle d'éponge.** Les caractéristiques des sols ne montrent pas d'indices de zone humide marquée notamment pour la ZC1.1 et la ZC2.2, possiblement dû à l'usage agricole des sols. Le potentiel des terrains est certain, surtout dû à leur **proximité immédiate à la Saône** : les suivis pédologiques devront venir confirmer cet état ;
- La présence d'un **boisement et de secteurs d'arrière-jardins dégradés** ;
- Des **fonctions de zones humides dégradées**, assez proches des surfaces impactées par le projet de méthanisation.



Localisation terrain « du Port » et des sondages pédologiques – DRYOPTERIS 2023

L'analyse écologique du site a permis d'identifier les **fonctions et les problématiques suivantes** :

- ZC2.1 : Présence de nombreux déchets le long des propriétés privées. Présence d'une haie fonctionnelle multi strates qui divise la parcelle. Elle présente de nombreux signes de colonisation par la faune. La partie la plus au sud est une friche avec des ronciers développés à conserver. Le creusement d'une mare compensatoire a déjà été réalisé. Il convient de garder toute la végétation en place qui accueille une biodiversité conséquente. La partie au nord de la haie a été récemment travaillée par un agriculteur avec une mise en culture.
- ZC2.2 : Il s'agit d'une grande parcelle cultivée et travaillée (ancienne culture de maïs). Hormis les haies qui bordent la parcelle, aucun arbre ou aménagement écologique n'est présent.
- ZC2.3 : La parcelle est embroussaillée et boisée avec quelques beaux sujets. A noter la présence de nombreux déchets. Ce secteur apparait comme fonctionnel pour la faune et propose des zones refuges fermées (végétation) pour la faune.

Ainsi pour répondre aux cibles de compensation identifiés, **les aménagements suivants seront réalisés** :

- **Maintenir les parcelles remises en prairies et le boisement** ;
- **Conserver les haies limitrophes**, afin de favoriser le maintien des eaux et de l'humidité sur les parcelles et mieux délimiter les espaces compensateurs ; la mise en place d'une haie supplémentaire est déjà prévue au sud de la ZC2.2 (compensation du département) ;

- **Nettoyer les parcelles de leurs déchets et des espèces invasives présentes** (Bambou), afin d'améliorer la naturalité des parcelles et ainsi les fonctions des zones humides ;
- **Créer une mare** à proximité du boisement, afin d'améliorer les fonctions écologiques de la zone humide. Cette mare est bien entendu non comptabilisée dans les surfaces de zones humides compensatoires.

Détail des remises en prairie dans le cadre des compensations :

	Parcelle	Surface m²	Etat
ZC2-1	AI 551	4 200	Déjà en pairie
ZC2-1	AI 554	5 000	Maïs remise en prairie **dans le cadre de la compensation**
ZC2-2	AI 552	11 800	Maïs remise en prairie **dans le cadre de la compensation**
ZC2-2	AI 119	15 190	Maïs remise en prairie **dans le cadre de la compensation**
ZC2-3	AI 161	19 000	Prairie / espace boisée
	TOTAL	**50 990**	

III.2 Cahier de mesures

III.2.1 M04 : Créer et conserver des prairies, boisements et haies

Entretien

Les linéaires de haies (plantés et déjà plantés) seront entretenus pour un minimum de 20 ans :

- Elagages ponctuels, uniquement si nécessaire – en principe 1 élagage tous les 15 ans, uniquement pour les quelques branches le nécessitant. Elagage au broyeur interdit. Seul un élagage manuel ou au lamier sera autorisé.
- Réalisation uniquement en automne.
- Maintien du bois mort sur pieds dans la haie.
- Maintien de bois coupés dans la haie, à raison de 3-4 fagots tous les 50m.
- Maintien d'une bande herbacée et buissonnante en pieds de haies.

Rappelons ici que les anciennes parcelles labourées (prairies cultivées et autres cultures – qui conduisent à des sols très perturbés au regard de l'enjeu zone humide) ont été semés pour passer en **prairie permanente** (végétale local - non labourée, permettant au sol de se reconstruire tant dans sa structure que dans sa biologie) pour une surface de 3,2 ha (parcelle AI554, AI552, AI119). Les prairies seront désormais entretenues pour un minimum de 20 ans :

- Pas de retournement de prairies.
- Production de foin si possible tardif à partir de mi-juillet (se référer aux engagements liés aux espèces protégées), avec si possible le maintien de 25% des surfaces non fauchés (fauche en automne ou l'année suivante). La faucheuse devra avoir une barre de coupe de 3 m de long maximum pour permettre à la faune de s'enfuir.

Les boisements sont laissés en libre évolution sur 20 ans : aucune intervention de coupe (sauf cas de sécurité manifeste en bordure de route ou chemin).

Suivi :

Se reporter à la fiche « suivis écologiques de ZC2 ».

III.2.2 M05 : Nettoyer les parcelles des déchets et espèces invasives

Mode opératoire

Il est prévu de nettoyer les parcelles de déchets et espèces invasives selon le protocole suivant :

- Production et transmission d'une lettre d'information aux riverains sur les enjeux et risques liés aux pestes végétales. Explication également du nettoyage à venir et de l'importance de stopper les pratiques de dépôts de déchets et « déchets verts ».
- Chantier à réaliser en automne.
- Exportation des déchets vers des centres adaptés (l'entreprise en charge devra assurer la traçabilité des déchets jusqu'à leur prise en charge par une filière autorisée (transmission des bons de dépôts).
- Excavation des bambous et des terres comprenant les rhizomes (à au moins 80 cm de profondeur), et transfert vers des centres adaptés (l'entreprise en charge devra assurer la traçabilité des déchets jusqu'à leur prise en charge par une filière autorisée (transmission des bons de dépôts).
- Semis de prairies labellisé Végétal Local (prairie typique de ce secteur de Saône) sur les zones excavées après un léger nivellement de surface.
- Avec une coordination de chantier par un écologue obligatoire tous les jours d'intervention.

Entretien

Eu égard au risque de reprise des pestes végétales, un entretien et un suivi (voir ci-dessous) sont indispensables :

- Selon prescriptions du suivi : réintervention autant que nécessaire. Sur les mêmes protocoles et avec une coordination de chantier par un écologue.

Contrôle et garantie

Le contrôle et la garantie de réalisation de cette mesure sont assurés par une coordination de chantier (présente en continue ici lors du chantier) :

- Assistance aux entreprises en amont (sensibilisation au sujet des pestes végétales, traçabilité des exportations, etc.).
- Sensibilisation des équipes intervenantes.
- Contrôle de bonne réalisation et visa.

Suivi :

Se reporter à la fiche « suivis écologiques de ZC2 ».

III.2.3 M06 : Création et entretien d'une mare

Mode opératoire de l'aménagement

Il s'agira de créer une **mare** avec un large impluvium, sur la base des éléments suivants :

Mare présentant une lame d'eau finie de 100 m².

- Impluvium tout autour de l'ordre de 300 m² (mare incluse).
- Profondeur finie de 80 cm, avec une bathymétrie très variable au sein de la mare.
- Berges à pentes douces sauf sur 1/3 à pente plus forte.
- Création d'une plage sur au moins 1/3 avec berges en escalier pour créer des hauteurs d'eau faibles qui se réchauffent bien pour le développement des têtards et invertébrés.
- S'assurer d'un sol suffisamment argileux, le tasser en fin de creusement ou apporter de l'argile (s'assurer de l'absence de peste végétales) ou de la bentonite sur au moins 30 cm.
- Mettre en eau la mare en fin de création (apport d'eau de rivière ou de plan d'eau avec autorisation). Et assurer une remise en eau pendant au moins 2 mois si nécessaire afin que les argiles se gonflent bien.
- Apport de quelques hélophytes possibles ou laisser faire la nature.
- Semis herbacé de prairie sur les zones mises à nues pour éviter le développement de pestes végétales.
- Plantation de quelques Saules, en partie nord.
- Dépose de quelques tas de bois autour de la mare pour créer des caches.
- Travaux à réaliser en fin d'automne 2023.
- Terres excavées étalées sur place.

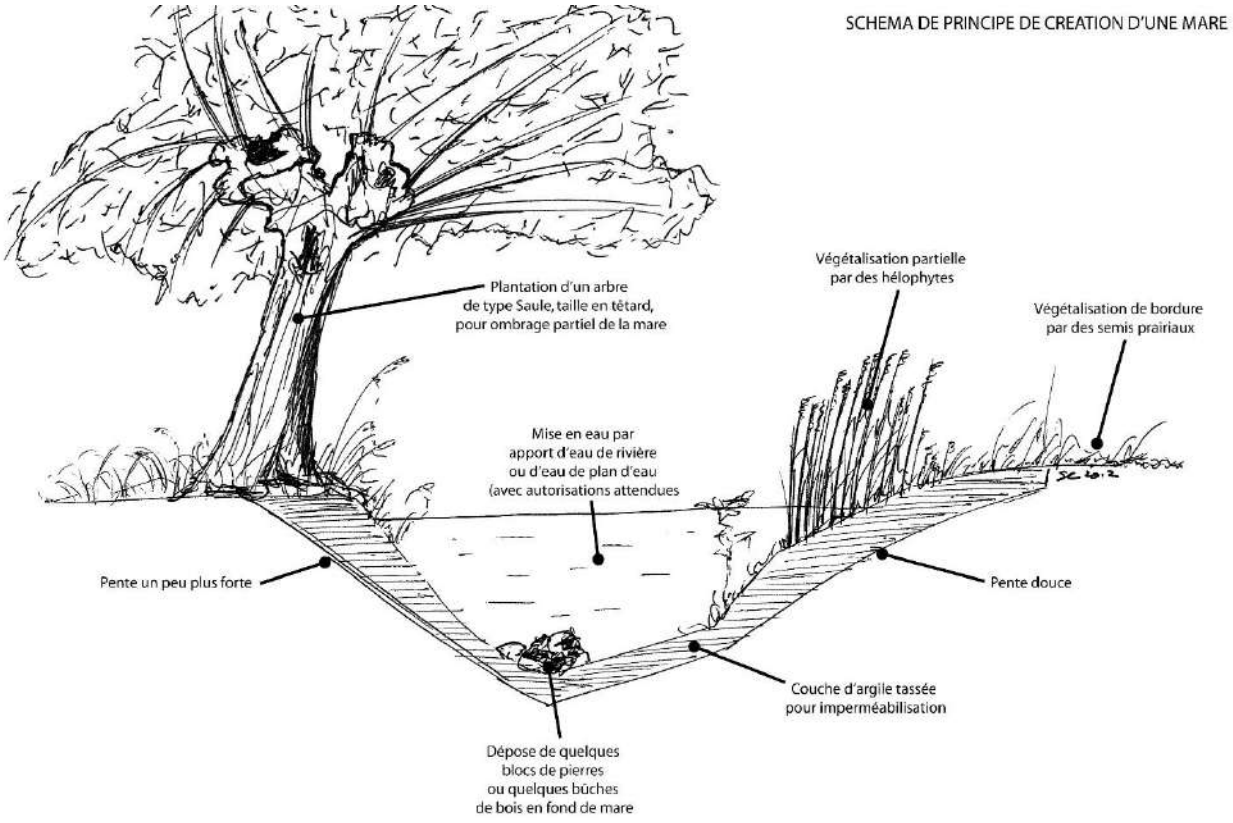


Schéma de principe pour la création d'une mare, ECOTER 2012

Entretien

La mare sera entretenue pour un minimum de 20 ans :

- Taille du Saule en forme têtard. Uniquement en automne.
- Maintien de bois coupé autour de la mare : fagots et morceaux de bois.
- Maintien d'une bande herbacée et buissonnante en pieds de haies.
- Tous les 4 ans, coupe des ligneux s'ils sont trop denses, afin de conserver de la lumière sur la mare.
- Au besoin tous les 10 ans, et sur maximum 1/3 de la surface : léger étrépage de surface. Les produits d'étrépage sont exportés vers une parcelle de culture (ne pas les stocker sur les berges de la mare). Etrépage uniquement en seconde quinzaine d'octobre.

Contrôle et garantie

Le contrôle et la garantie de réalisation de cette mesure sont assurés par une coordination de chantier :

- Assistance aux entreprises en amont (précautions pour le chantier mare notamment).
- Sensibilisation des équipes intervenantes.
- Contrôle de bonne réalisation et visa.

Suivi :

Se reporter à la fiche « suivis écologiques de ZC1 ».

III.2.4 M07 : Suivis écologiques de ZC2

Le suivi comprend :

- L'intervention d'un **écologue tous les 5 ans pour évaluer l'état général du site compensateur** : maintien des aménagements, et des qualités du site, absence manifeste d'actions préjudiciables pour l'objectif compensateur, contrôle de la zone de déchets, etc.

Au lancement du suivi, l'écologue définit les indicateurs et les protocoles à suivre.

III.3 Synthèse des gains pour la zone humide

Le tableau suivant fait la synthèse des gains attendus pour le volet zones humides :

AVANT COMPENSATION	APRES COMPENSATION
Présence de haies, mais structurées autour de grands parcellaires. ➢ Le déplacement de la faune est complexe sur ces territoires en cultures sur de grandes surfaces. ➢ Les refuges également sont rares et pourtant essentiels sur ces territoires où tout ou presque est exploité en pleine période de reproduction ou nidification de l'essentiel des espèces. ➢ Ces haies manquantes ne permettent pas de jouer un rôle de barrière à l'eau qui ruisselle trop vite vers les rivières sans pouvoir s'infiltrer dans les sols et alimenter les zones humides.	**Gain apporté :** ▪ **Maintenir et développer le réseau de haies avec la création d'une haie multistrate sur environ 130 mètres**
Parcelles labourées cultivées (une des parcelles est en cours de boisements). ➢ Les parcelles cultivées et labourées conduisent à un niveau de mortalité très élevé pour les espèces réalisant des phases sensibles de leur cycle de vie au moment des labours ou au moment des fauches et récoltes. ➢ La rareté des adventices et espèces naturelles limite la ressource alimentaire pour l'essentiel de la faune sauvage. ➢ Les intrants limitent fortement l'expression de la flore sauvage. ➢ Enfin la déstructuration des sols n'est pas favorable au maintien du rôle éponge qui est fortement dégradé.	**Gain apporté :** ▪ **Mise en prairie non retournées, ce qui favorise notablement le rôle éponge et le rôle écologique.**
Présence de déchets : ➢ Les déchets sont de nature à polluer la nappe, ressource évidemment essentielle pour l'homme mais également pour la faune sauvage.	**Gain apporté :** ▪ **Nettoyage des déchets.**

➢ Les déchets appellent en outre très souvent d'autres déchets, il est donc essentiel de prévenir leur arrivée.	
Absence de points d'eau : ➢ L'absence de point d'eau limite les apports en eau vers la zone humide à des périodes de sécheresse. ➢ L'absence de point d'eau est également très préjudiciable à l'expression de la biodiversité liée au zones humides.	**Gain apporté :** ▪ **Création de deux mares améliorant la diversité des zones humides.** ▪ **Amélioration notable de la fonction écologique.**

PRO20230005 PROJET DE COMPENSATION DE ZONE HUMIDE - COMMUNE DE BELLEVILLE-EN-BEAUJOLAIS (69) - LYBERTEC

Proposition de mesures compensatoires en faveur des milieux humides - ZC2

Légende

Emprise projet

Sondages de caractérisation du sol

Mesures compensatoires proposées

Retrait des déchets à réaliser

Boisement fonctionnel à conserver

Prairie humide compensatoire à créer

Mare à créer

Etagement de la mare

Haie compensatoire multistrates à planter

Echelle : 1/2 000

0 25 50 m

Source : DRYOPTERIS
Date de réalisation : Avril 2023
Expert : M. LARDEMELLE - DRYOPTERIS

IV Coordination écologique pour la bonne réalisation des compensations

Constat et objectifs

La réalisation des travaux va nécessiter une technicité dans le domaine des zones humides et de l'écologie. Par ailleurs, les services d'Etat ont été mis le souhait d'une attention à la bonne réalisation des engagements.

C'est dans ce cadre qu'une coordination écologique va être mise en place pour :

- Conduire les travaux, sur les domaines de la sensibilisation environnementales et sur les aspects techniques.
- Accompagner la bonne réalisation des travaux, apporter un soutien si besoin.
- Constater la conformité travaux réalisés et établir un bilan.

Mode opératoire

Préalablement au lancement du chantier, **un coordinateur de chantier spécialisé en écologie,** écologue de formation et de métier, **sera missionné par le maître d'ouvrage.** Il s'agira d'une personne différente du QSE ou du chargé d'environnement au sens large, intervenant :

- Soit en accompagnement de la maîtrise d'ouvrage – contrôle extérieur ;
- Soit en accompagnement des entreprises – contrôle intérieur.

Un « **cahier des engagements écologiques** » synthétisant de manière technique et pratique l'ensemble des mesures et prescriptions définies au travers des différentes études environnementales réglementaires devra être établi par le coordinateur en écologie en amont du chantier, validé par le maître d'ouvrage et transmis à l'ensemble des entreprises intervenants dans le projet.

Des engagements complémentaires pourront être préconisés au travers de ce cahier afin de répondre aux éventuelles problématiques identifiées lors de la phase préparatoire du chantier.

Le coordinateur assurera un suivi régulier du chantier. La fréquence de ces visites devra être ajustée en fonction du risque d'impact écologique de chaque phase de travaux. Les phases initiales (préparations, nettoyages) seront suivies avec grande attention.

L'objectif des visites de site est d'expliquer *in situ* aux chefs de chantier et aux différentes entreprises (ainsi qu'aux sous-traitants), les enjeux écologiques du site que l'opérateur s'est engagé à respecter. Le coordinateur contrôlera également régulièrement le respect des mesures présentées dans cette étude et veillera à leur efficacité.

Chaque visite fera l'objet d'un compte-rendu synthétique et illustré présentant l'objet de la visite et les constats réalisés.

Son rôle consistera notamment à appréhender les éléments suivants :

- Participer à l'élaboration des moyens et supports permettant de faire de la communication et de la sensibilisation pour les intervenants chantiers.
- Animer une réunion de lancement et de sensibilisation sur site. L'objectif est de localiser in situ et d'expliquer au chef de chantier et aux différentes entreprises les enjeux écologiques du site que l'opérateur s'est engagé à respecter ;
- Veiller au maintien en bon état et au respect des dispositifs de mis en défens durant toute la phase de chantier ;
- Coordonner la mise en défens des espèces et milieux naturels sensibles, si nécessaire ;
- Accompagner l'ensemble des travaux ;
- Contrôler l'état du site et notamment vis-à-vis des enjeux écologiques ;
- Veiller à la propreté des engins à l'entrée du chantier afin d'éviter la propagation d'espèces végétales invasives, et au bon état mécanique des engins de chantier (absence de fuites d'huile, etc.) ;
- Répondre aux interrogations des entreprises en charge des travaux, les conseiller et leur offrir un appui technique indispensable à une bonne prise en compte des enjeux écologiques.

Un constat sera établi à destination des services de l'Etat ayant instruit le dossier (contrôle et garantie), dont réalisation d'un bilan sur la qualité et la suffisance des mesures.

Contrôle et garantie de réalisation

L'écologue en charge du suivi de chantier a la charge – par l'intermédiaire du maître d'ouvrage - de la transmission des comptes rendus, rapports et bilans aux services compétents, en particulier à la DREAL.

CONCLUSION

Ce porter à connaissance est à rattacher :

- A **l'arrêté N°2013B56** autorisant au titre des articles L214-1 et suivants du Code de l'Environnement le Syndicat Mixte Lybertec à réaliser des travaux relatifs à la création de la Zone d'Aménagement Concerté LYBERTEC.
- A **la rubrique 3.3.1.0 de la Loi sur l'Eau** : Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais (Demande d'autorisation : la zone asséchée ou mise en eau est supérieure ou égale à 1 hectare).

Il vise plus particulièrement le projet de méthanisation, porté par la collectivité, qui conduira à impacter **4 hectares de zone humides.** Afin de compenser cet impact, deux lots de parcelles compensatoires ont été identifiées. Il s'agit de terrains de nature essentiellement agricole, présentant des caractère humide (sondages pédologiques réalisés) : l'un est localisé sur la commune de Dracé et le second sur la commune de Belleville-en-Beaujolais.

Ces deux terrains sont maitrisés par LYBERTEC et des travaux de compensation au titre de la dérogation espèce protégée sont déjà en cours.

Il apparait donc que ces cibles correspondent aux objectifs de compensation et permettent notamment :

- Création de prairies naturelles et permanentes sur 4,55 ha aux Ayolles et 3,2 ha au Port, soit 7,75 ha (créé en 2023).
- Un rôle éponge validé et à améliorer (noues, mares, couvert végétal, haies) ;
- Des fonctions écologiques à améliorer avec la création de prairies et d'espaces bocagers ;
- La plus-value écologique est notable par la création de nouvelles entités en fonction des aménagements prévus ;
- Un total d'environ 4,55+5 = 9,55 hectares a été identifié, soit **un ratio de compensation de x2,38** (hors surface des mares qui ne sont pas ici comptabilisées) ;
- La réponse aux objectifs du SDAGE.

Les travaux compensatoires ont été mis en œuvre depuis début 2023 et se termineront fin 2023. Ils seront accompagnés par un écologue afin de s'assurer de leur bonne réalisation dans les règles de l'art. L'écologue produira un bilan de réalisation.

ANNEXES

I Résultat des sondages pédologiques de la zone de compensation n°1 : Les Ayolles - 4,55 ha

Sont présentés ci-dessous les reportages photographiques des 7 sondages pédologiques réalisés pour valider la présence de sol aux caractéristiques humides

Sondage 1 : Apparition de paillettes de fer à 15 cm puis plus blanchâtre à 75 cm mais beaucoup d'oxydation. Sondage réalisé jusqu'à 110 cm.

Sondage 2 : Apparition de paillettes de fer oxydé à 20 cm. Densité assez faible de paillettes oxydées jusqu'à 100 cm. A partir de 100 cm oxydation très marquée. Sondage réalisé jusqu'à 120 cm.

Sondage 3 : Apparition de paillettes de fer oxydé à 30 cm. Densité assez faible de paillettes oxydées jusqu'à 60/70 cm. A partir de 70 cm oxydation marquée jusqu'à 90 cm. A partir de 90 cm jusqu'à 110 cm terre très oxydée et blanche Sondage réalisé jusqu'à 110 cm.

Sondage 4 : Apparition de paillettes de fer oxydé à 30/35 cm. Densité très faible de paillettes oxydées de 30 à 60 cm. A parti de 60 cm densité plus marquée jusqu'à 80 cm. A partir de 80 jusqu'à 100 cm oxydation très marquée. Sondage réalisé jusqu'à 100 cm. Remarque : le sondage a été réalisé en bordure d'une parcelle cultivée (semis de céréale) donc le sol a sûrement été travaillé en profondeur il y a peu de temps (- de 6 mois).

Sondage 5 : Apparition de paillettes de fer oxydé très dense à 30 cm. Densité marqué et régulière de paillettes oxydées jusqu'à 120 cm. A partir de 100 cm la terre devient blanchâtre. Sondage réalisé jusqu'à 120 cm.			
Sondage 6 : Apparition de paillettes de fer à 15/20 cm puis beaucoup d'oxydation. Sondage réalisé jusqu'à 120 cm.			
Sondage 7 : Apparition de paillettes de fer à 30 cm puis traces d'oxydation assez nombreuses. A partir de 50 cm la terre est très rouge avec de nombreuses traces d'oxydation jusqu'à 120 cm. Sondage réalisé jusqu'à 120 cm.			

II Résultat des sondages pédologiques de la zone de compensation n°2 : « Le port » - 5 ha

Sont présentés ci-dessous les reportages photographiques des 6 sondages pédologiques réalisés pour valider la présence de sol aux caractéristiques humides

Sondage 8 : Apparition de paillettes de fer à 30 cm puis plus de traces d'oxydation jusqu'à 100 cm. De 100 cm à 120 cm, terres très rouges et oxydées Sondage réalisé jusqu'à 120 cm.

Sondage 9 : Apparition de paillettes de fer à 30 cm puis traces d'oxydation peu nombreuses jusqu'à 90 cm. De 90 cm à 120 cm, terres très rouges et oxydées Sondage réalisé jusqu'à 120 cm.

Sondage 10 : Terre très sableuse avec traces d'oxydation à 40 cm puis plus de traces d'oxydation jusqu'à 100 cm. De 100 cm à 120 cm, sables rouges. Sondage réalisé jusqu'à 120 cm.

Sondage 11 : Apparition de paillettes de fer à 20 cm oxydation marqué et régulière jusqu'à 120 cm. Sondage réalisé jusqu'à 120 cm.

Sondage 12 : Apparition de paillettes de fer à 15 cm oxydation marqué et régulière jusqu'à 120 cm. Sondage réalisé jusqu'à 120 cm.

Sondage 13 : Apparition de paillettes de fer à 40 cm puis traces d'oxydation peu nombreuses jusqu'à 90 cm. Sondage réalisé jusqu'à 90 cm.

Annexe 14 :
Études olfactives

STEU SAONE BEAUJOLAIS

STEU SAONE BEAUJOLAIS

Etat initial olfactif par cartographie nez expert – Etat initial 1

RACICE03653-01

Réf : CACICE190151 / RACICE03653-01

EMI / SDN

01/04/2019

STEU SAONE BEAUJOLAIS

STEU SAONE BEAUJOLAIS

Etat initial olfactif par cartographie nez expert – Etat initial 1

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	01/04/2019	01	E.MICHAUD	S. DERIEN	O.LLONGARIO

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CACICE190151 / RACICE03653-01
Numéro d'affaire :	A48596
Domaine technique :	PA02
Mots clé du thésaurus	ODEUR, JURY DE NEZ

BURGEAP Aix-en-Provence, 1030, rue JRGG de la Lauzière-Les Milles - 13290 Aix-en-Provence -
Tél : 04.42.77.05.15 • Fax : 04.42.31.41.23 • burgeap.marseille@groupeginger.com

SOMMAIRE

Introduction **4**
1. Présentation du site **4**
1.1 Localisation du site **4**
1.2 Activité industrielle à proximité **5**
2. Méthodologie et mise en place de la cartographie des odeurs **6**
2.2 Conditions météorologiques présentes lors de l'intervention **9**
3. Résultats de la cartographie des odeurs **11**
3.1 Perception et origine des odeurs **11**
3.2 Caractéristiques olfactives des odeurs perçues **13**
3.2.1 Intensité et type de perception 13
3.2.2 Caractère hédonique 16
4. Conclusions **17**

TABLEAUX

Tableau 1 : Descripteurs du Champs des Odeurs utilisés 7
Tableau 2 : Conditions météorologiques mesurées sur la station de MACON 9

FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique du site étudié 4
Figure 2 : entreprises potentiellement émettrices d'odeurs dans le secteur d'étude (source : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes) 5
Figure 3 : Représentation du Champ des Odeurs® 6
Figure 4 : Localisation des points d'observation 8
Figure 5 : Rose des vents 1991-2010 sur la station de MACON (source : Météo France) 9
Figure 5 : Perception des odeurs dans l'environnement 11
Figure 6 : Origine des odeurs perçues dans l'environnement le matin 12
Figure 6 : Origine des odeurs perçues dans l'environnement l'après-midi 13
Figure 7 : Intensité et type de perception des odeurs dans l'environnement 15
Figure 8 : Caractère désagréable de la perception des odeurs dans l'environnement 16

ANNEXES

Annexe 1. Cartographies de l'étude

Introduction

Le Syndicat De Traitement Des Eaux Usées Saône Beaujolais (STEU SB) envisage la création d'une unité de méthanisation territoriale multi gisements, à Charentay (69220).

Dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale, il convient de réaliser un état initial de la situation olfactive dans l'environnement du site. Cet état initial olfactif pourra servir, dans le futur, d'état de référence puisqu'il permettra de recenser les odeurs présentes avant la construction et la mise en service des ouvrages. Le STEU SAONE BEAUJOLAIS a donc sollicité BURGEAP pour la réalisation de l'état initial olfactif de ce dossier.

Les cartographies seront réalisées au cours de deux périodes différentes : hiver 2018-2019 et printemps ou été 2019. La première cartographie sera réalisée en dehors de la période d'épandage des boues de la Distillerie, la seconde en période d'épandage. A terme, une fois l'unité de méthanisation en fonctionnement, l'épandage des boues de la distillerie sera réduit voire supprimé, le nouvel exutoire étant l'unité de méthanisation.

Le premier état olfactif a été effectué au mois de Février 2019 (hors période d'épandage) par un jury de 2 nez experts en olfaction dont la mission a consisté à identifier les odeurs au niveau de points d'observations prédéfinis et, le cas échéant, à les décrire.

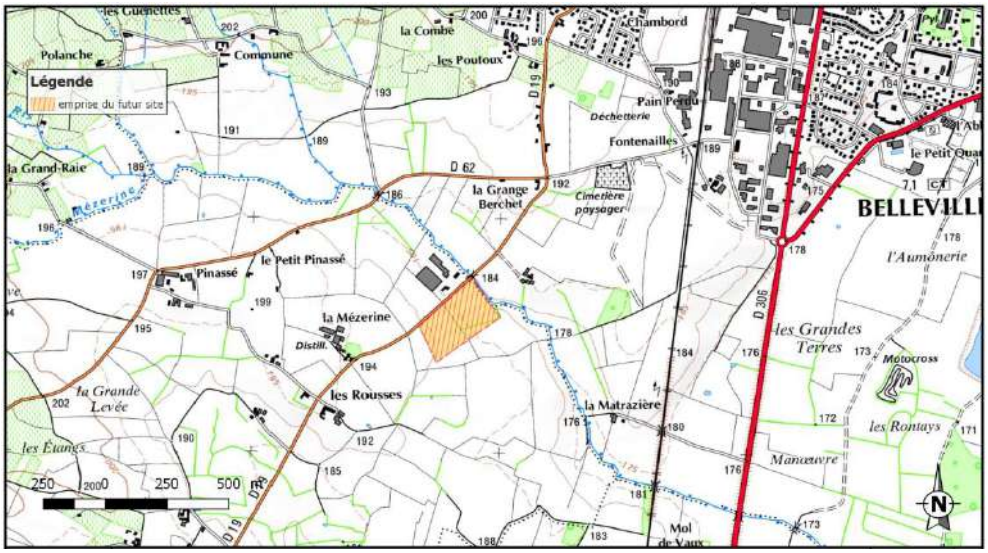
Le présent rapport détaille la méthodologie et les résultats associés à ce premier état initial olfactif (hors période d'épandage).

1. Présentation du site

1.1 Localisation du site

Le site du projet de réalisation de l'unité de méthanisation se trouve sur le territoire de la commune de Charentay, dans le département du Rhône (69) le long de la route de Charentay près du lieu-dit « Les Rousses ». La **figure 1** ci-dessous permet de localiser le site dans son environnement :

Figure 1 : Localisation géographique du site étudié

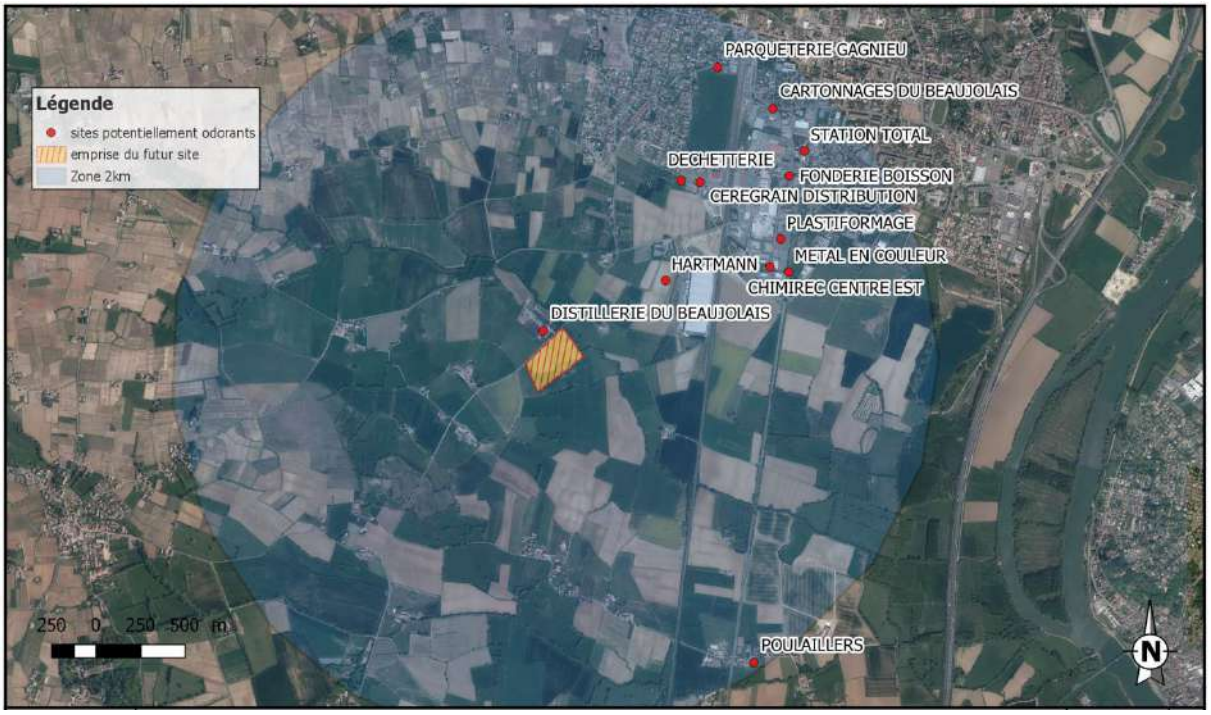


Source : Fond de carte IGN

1.2 Activité industrielle à proximité

Autour du futur site, 12 entreprises sont susceptibles d'émettre des odeurs dans un rayon de 2 km. Parmi ces entreprises, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes recense 8 ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). La localisation de ces entreprises est représentée sur la carte suivante.

Figure 2 : entreprises potentiellement émettrices d'odeurs dans le secteur d'étude (source : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes)



ENTREPRISE	ACTIVITE
PARQUETTERIE GAGNIEU (ICPE)	Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles, fabrication d'articles en vannerie et sparterie
CARTONNAGE DU BEAUJOLAIS (ICPE)	Fabrication de cartonnage
STATION TOTAL	Dépôt de carburant
DECHETTERIE (ICPE)	Stockage de déchets
FONDERIE BOISSON (ICPE)	Métallurgie
CEREGRAIN DISTRIBUTION (ICPE)	Stockage de produits phytosanitaires et engrais
PLASTIFORMAGE	Fabrication, négoce de produits et demi-produits en matières plastiques
METAL EN COULEUR	Thermolaquage et traitement de surface
HARTMANN	Distribution de produits sanitaires (pansements, sets de soins…)

ENTREPRISE	ACTIVITE
CHIMIREC (ICPE)	Collecte, traitement et élimination des déchets, récupération
DISTILLERIE DU BEAUJOLAIS (ICPE)	Alcools, eaux de vie et liqueurs (production par distillation)
POULAILLERS (ICPE)	Elevage de volailles

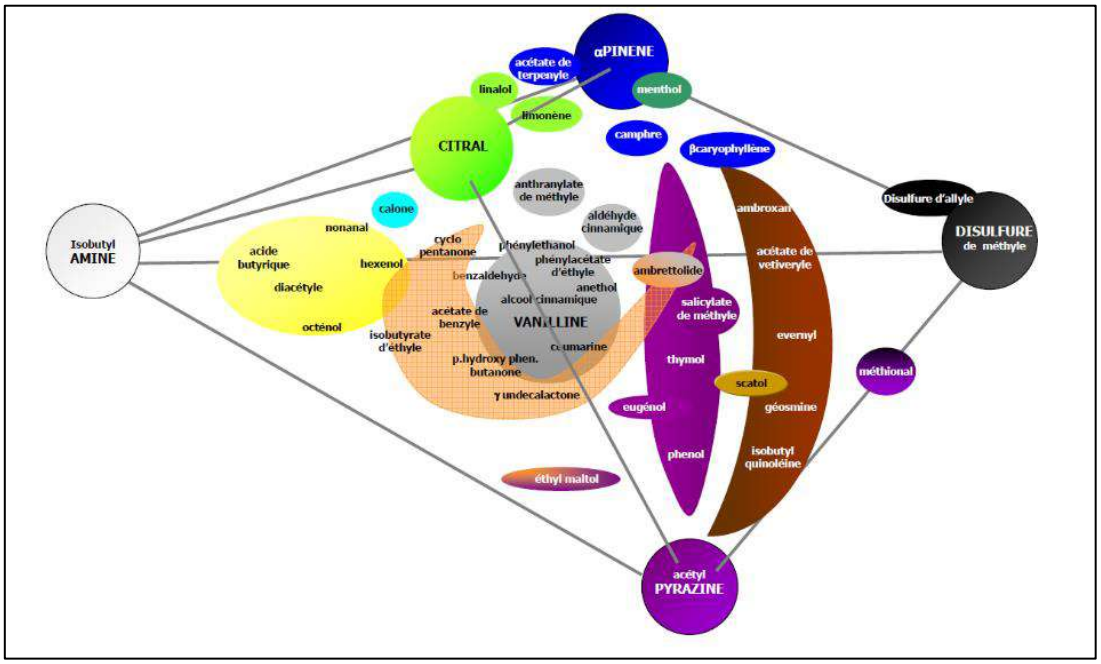
2. Méthodologie et mise en place de la cartographie des odeurs

La cartographie des odeurs a été réalisée le **22 février 2019** par un jury de nez composé de 2 personnes formées à la reconnaissance des odeurs via le Champ des odeurs®.

Le Champ des Odeurs® est un langage olfactif développé sur la base de travaux de recherche sur les relations structure/activité des molécules odorantes. Il est basé sur la mémorisation d'une collection organisée de 45 référents odorants et le positionnement de la perception olfactive dans ce référentiel.

Chaque référent est représenté par une molécule odorante spécifique. La description olfactive est basée sur la recherche objective du référent le plus proche de la perception. L'organisation globale du champ est représentée sur la figure suivante.

Figure 3 : Représentation du Champ des Odeurs®



Cette méthode présente les avantages :

- d'éviter les confusions entre qualité de l'odeur et gêne olfactive,
- de permettre de lier les caractères odorants avec les sources (avec la recherche de caractéristiques communes ou distinctes des différentes sources),
- de permettre de suivre l'évolution de la qualité odorante avec la distance,
- de faciliter le suivi dans le temps des nuisances odorantes.

Les descripteurs utilisés lors de cette étude et leurs caractéristiques sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Descripteurs du Champs des Odeurs utilisés

Note odorante	Caractéristiques et contextes de rencontre
Acide butyrique	Note générée par la dégradation de chaînes grasses (acides gras).Véhicule généralement une image très négative.
Cyclopentanone	Note odorante généralement caractéristique de solvants légers (proche de l'acétone).
Isobutyrate d'éthyle	Significative de la présence d'esters d'acides gras.
Caryophyllène	Note odorante caractéristique d'hydrocarbures sesquiterpéniques présents dans de nombreux végétaux et les épices et aromates. Elle est également présente au niveau des activités de compostage.
Phénol	Note odorante souvent générée par des phénomènes de pyrogénation et fréquemment associée à des contextes de bitumes, goudrons, désinfectants, pigments, fumées
DMDS Disulfure de diméthyle	Note odorante caractéristique de composés soufrés très répandus dans la nature, présente dans de nombreuses dégradations organiques (eaux usées, végétaux, pétrole …)

Par ailleurs, la cartographie a été réalisée selon une approche basée sur une quantification des intensités odorantes décrite dans la norme olfactométrique NF X 43-103.

Afin de réaliser la cartographie, le jury de nez s'est déplacé sur la parcelle d'implantation du futur site et dans son environnement pour caractériser la présence des odeurs. Les points d'observation retenus ont été choisis afin de se trouver majoritairement sous les vents du futur site de méthanisation, près des sites identifiés comme potentiellement odorants et à proximité des zones les plus sensibles (zones résidentielles, commerciales, Etablissements Recevant du Public…).

Conformément à la norme NF X 43-103, relative aux mesures d'intensité, la cartographie des odeurs a été réalisée à deux reprises, le matin et l'après-midi, pour une meilleure représentativité des observations. Elle s'est donc déroulée sur la journée du **22 février 2019 de 11h30 à 14h20 et de 15h à 17h35**.

Afin de garantir l'exhaustivité de ces réponses, un questionnaire adapté à la problématique du site a été utilisé. Il a été complété par chaque membre du jury à chaque point d'observation.

Cette description a permis de définir les odeurs d'après les caractéristiques suivantes :

- **L'intensité** selon **:**
  - Une mesure normalisée[1] (norme NFX 43-103) ;
  - Une échelle à 4 niveaux (très faible, faible, forte, très forte) ;
- **Le caractère désagréable** des odeurs (Pas désagréables, peu désagréables, désagréables et très désagréables) ;
- **Le type de perception** (continue ou par bouffées).

[1] La mesure normalisée consiste à déterminer, à partir d'une gamme d'échantillons de solutions aqueuses de butanol, l'échantillon se rapprochant le plus, en intensité, de l'odeur perçue. La gamme de butanol comprend des dilutions allant de 10^{-2} (très forte intensité) à 10^{-7} (très faible intensité). Cette gamme étalon, exprimée en concentration de butanol dans l'eau est convertie après traitement statistique normalisé en fraction molaire de butanol dans l'air, exprimée en ppm.

2.1 Paramètres d'observation

La carte présentée ci-après localise les points d'olfaction réalisés dans l'environnement du futur site au cours des 2 interventions afin de caractériser les odeurs présentes dans la zone d'étude.

Figure 4 : Localisation des points d'observation

Ainsi, 30 points d'olfaction ont été réalisés autour du futur site de méthanisation dont 2 (A et B) sur le site lui-même.

2.2 Conditions météorologiques présentes lors de l'intervention

Les conditions météorologiques ont été acquises auprès de la station Météo France la plus représentative des conditions présentes sur le site (Station de MACON située à environ 20km au nord du site).

Tableau 2 : Conditions météorologiques mesurées sur la station de MACON

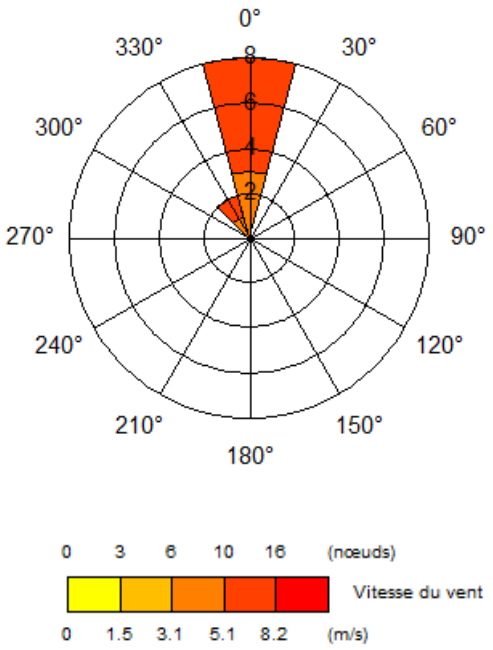
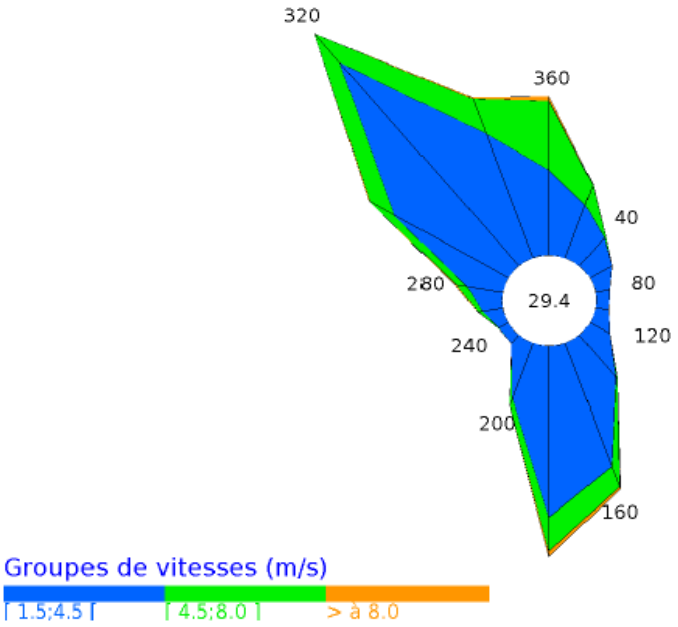
Heure	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°)	Rose des vents
09:00	12.6	4.8	350	
10:00	14.2	3.9	340	
11:00	15.3	5.4	340	
12:00	16.1	6.8	350	
13:00	16.9	7.3	360	
14:00	17.1	7.3	10	
15:00	16.9	6.8	350	
16:00	16.1	6.2	360	
17 :00	14.6	5	350	
18 :00	13.2	3.9	350	

Figure 5 : Rose des vents 1991-2010 sur la station de MACON (source : Météo France)



Les données météorologiques obtenues traduisent :

- des vents stables, de secteur d'origine Nord, dont les vitesses mesurées sur site sont comprises entre 3,9 et 7,3 m/s, soit des vents relativement soutenus. La rose des vents décennale indique une direction globale des vents Nord-Est / Sud, ce qui permet de confirmer la représentativité de la direction des vents le jour de notre intervention.
- des températures comprises entre 12,6 et 17,1°C.
- une absence de précipitation.

La cartographie devant être réalisée impérativement avant épandage de la Distillerie du Beaujolais, et après échange avec le Maitre d'Ouvrage, il a été convenu de maintenir la campagne, malgré des vents un peu soutenus (les conditions idéales se situent entre 2,5 et 6,0 m/s).

Toutefois, globalement, les conditions météorologiques rencontrées sont adaptées à la prestation et favorables à la perception des odeurs.

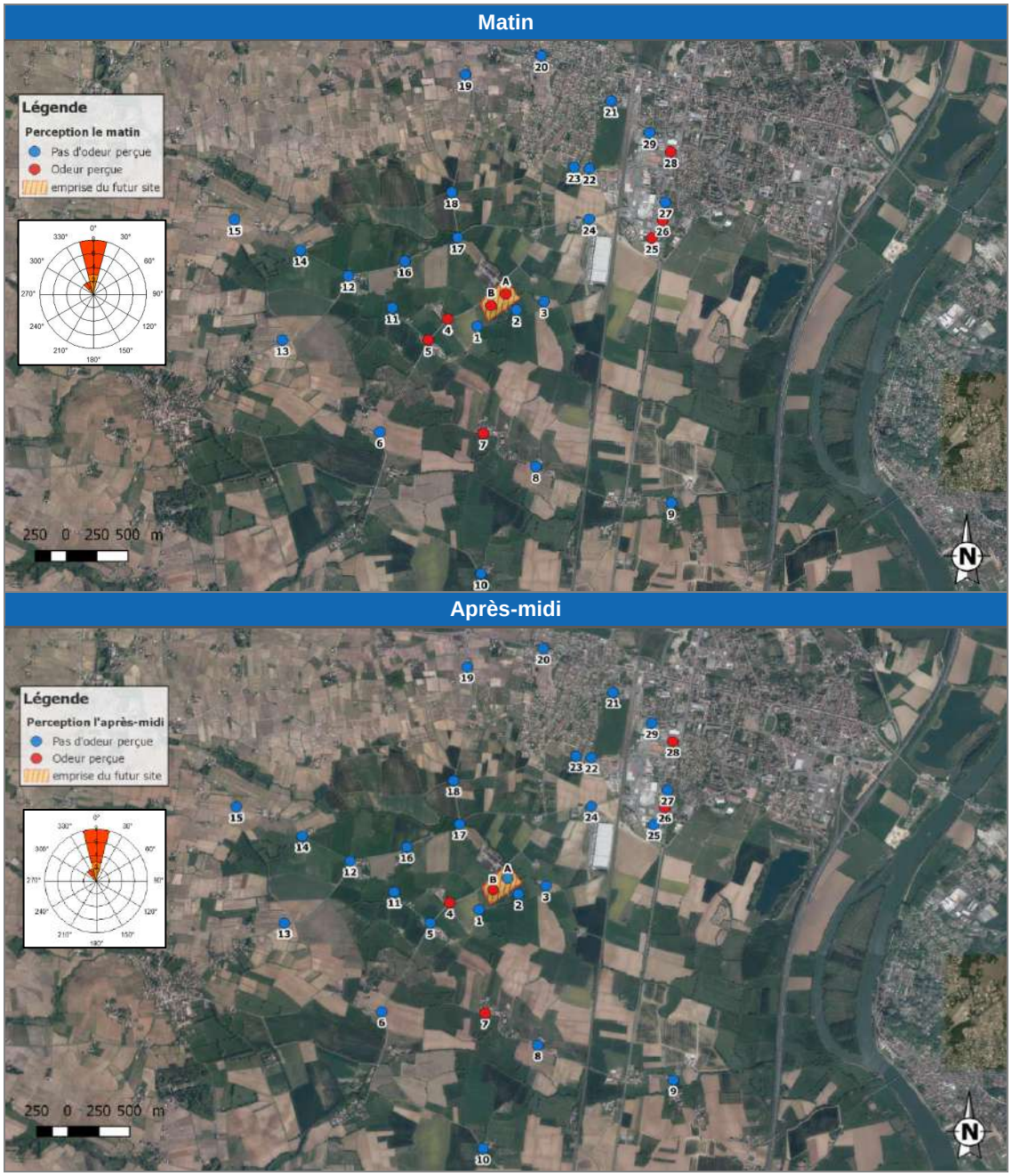
3. Résultats de la cartographie des odeurs

Les figures présentées dans ce paragraphe rendent compte des observations réalisées par le jury expert..

3.1 Perception et origine des odeurs

La figure suivante permet de localiser les points où des odeurs ont été perçues.

Figure 6 : Perception des odeurs dans l'environnement



Sources identifiées et notes odorantes

Comme le montre la figure ci-avant, les experts ont constaté la présence d'odeurs sur le domaine d'étude lors de notre passage dans l'environnement du futur site. Aux points n°5, A et n°25, il n'a pas été perçu d'odeur l'après-midi.

Les principales perceptions olfactives ont été reliées par le jury :

- A la distillerie du Beaujolais, située au nord du futur site. Ces odeurs ont été associées aux notes odorantes « Acide Butyrique, Cyclopentanone, Isubutyrate et Caryophyllène ». Elles ont été perçues le matin et l'après-midi aux points n°4, n°7 et B et uniquement le matin aux points n°5 et B).
- A la société Plastiformage, au nord-est du site. Ces odeurs ont été associées à la note odorante « Cyclopentanone » et ont été perçues le matin et l'après-midi (Point n°26).
- A la station Total au nord-est du site. Ces odeurs ont été associées à la note odorante «DMDS» et ont été perçues le matin et l'après-midi (Point n°28).
- A l'entreprise Métal en couleur, dont les odeurs ont été associées à la note odorante « Phénol». Ces odeurs n'ont été perçues que le matin (Point n°25).

Toutes les odeurs perçues ont été identifiées par le jury.

Figure 7 : Origine des odeurs perçues dans l'environnement le matin

Figure 8 : Origine des odeurs perçues dans l'environnement l'après-midi

Des odeurs provenant de différentes entreprises ont été perçues sur la zone d'étude. L'environnement olfactif immédiat du futur site apparait donc assez marqué. L'origine des odeurs à proximité du futur site est identifiée comme provenant principalement de la Distillerie du Beaujolais.

3.2 Caractéristiques olfactives des odeurs perçues

3.2.1 Intensité et type de perception

Ce paragraphe présente les résultats associés à **l'intensité et le type de perception d'odeurs** sur la base des réponses du jury.

Deux méthodes complémentaires ont permis de caractériser l'intensité des odeurs perçues :

- Une mesure selon une échelle d'intensité à 4 niveaux (très faible, faible, forte ou très forte),
- Une mesure normalisée de l'intensité (norme NF X 13-103) exprimée en ppm de butanol dans l'air.

L'intensité et le type de perception des odeurs est variable en fonction de leur origine. Toutes les sources des odeurs perçues durant notre intervention ont été identifiées.

◗ La Distillerie du Beaujolais

- Les odeurs dont l'origine a été identifiée comme étant la « Distillerie du Beaujolais» ont été perçues en 5 points le matin et 3 points l'après-midi, jusqu'à une distance de l'ordre de 1km.
- Le matin, l'intensité des odeurs dont la source a été identifiée comme étant la « Distillerie du Beaujolais» a globalement été perçue comme forte et continue. Le point 5 n'étant pas sous les vents de la distillerie, les odeurs y ont été perçues comme faibles et par bouffées.

- L'après-midi, l'intensité des odeurs a de nouveau globalement été perçue comme forte et continue.
- Aux points 5 et 7, moins exposés ou plus éloignés, les odeurs sont perçues par bouffées.
- Les odeurs perçues ont été associées à une fraction de butanol dans l'air comprises entre 71 et 0,71 ppm.

Métal en couleurs

- Les odeurs dont l'origine a été identifiée comme étant l'entreprise « Métal en couleur » ont été perçues en 1 seul point (n°25), uniquement le matin..
- Le matin, l'intensité des odeurs dont la source a été identifiée comme étant l'entreprise « Métal en couleur » a été perçue comme faible et continue. Aucune odeur provenant de cette source n'a été identifiée l'après-midi.
- Les odeurs perçues ont été associées à une fraction de butanol dans l'air de 0,71 ppm.

Plastiformage

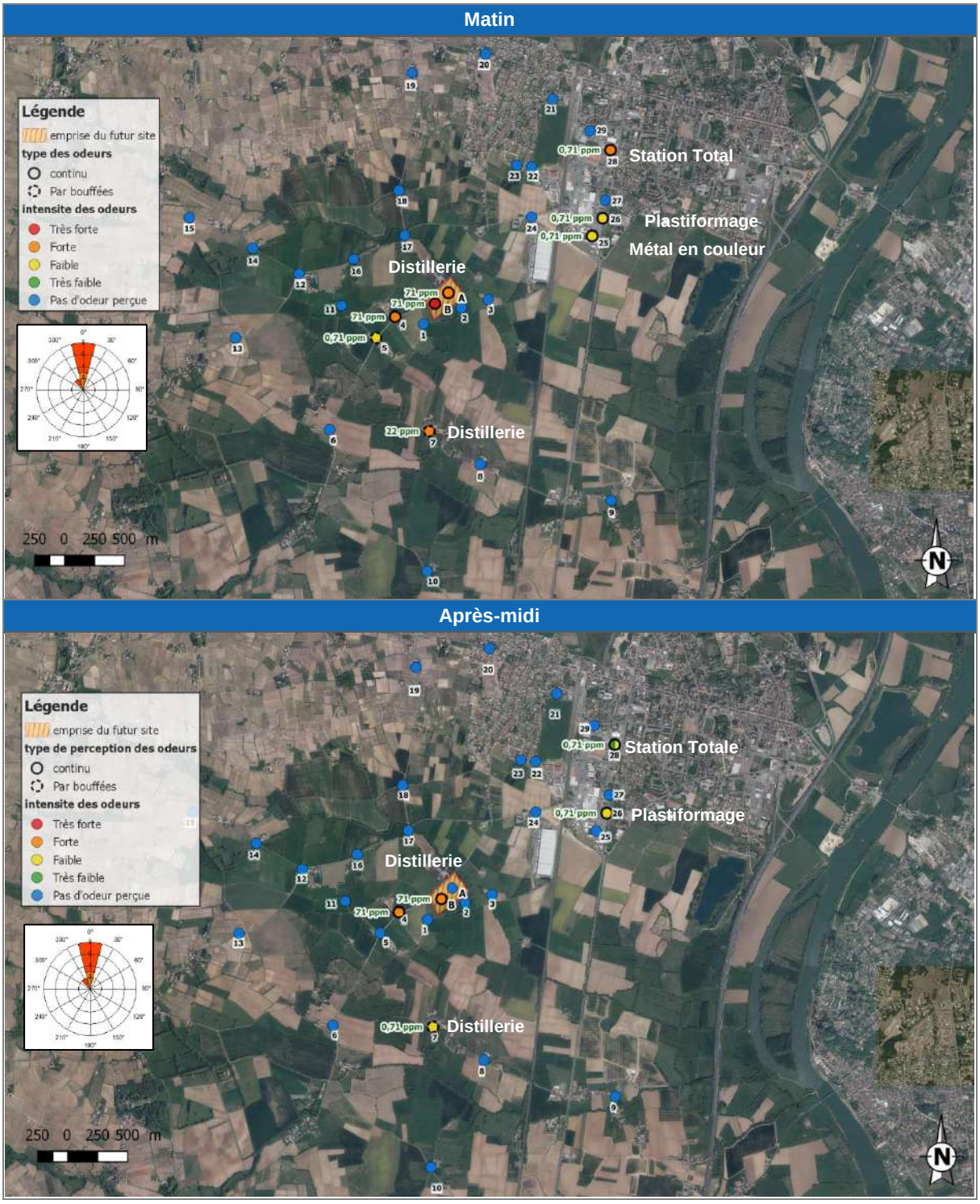
- Les odeurs dont l'origine a été identifiée comme étant l'entreprise « Plastiformage » ont été perçues en 1 seul point (n°26), le matin et l'après-midi, à proximité immédiate des limites du site.
- Le matin et l'après-midi, l'intensité des odeurs dont la source a été identifiée comme étant l'entreprise « Plastiformage » a été perçue comme faible et continue.
- Les odeurs perçues ont été associées à une fraction de butanol dans l'air de 0,71 ppm.

Station-service TOTAL

- Les odeurs dont l'origine a été identifiée comme étant l'entreprise « Station-Service TOTAL » ont été perçues en 1 seul point (n°28), le matin et l'après-midi, à proximité immédiate des limites du site. Le matin, l'intensité des odeurs dont la source a été identifiée comme étant la « Station-Service TOTAL» a été perçue comme forte et continue.
- L'après-midi, l'intensité des odeurs a été perçue comme très faible à faible et continue.
- Les odeurs perçues ont été associées à une fraction de butanol dans l'air de 0,71 ppm.

La figure suivante présente les résultats associés à **l'intensité et le type de perception d'odeurs** sur la base des réponses du jury.

Figure 9 : Intensité et type de perception des odeurs dans l'environnement



Globalement, l'intensité des odeurs a été moins forte l'après-midi que le matin certainement du fait de l'augmentation de la vitesse du vent.

Les odeurs associées à la distillerie ont été caractérisées majoritairement comme des odeurs fortes et associées à une fraction de butanol dans l'air comprises entre 71 et 0,71 ppm.

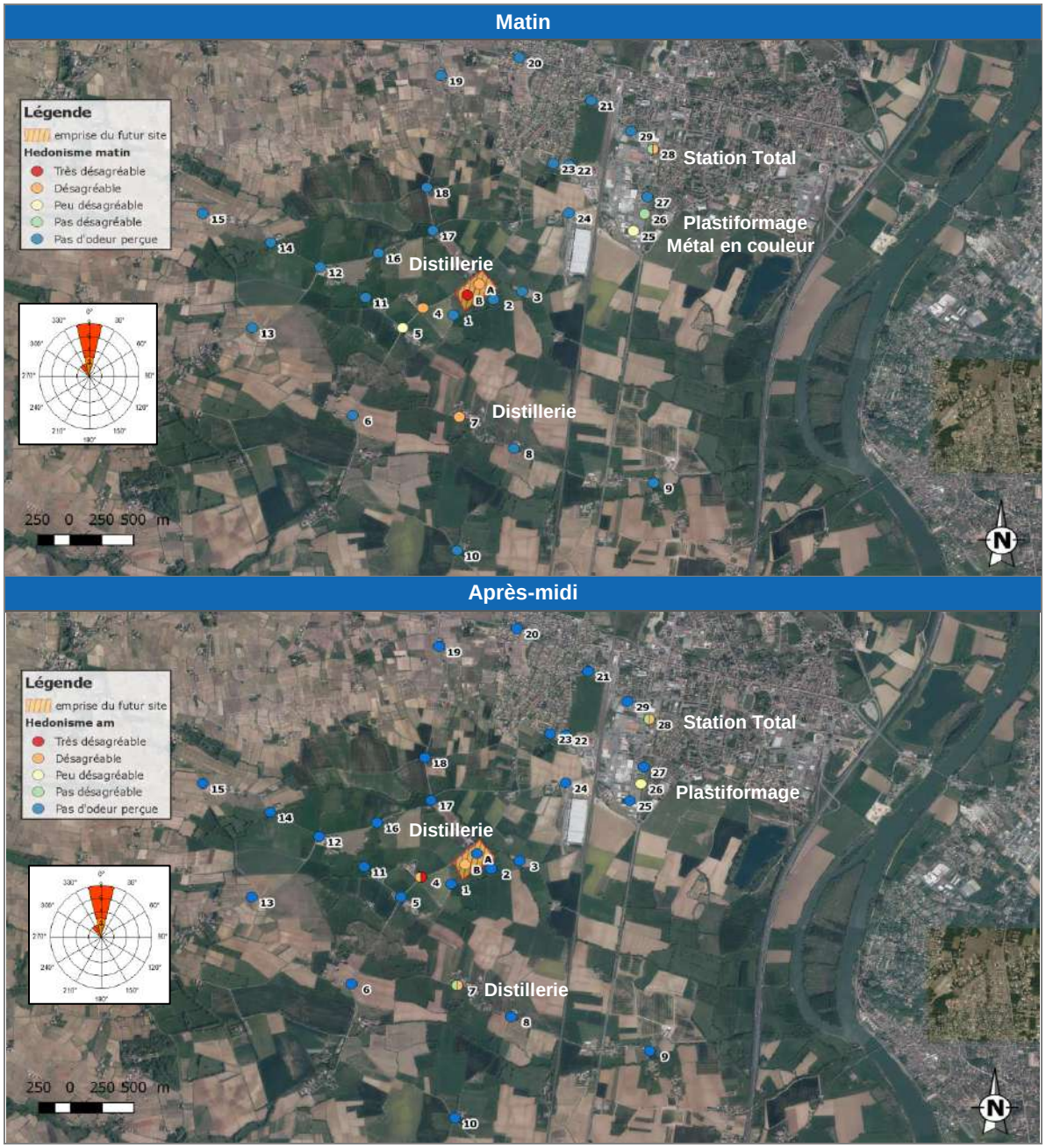
Les odeurs perçues ayant pour origine la station Total ont été caractérisées comme plus fortes le matin que l'après-midi, continues, et associées à une fraction de butanol dans l'air de 0,71 ppm.

Les odeurs perçues ayant pour origine la société Plastiformage et Métal en couleur ont été caractérisées comme faibles, continues, et associées à une fraction de butanol dans l'air de 0,71 ppm.

3.2.2 Caractère hédonique

La figure suivante présente le caractère désagréable des odeurs.

Figure 10 : Caractère désagréable de la perception des odeurs dans l'environnement



Comme le montre la figure ci-avant, les principales odeurs identifiées sur le domaine d'étude ayant pour origine la Distillerie du Beaujolais (points B, 4, 5 et 7), ont été qualifiées de « désagréable » à « très désagréable » (points B et 4) puis de moins en moins désagréable au fur et à mesure de l'éloignement de la source (point 7).

Les odeurs perçues ayant pour origine la station Total ont été caractérisées comme désagréables par l'un des expert.

Les odeurs perçues ayant pour origine la société Plastiformage et Métal en couleur ont été caractérisées comme étant globalement peu désagréables.

4. Conclusions

Le Syndicat De Traitement Des Eaux Usées Saône Beaujolais (STEU SB) envisage la création d'une unité de méthanisation territoriale multi gisements, à Charentay (69220). Dans ce cadre, une demande d'autorisation environnementale doit être réalisée incluant notamment un état initial des odeurs perçues dans l'environnement du futur site. Cet état initial a donc été réalisé.

Cet état olfactif initial a été effectué le **22 février 2019** par un jury de 2 nez experts BURGEAP formés au Champs des odeurs® dont la mission consiste à identifier les odeurs dans l'environnement du futur site et, le cas échéant, à les décrire.

Les conditions météorologiques présentes lors de la réalisation de cette étude ont été globalement favorables à la perception des odeurs et a permis de mettre en évidence dans l'environnement du futur site, la présence d'un tissu industriel potentiellement émetteur d'odeurs. La cartographie devant être réalisée impérativement avant épandage de la Distillerie du Beaujolais, et après échange avec le Maitre d'Ouvrage, il a été convenu de maintenir la campagne, malgré des vents un peu soutenus

Le nombre de points d'observations où des odeurs ont été perçues est relativement faible au regard du nombre de points retenus pour l'étude. Les principales odeurs perçues proviennent de la Distillerie du Beaujolais, dans l'environnement immédiat du futur site.

Les odeurs perçues ont été reliées par le jury :

- **A la Distillerie du Beaujolais :**
  - Ces odeurs peuvent être fortes à très fortes et sont perçues en continu à proximité de la source. Elles sont perçues plus faiblement et par bouffées en s'éloignant du site vers le sud jusqu'à une distance de l'ordre du kilomètre.. Ces odeurs sont associées à une fraction maximale de butanol dans l'air de l'ordre de 71 ppm. Elles ont été perçues le matin en 5 points et 3 points l'après-midi, à des niveaux d'intensité globalement équivalents sur les deux campagnes.
  - Ces odeurs sont généralement jugées comme désagréable à très désagréables.
  - Le profil olfactif de ces odeurs est de type « Acide Butyrique, Cyclopentanone, Isubutyrate et Caryophyllène ».

- **A l'entreprise Métal en couleurs :**
  - Ces odeurs n'ont été perçues qu'en 1 seul point, uniquement le matin, à proximité immédiate du site.
  - Elles ont été qualifiées de faibles et peu désagréables et ont été perçues en continu.
  - Elles sont associées à une fraction de butanol dans l'air de l'ordre de 0,71 ppm. Elles ont été perçues le matin.
  - Le profil olfactif de ces odeurs est de type « Phénol».

- **A l'entreprise Plastiformage :**
  - Ces odeurs n'ont été perçues qu'en 1 seul point, le matin et l'après-midi, à proximité immédiate du site.
  - Elles ont été qualifiées de faibles et perçues en continu. Elles sont associées à une fraction de butanol dans l'air de l'ordre de 0,71 ppm ;
  - Ces odeurs sont jugées comme étant pas désagréables ou peu désagréable.
  - Le profil olfactif est caractérisé par la présence de note de type « Cyclopentanone ».

- **A la station-service TOTAL :**
  - Ces odeurs n'ont été perçues qu'en 1 seul point, le matin et l'après-midi, à proximité immédiate du site.
  - Ces odeurs sont fortes le matin et faibles à très faible l'après-midi. Elles sont perçues en continu et sont associées à une fraction maximale de butanol dans l'air de l'ordre de 0,71 ppm.
  - Ces odeurs sont généralement jugées comme « désagréables » à « pas désagréables ».
  - Le profil olfactif de ces odeurs est de type « DMDS ».

Autour de la zone du futur site de méthanisation, 4 sources d'odeur ont été identifiées. Les odeurs ont été perçues comme globalement désagréables, d'intensité variable en fonction des origines, et en continu.

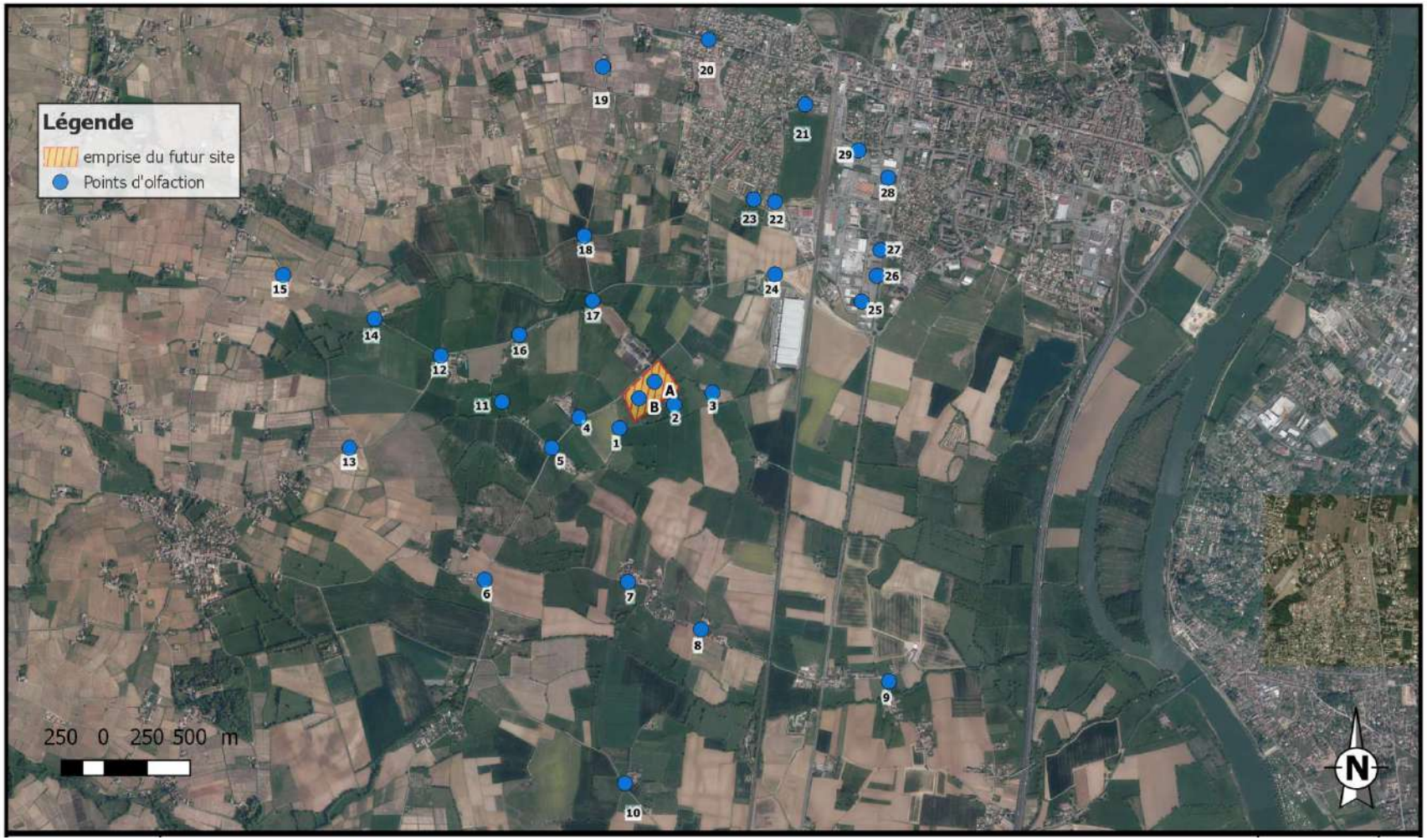
ANNEXES

Annexe 1. Cartographies de l'étude

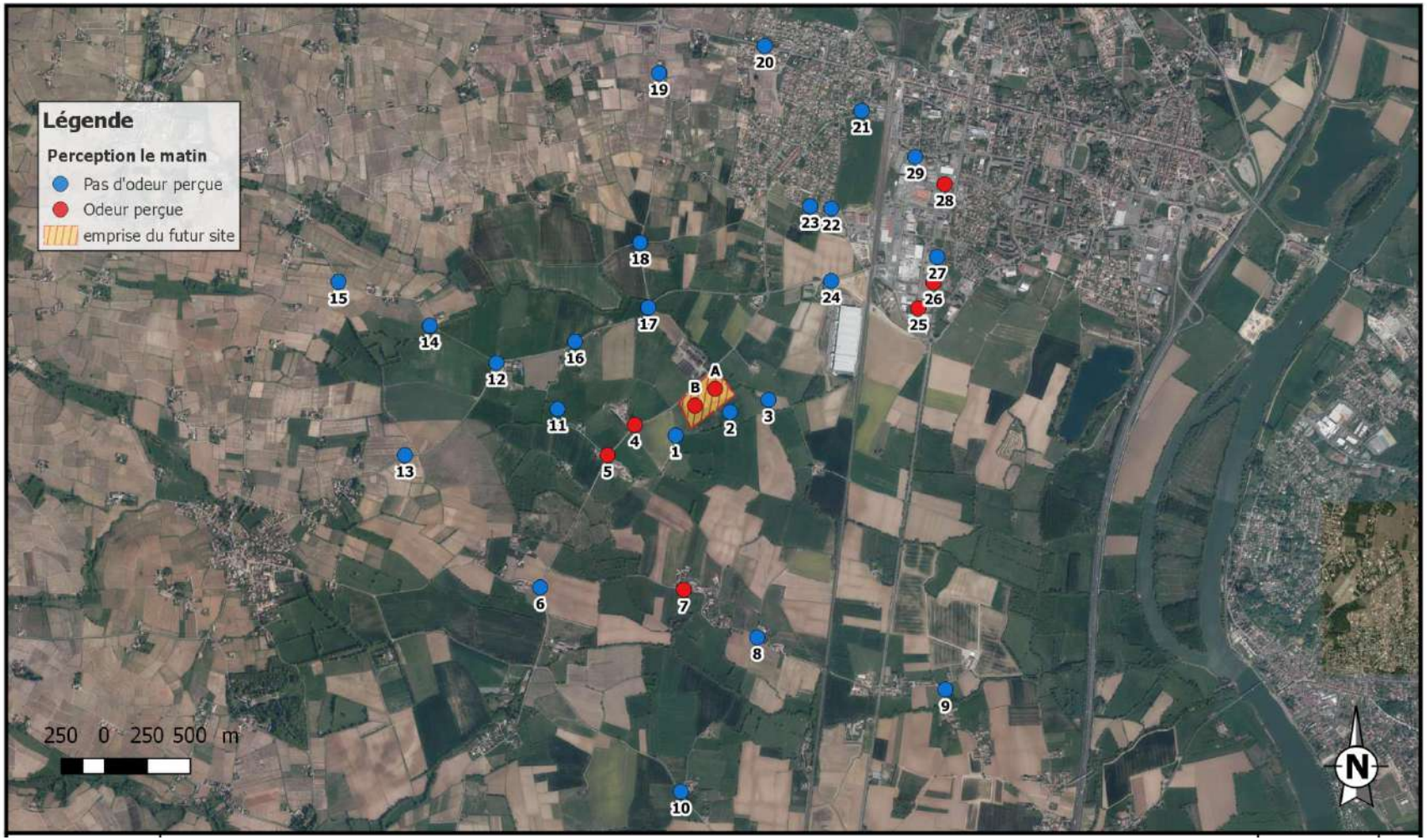
Cette annexe contient 10 pages.

Localisation des sites potentiellement odorants dans un rayon de 2k autour du site

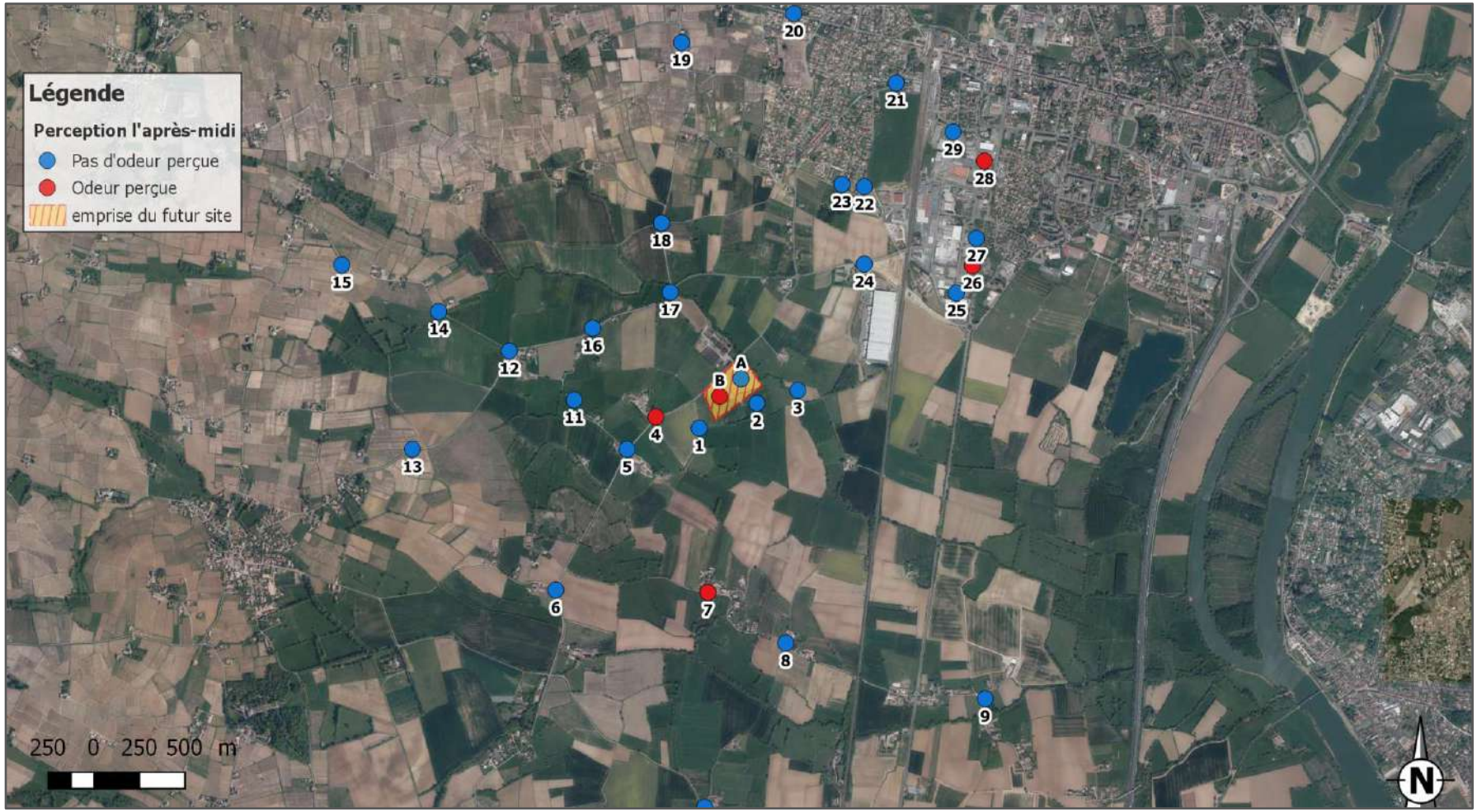
Localisation des points d'olfaction



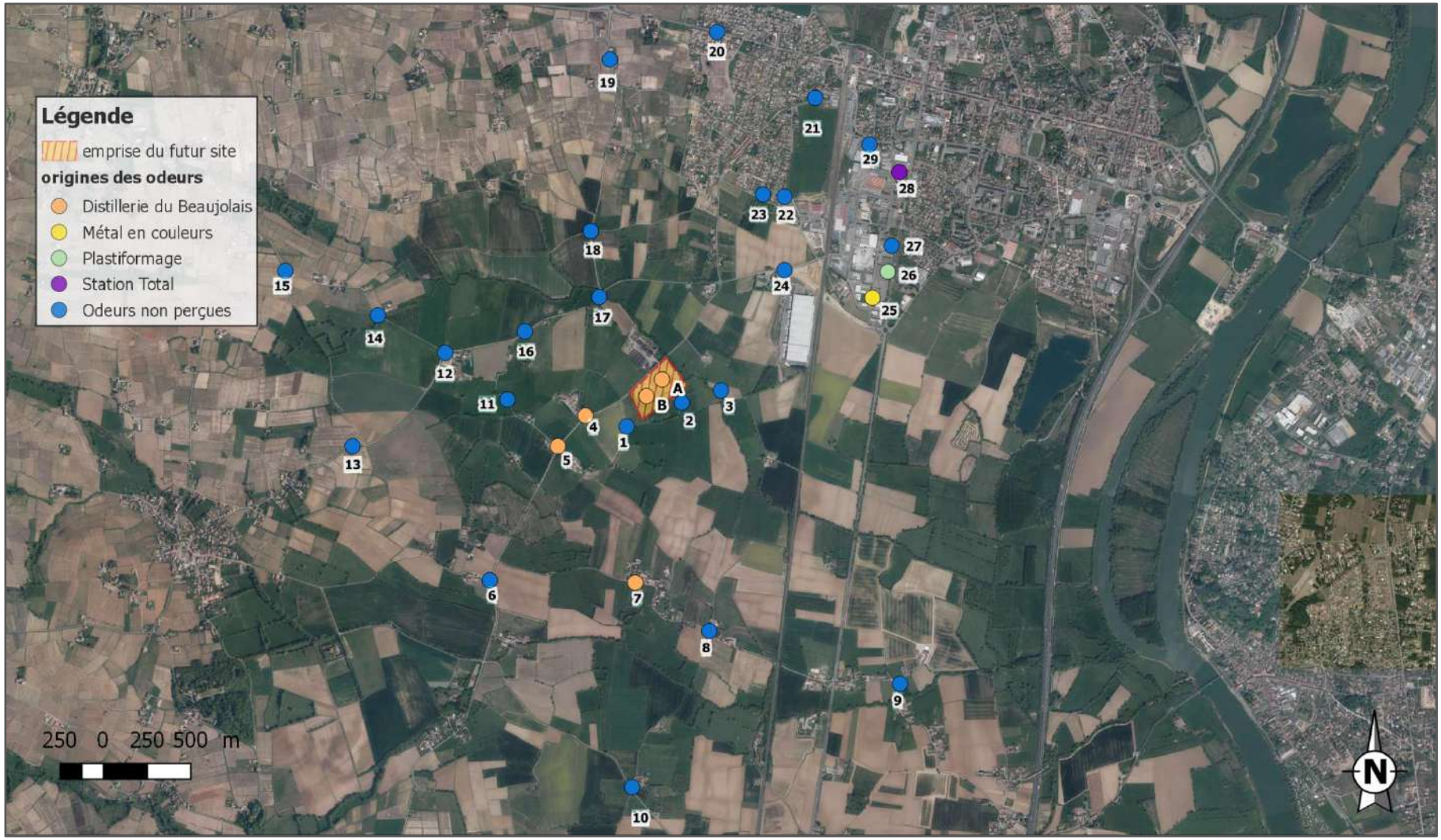
Perception des odeurs le matin



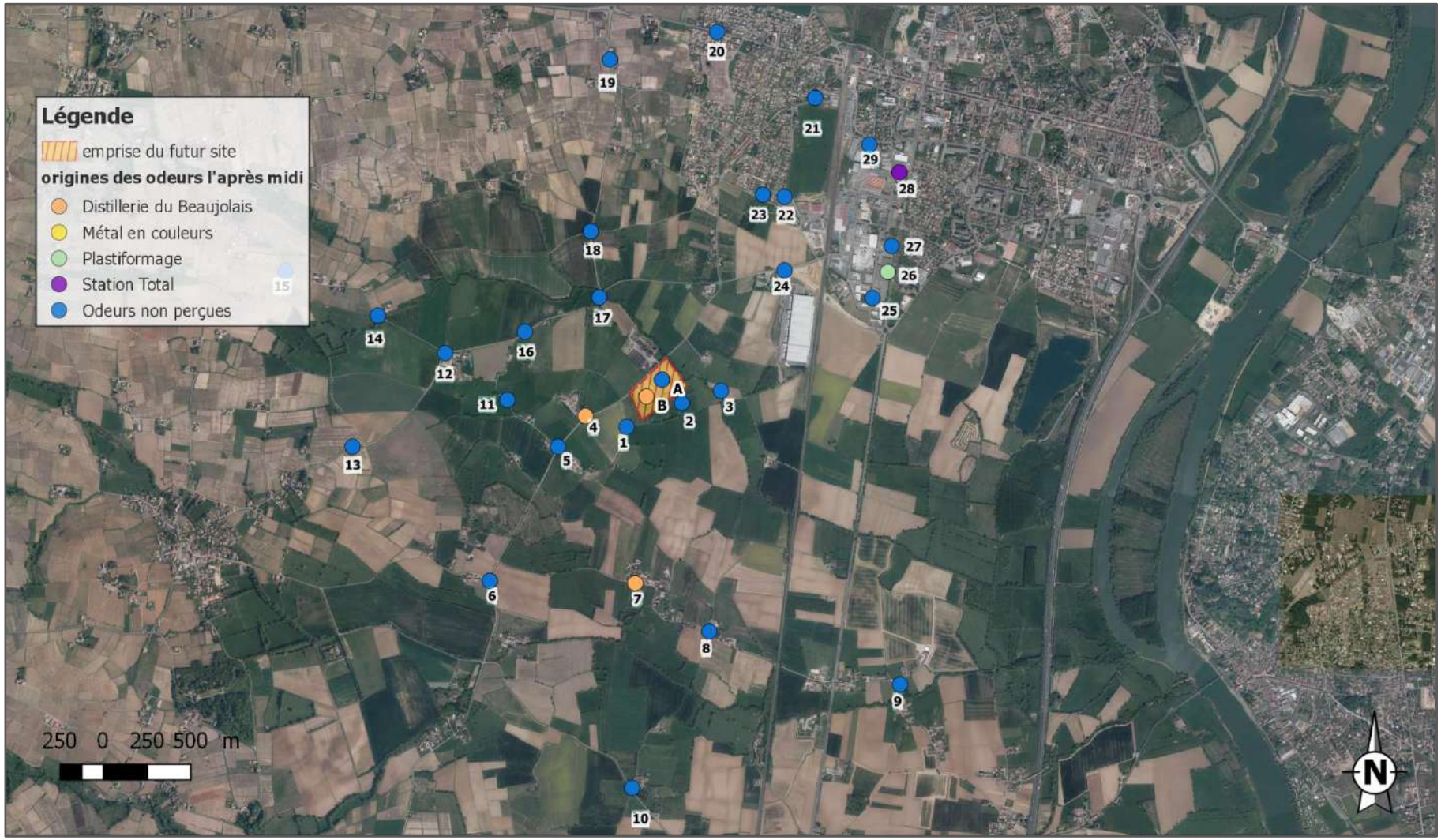
Perception des odeurs l'après-midi



Origines des odeurs perçues le matin

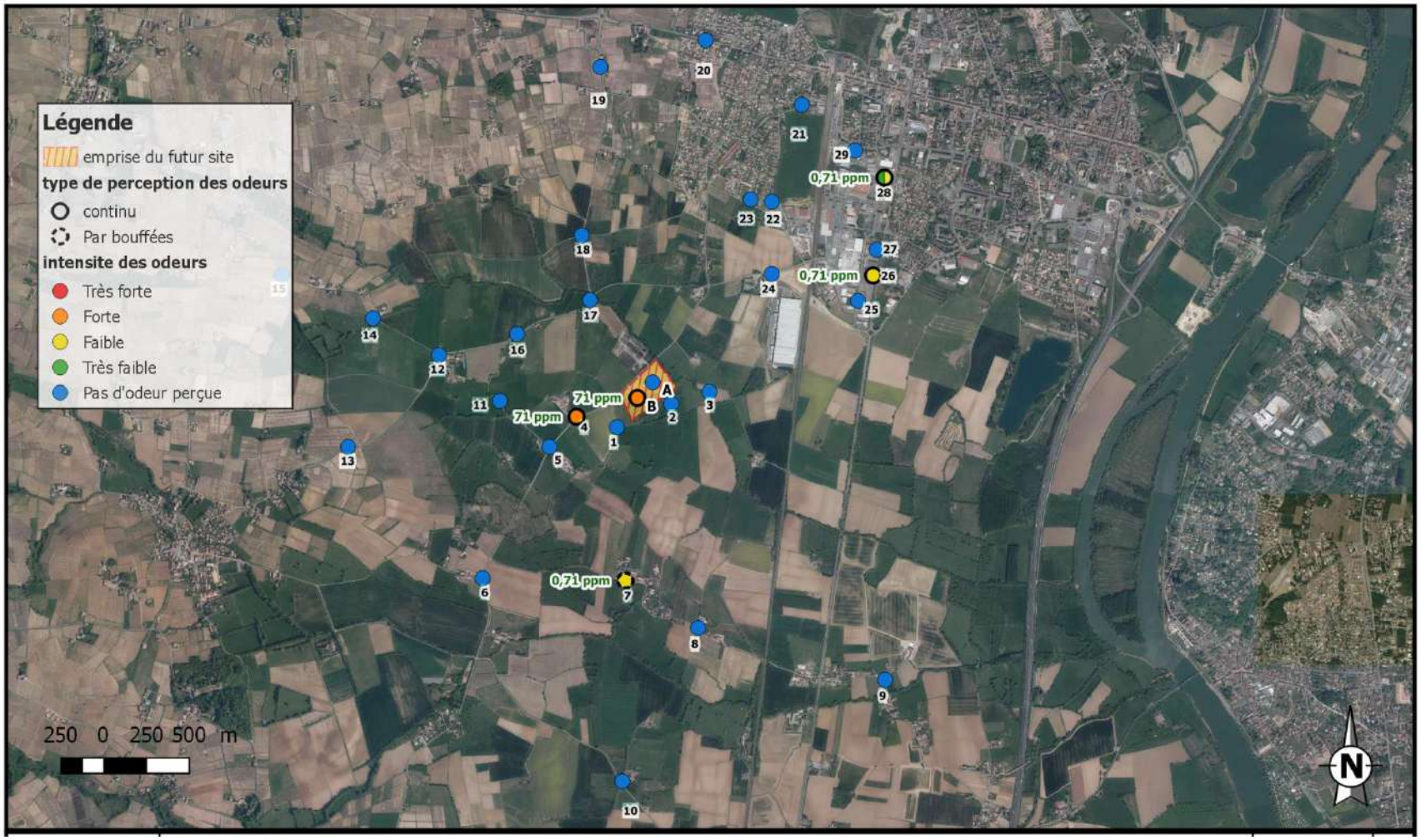


Origines des odeurs perçues l'après-midi



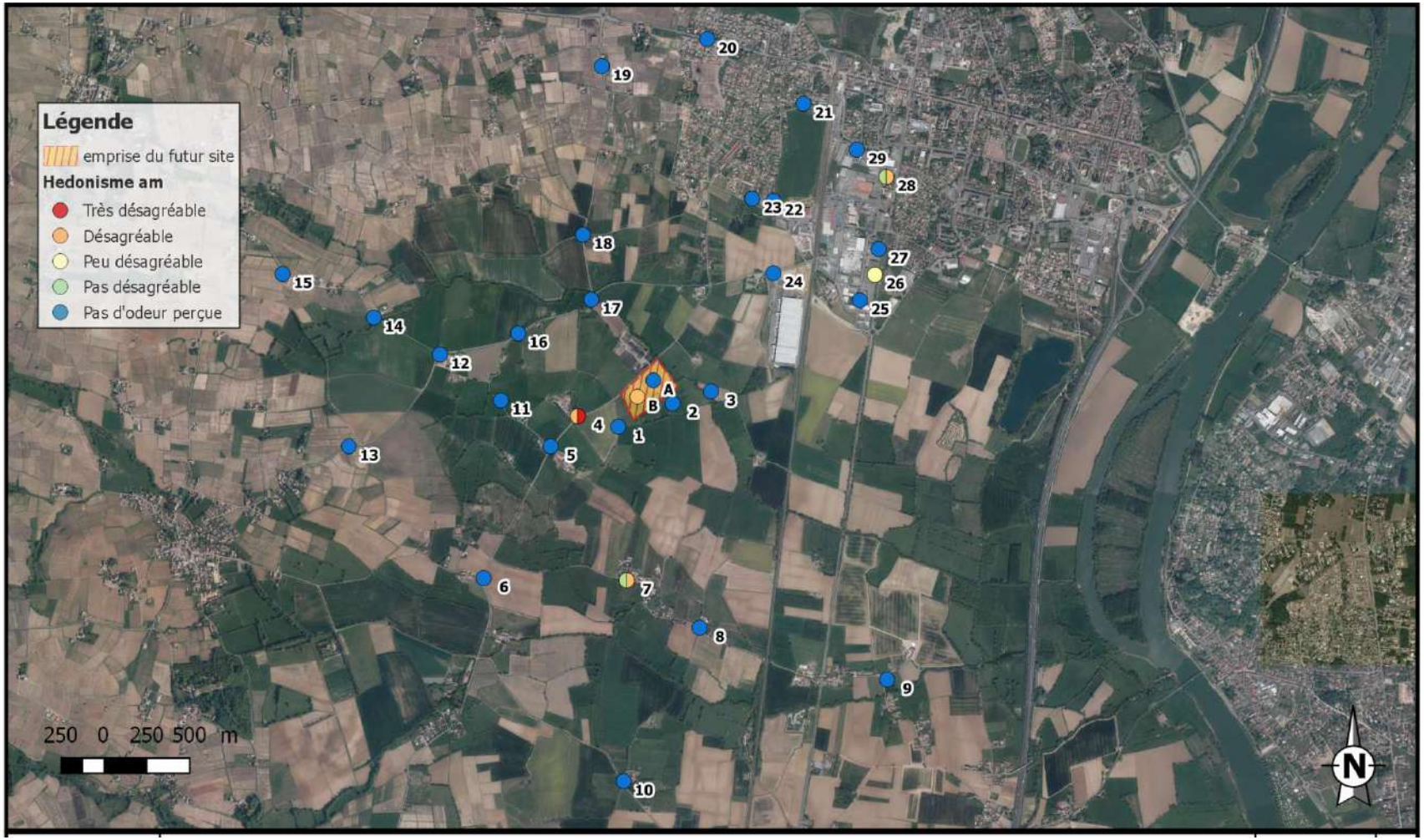
Intensité de la perception le matin

Intensité de la perception l'après-midi



Caractère de la perception le matin

Caractère de la perception l'après-midi



STEU SAONE BEAUJOLAIS

STEU SAONE BEAUJOLAIS

Etat initial olfactif par cartographie nez expert – Etat initial 2

RACICE03804-01

Réf : CACICE190151 / RACICE03804-01

EMI / SDN / OL

08/07/2019

STEU SAONE BEAUJOLAIS

STEU SAONE BEAUJOLAIS

Etat initial olfactif par cartographie nez expert – Etat initial 2

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	08/07/2019	01	E.MICHAUD	S.DERIEN	O. LLONGARIO

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CACICE190151 / RACICE03804-01
Numéro d'affaire :	A48596
Domaine technique :	PA02
Mots clé du thésaurus	ODEUR, JURY DE NEZ

BURGEAP Aix-en-Provence, 1030, rue JRGG de la Lauzière-Les Milles - 13290 Aix-en-Provence -
Tél : 04.42.77.05.15 • Fax : 04.42.31.41.23 • burgeap.marseille@groupeginger.com

SOMMAIRE

Introduction **4**
1. Présentation du site **4**
1.1 Localisation du site **4**
1.2 Activité industrielle à proximité **5**
2. Méthodologie et mise en place de la cartographie des odeurs **6**
2.2 Conditions météorologiques présentes lors de l'intervention **9**
2.3 Epandage des boues sur la zone d'étude **10**
3. Résultats de la cartographie des odeurs **11**
3.1 Perception et origine des odeurs **11**
3.2 Caractéristiques olfactives des odeurs perçues **13**
3.2.1 Intensité et type de perception 13
3.2.2 Caractère hédonique et type de perception 15
4. Conclusions **16**

TABLEAUX

Tableau 1 : Descripteurs du Champs des Odeurs utilisés 7
Tableau 2 : Conditions météorologiques mesurées sur la station de MACON 9

FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique du site étudié 4
Figure 2 : entreprises potentiellement émettrices d'odeurs dans le secteur d'étude 5
Figure 3 : Représentation du Champ des Odeurs® 6
Figure 4 : Localisation des points d'observation 8
Figure 5 : Rose des vents 1991-2010 sur la station de MACON (source : Météo France) 9
Figure 6 : Carte des zones d'épandage autorisées 10
Figure 7 : Perception des odeurs dans l'environnement 11
Figure 8 : Origine des odeurs perçues 12
Figure 9 : Intensité des odeurs 14
Figure 10 : Caractère désagréable et type de perception des odeurs 15

ANNEXES

Annexe 1. Cartographies de l'étude

Introduction

Le Syndicat De Traitement Des Eaux Usées Saône Beaujolais (STEU SB) envisage la création d'une unité de méthanisation territoriale multi gisements, à Charentay (69220).

Dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale, il convient de réaliser un état initial de la situation olfactive dans l'environnement du site. Cet état initial olfactif pourra servir, dans le futur, d'état de référence puisqu'il permettra de recenser les odeurs présentes avant la construction et la mise en service des ouvrages. Le STEU SAONE BEAUJOLAIS a donc sollicité BURGEAP pour la réalisation de l'état initial olfactif de ce dossier.

Les cartographies ont été réalisées au cours de deux périodes différentes : hiver 2018-2019 et printemps 2019. La première cartographie a été réalisée en dehors de la période d'épandage des boues de la Distillerie du Beaujolais, la seconde a été réalisée en période d'épandage. A terme, une fois l'unité de méthanisation en fonctionnement, l'épandage des boues de la distillerie sera réduit voire supprimé, le nouvel exutoire étant l'unité de méthanisation.

Le premier état olfactif a été effectué au mois de Février 2019 (hors période d'épandage), le second état olfactif a été effectué au mois de Mai 2019. Un épandage des boues de la Distillerie du Beaujolais a été effectué le 23 avril 2019 sur la commune de Charentay située à 3 km de la Distillerie.

Ces états olfactifs ont été réalisés par un jury de 2 nez experts en olfaction dont la mission a consisté à identifier les odeurs au niveau de points d'observations prédéfinis et, le cas échéant, à les décrire.

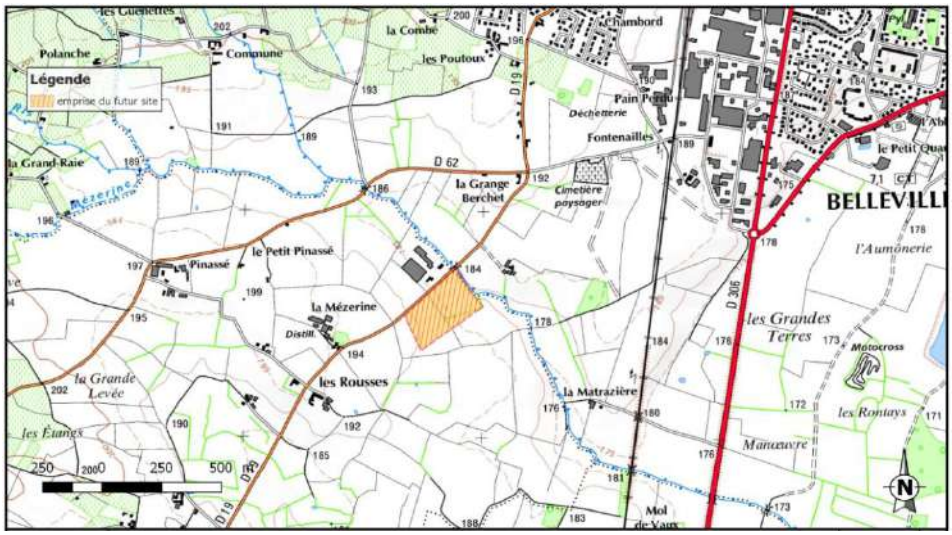
Le présent rapport détaille la méthodologie et les résultats associés au second état initial olfactif réalisé durant la période d'épandage des boues de la Distillerie du Beaujolais.

1. Présentation du site

1.1 Localisation du site

Le site du projet de réalisation de l'unité de méthanisation se trouve sur le territoire de la commune de Charentay, dans le département du Rhône (69) le long de la route de Charentay près du lieu-dit « Les Rousses ». La **figure 1** ci-dessous permet de localiser le site dans son environnement :

Figure 1 : Localisation géographique du site étudié

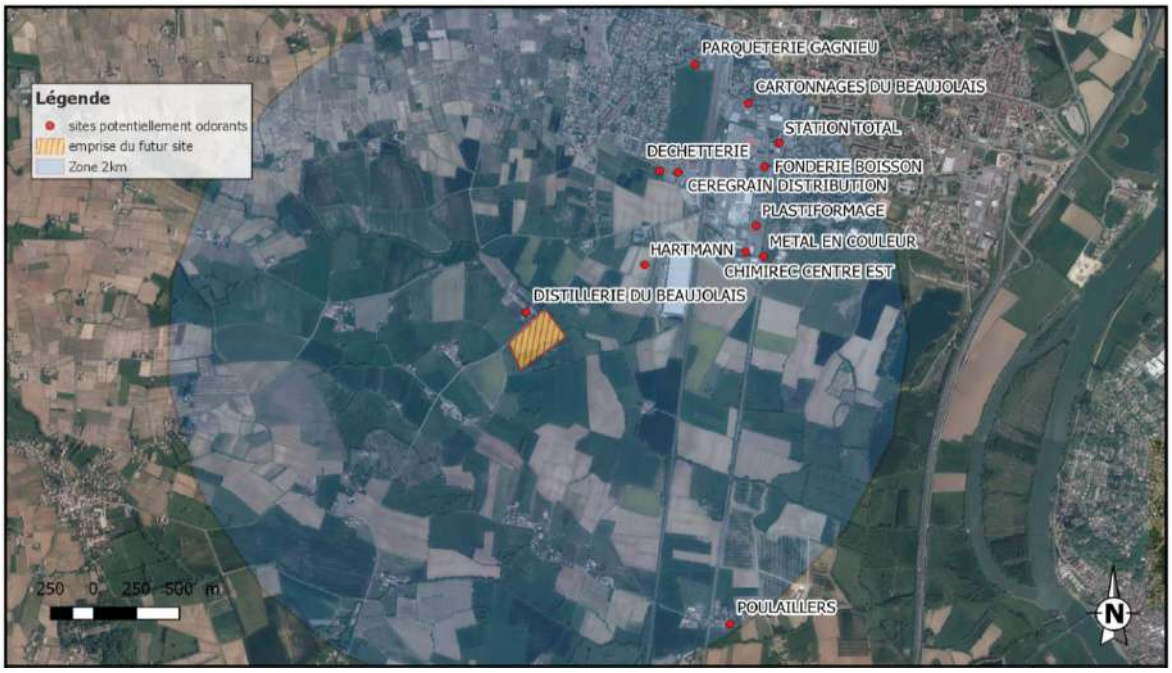


Source : Fond de carte IGN

1.2 Activité industrielle à proximité

Autour du futur site, 12 entreprises susceptibles d'émettre des odeurs ont été identifiées par BURGEAP à partir de leurs activités. Parmi ces entreprises, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes recense 8 ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). La localisation de ces entreprises est représentée sur la carte suivante.

Figure 2 : entreprises potentiellement émettrices d'odeurs dans le secteur d'étude



Source : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

ENTREPRISE	ACTIVITE
PARQUETTERIE GAGNIEU (ICPE)	Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles, fabrication d'articles en vannerie et sparterie
CARTONNAGE DU BEAUJOLAIS (ICPE)	Fabrication de cartonnage
STATION TOTAL	Dépôt de carburant
DECHETTERIE (ICPE)	Stockage de déchets
FONDERIE BOISSON (ICPE)	Métallurgie
CEREGRAIN DISTRIBUTION (ICPE)	Stockage de produits phytosanitaires et engrais
PLASTIFORMAGE	Fabrication, négoce de produits et demi-produits en matières plastiques
METAL EN COULEUR	Thermo-laquage et traitement de surface
HARTMANN	Distribution de produits sanitaires (pansements, sets de soins…)
CHIMIREC (ICPE)	Collecte, traitement et élimination des déchets, récupération
DISTILLERIE DU BEAUJOLAIS (ICPE)	Alcools, eaux de vie et liqueurs (production par distillation)
POULAILLERS (ICPE)	Elevage de volailles

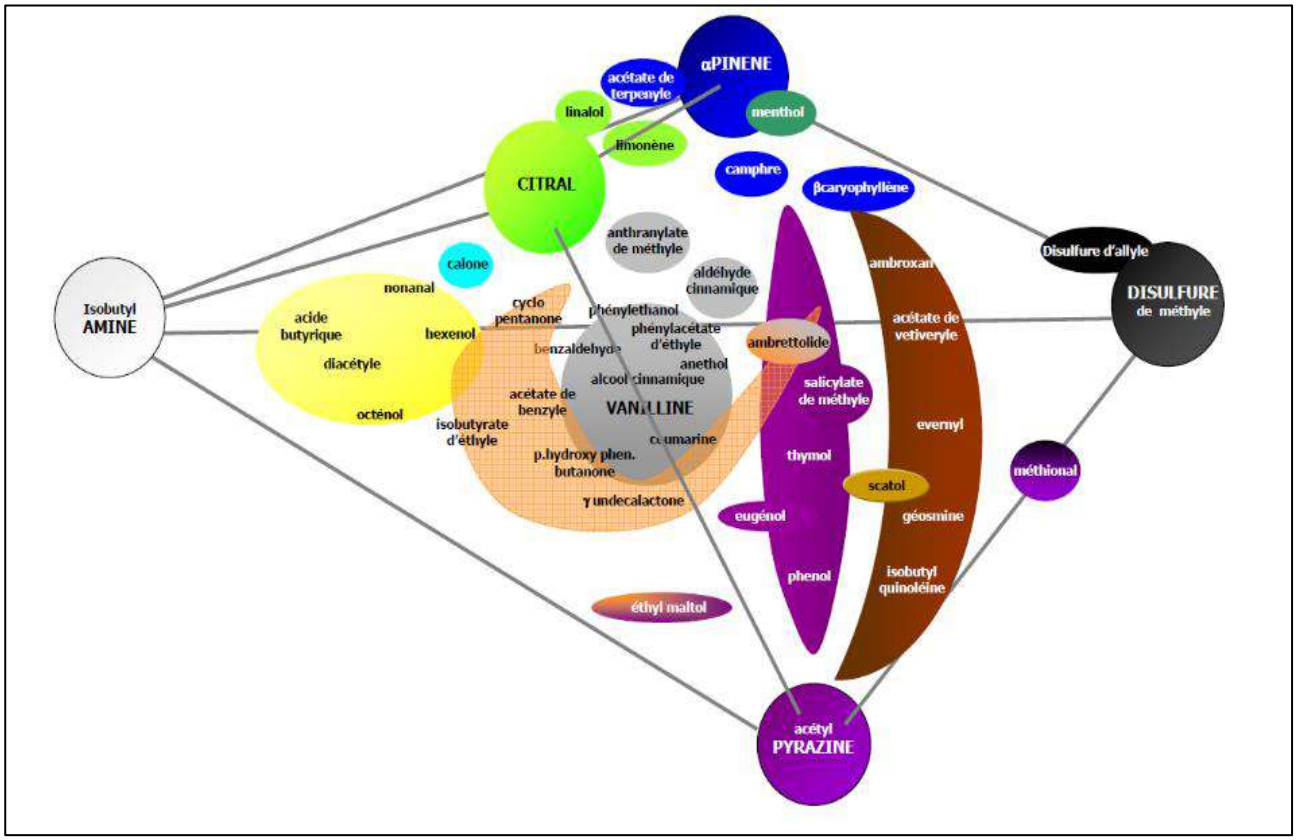
2. Méthodologie et mise en place de la cartographie des odeurs

La cartographie des odeurs a été réalisée le **16 Mai 2019** par un jury de nez composé de 2 personnes formées à la reconnaissance des odeurs via le Champ des odeurs®.

Le Champ des Odeurs® est un langage olfactif développé sur la base de travaux de recherche sur les relations structure/activité des molécules odorantes. Il est basé sur la mémorisation d'une collection organisée de 45 référents odorants et le positionnement de la perception olfactive dans ce référentiel.

Chaque référent est représenté par une molécule odorante spécifique. La description olfactive est basée sur la recherche objective du référent le plus proche de la perception. L'organisation globale du champ est représentée sur la figure suivante.

Figure 3 : Représentation du Champ des Odeurs®



Cette méthode présente les avantages :

- d'éviter les confusions entre qualité de l'odeur et gêne olfactive,
- de permettre de lier les caractères odorants avec les sources (avec la recherche de caractéristiques communes ou distinctes des différentes sources),
- de permettre de suivre l'évolution de la qualité odorante avec la distance,
- de faciliter le suivi dans le temps des nuisances odorantes.

Les descripteurs utilisés lors de cette étude et leurs caractéristiques sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Descripteurs du Champs des Odeurs utilisés

Note odorante	Caractéristiques et contextes de rencontre
Acide butyrique	Note générée par la dégradation de chaînes grasses (acides gras).Véhicule généralement une image très négative.
Cyclopentanone	Note odorante généralement caractéristique de solvants légers (proche de l'acétone).
Isobutyrate d'éthyle	Significative de la présence d'esters d'acides gras.
Caryophyllène	Note odorante caractéristique d'hydrocarbures sesquiterpéniques présents dans de nombreux végétaux et les épices et aromates. Elle est également présente au niveau des activités de compostage.
Phénol	Note odorante souvent générée par des phénomènes de pyrogénation et fréquemment associée à des contextes de bitumes, goudrons, désinfectants, pigments, fumées
DMDS Disulfure de diméthyle	Note odorante caractéristique de composés soufrés très répandus dans la nature, présente dans de nombreuses dégradations organiques (eaux usées, végétaux, pétrole …)
Scatol	Note en relation avec la présence d'hétérocycles azotés, très tenace, présente dans des phénomènes de dégradations organiques (évocation fréquente d'excréments).

Ces notes odorantes sont les mêmes que celles identifiées lors de la précédente campagne, à l'exception du scatol qui n'a été perçu que sur la campagne de mai et est donc susceptible d'être un traceur de l'activité « épandage ».

Par ailleurs, la cartographie a été réalisée selon une approche basée sur une quantification des intensités odorantes décrite dans la norme olfactométrique NF X 43-103.

Afin de réaliser la cartographie, le jury de nez s'est déplacé sur la parcelle d'implantation du futur site et dans son environnement pour caractériser la présence des odeurs. Les points d'observation retenus ont été choisis afin de se trouver majoritairement sous les vents du futur site de méthanisation, près des sites identifiés comme potentiellement odorants et à proximité des zones les plus sensibles (zones résidentielles, commerciales, Etablissements Recevant du Public…).

Conformément à la norme NF X 43-103, relative aux mesures d'intensité, la cartographie des odeurs a été réalisée à deux reprises, le matin et l'après-midi, pour une meilleure représentativité des observations. Elle s'est donc déroulée sur la journée du **16 Mai 2019 de 11h à 13h et de 14h à 16h.**

Afin de garantir l'exhaustivité de ces réponses, un questionnaire adapté à la problématique du site a été utilisé. Il a été complété par chaque membre du jury à chaque point d'observation.

Cette description a permis de définir les odeurs d'après les caractéristiques suivantes :

- **L'intensité** selon **:**
  - Une mesure normalisée[1] (norme NFX 43-103) ;
  - Une échelle à 4 niveaux (très faible, faible, forte, très forte) ;

- **Le caractère désagréable** des odeurs (Pas désagréables, peu désagréables, désagréables et très désagréables) ;

[1] La mesure normalisée consiste à déterminer, à partir d'une gamme d'échantillons de solutions aqueuses de butanol, l'échantillon se rapprochant le plus, en intensité, de l'odeur perçue. La gamme de butanol comprend des dilutions allant de 10^{-2} (très forte intensité) à 10^{-7} (très faible intensité). Cette gamme étalon, exprimée en concentration de butanol dans l'eau est convertie après traitement statistique normalisé en fraction molaire de butanol dans l'air, exprimée en ppm.

- **Le type de perception** (continue ou par bouffées).

2.1 Paramètres d'observation

La carte présentée ci-après localise les points d'olfaction réalisés dans l'environnement du futur site au cours des 2 interventions afin de caractériser les odeurs présentes dans la zone d'étude. Dans un souci de comparaison nous avons choisi de garder les mêmes points d'olfaction que la cartographie réalisée en février 2019. Des points supplémentaires ont été ajoutés (6', 13' et 13'') afin de circonscrire la zone de perception des odeurs. Il est à noter que l'observation au point 3 n'a pas pu être réalisée en raison de difficultés d'accès.

Figure 4 : Localisation des points d'observation

Ainsi, 34 points d'olfaction ont été réalisés autour du futur site de méthanisation dont 2 (A et B) sur le site lui-même.

2.2 Conditions météorologiques présentes lors de l'intervention

Les conditions météorologiques ont été acquises auprès de la station Météo France la plus représentative des conditions présentes sur le site (Station de MACON située à environ 20km au nord du site).

Tableau 2 : Conditions météorologiques mesurées sur la station de MACON

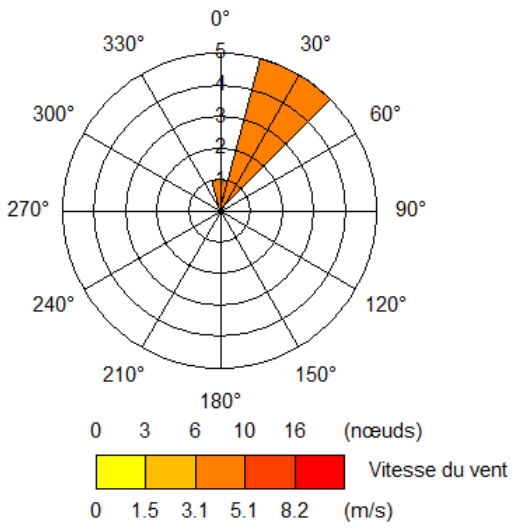
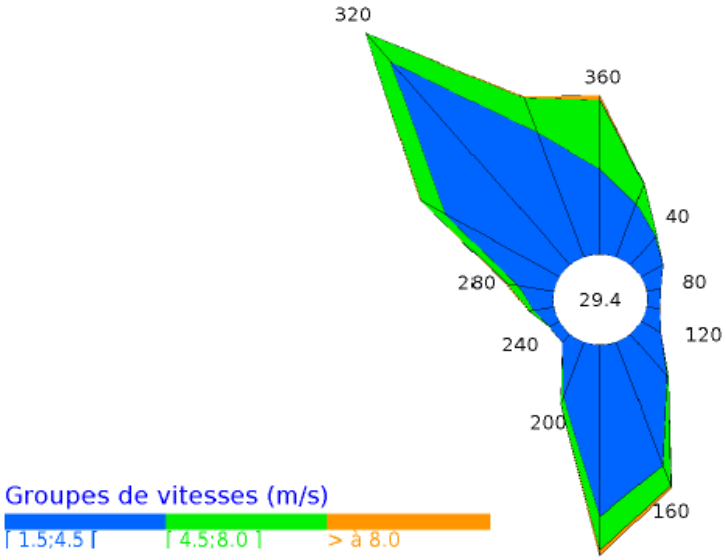
Heure	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°)	Rose des vents le 16/05/2019
11:00	15.7	3.9	30	
12:00	16.4	3.1	40	
13:00	17.2	4.4	30	
14:00	17.3	4.3	40	
15:00	17.5	3.9	30	
16:00	17.2	3.7	360	

Figure 5 : Rose des vents 1991-2010 sur la station de MACON (source : Météo France)



Les données météorologiques obtenues, pour la période de réalisation de la cartographie, traduisent :

- sur la station météorologique de MACON, des vents de secteur nord-est avec des vitesses comprises entre 3,1 et 4,4 m/s.
  La rose des vents décennale indique une direction globale des vents nord-ouest / sud.
- des températures comprises entre 15,7 et 17,5°C.
- une absence de précipitation.

Malgré une direction de vents en dehors des axes majoritaires observés sur la région, les conditions météorologiques rencontrées sont adaptées à la prestation et favorables à la perception des odeurs.

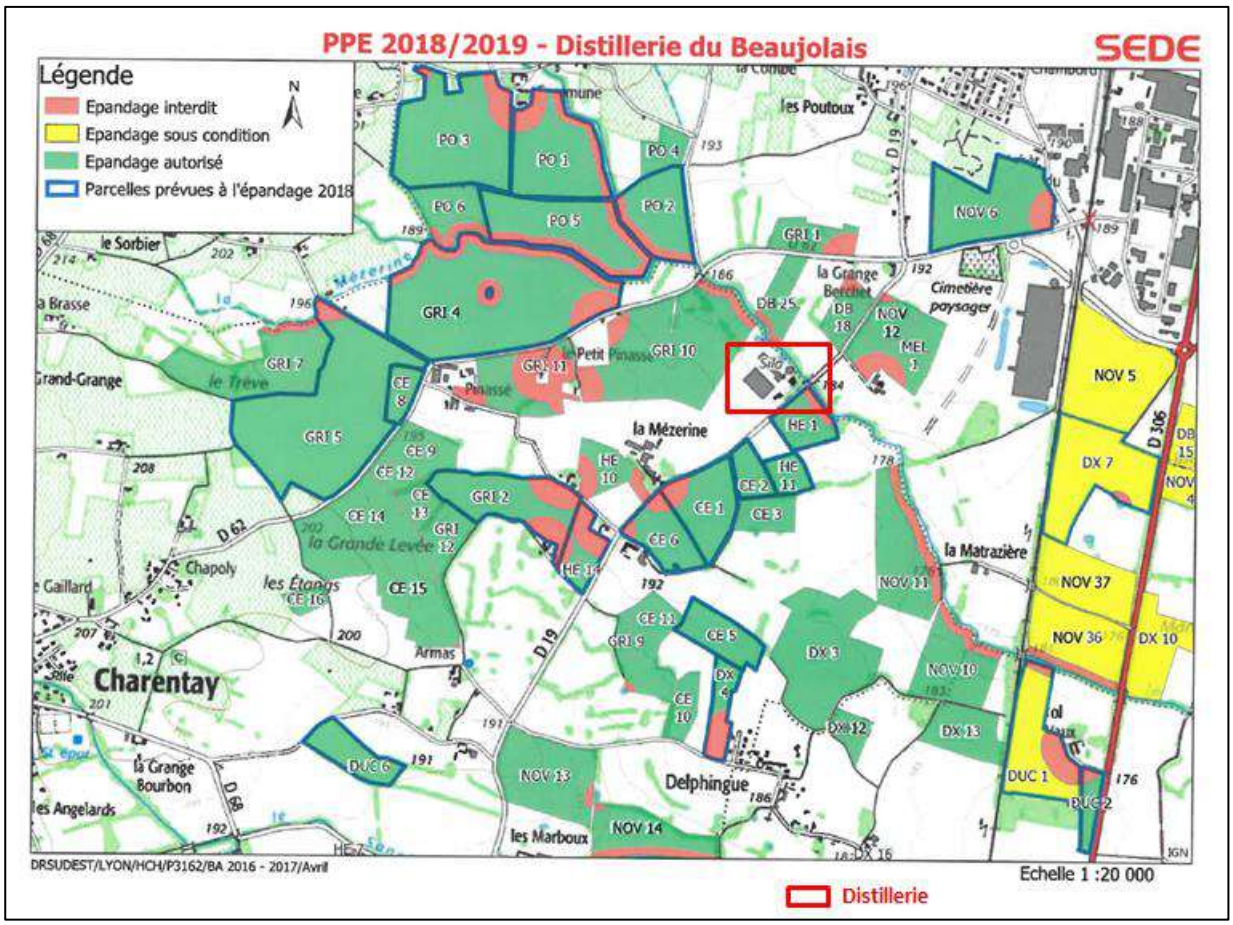
2.3 Epandage des boues sur la zone d'étude

Un épandage des boues issues de la Distillerie du Beaujolais a été réalisé entre les deux interventions des nez experts.

Ainsi, le 23 avril 2019, il a été épandu 2 tonnes de 20 m^3 sur une parcelle à 3 km de la distillerie sur la commune de Charentay.

La carte suivante présente les zones d'épandages autorisées dans notre zone d'étude.

Figure 6 : Carte des zones d'épandage autorisées



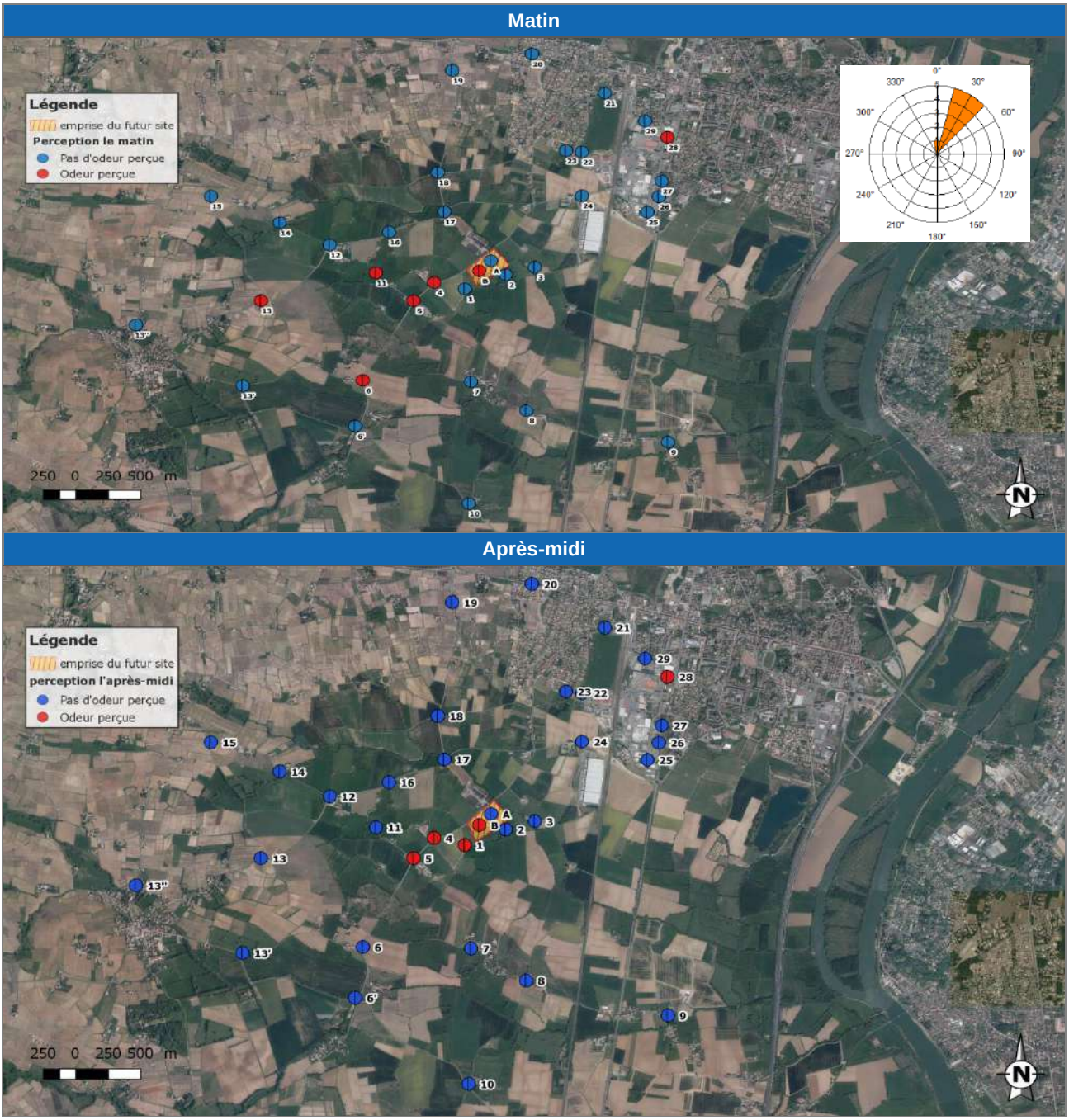
3. Résultats de la cartographie des odeurs

Les figures présentées dans ce paragraphe rendent compte des observations réalisées par le jury expert.

3.1 Perception et origine des odeurs

La figure suivante permet de localiser les points où des odeurs ont été perçues.

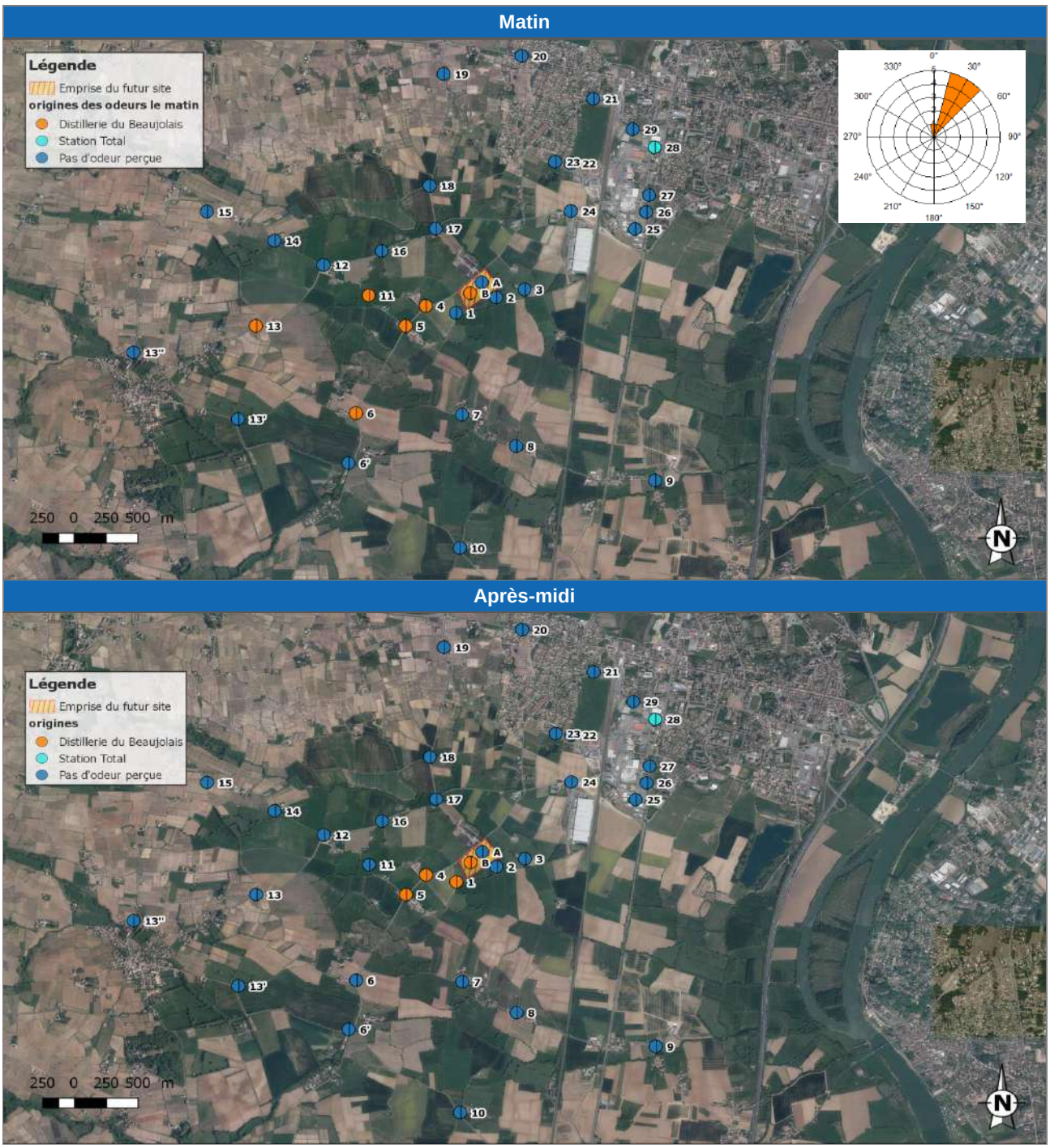
Figure 7 : Perception des odeurs dans l'environnement



Sources identifiées et notes odorantes

Comme le montre la figure ci-avant, les experts ont constaté la présence d'odeurs sur le domaine d'étude lors de leur passage dans l'environnement du futur site. Aux points n°6, n°11 et n°13, il n'a pas été perçu d'odeur l'après-midi.

Figure 8 : Origine des odeurs perçues



Les principales perceptions olfactives ont été reliées par le jury :

- A la distillerie du Beaujolais, située au nord du futur site. Ces odeurs ont été associées aux notes odorantes « Acide Butyrique, Cyclopentanone, Isobutyrate, Scatol et Caryophyllène »**.** Elles ont été perçues le matin et l'après-midi aux points B, n°4, n°5, uniquement le matin aux points n°6, n°11 et n°13, uniquement l'après-midi au point n°1. A noter que la note Scatol n'était pas identifiée lors de la cartographie réalisée en Février 2019.
- A la station Total au nord-est du site. Ces odeurs ont été associées à la note odorante «DMDS» et ont été perçues le matin et l'après-midi (Point n°28).

Toutes les odeurs perçues ont été identifiées par le jury. Par rapport à la campagne de février et à l'exception de la distillerie, on observe peu de perceptions liées aux sites alentours.

L'origine des odeurs à proximité du futur site est identifiée comme provenant principalement de la Distillerie du Beaujolais.

3.2 Caractéristiques olfactives des odeurs perçues

3.2.1 Intensité et type de perception

Ce paragraphe présente les résultats associés à **l'intensité et le type de perception d'odeurs** sur la base des réponses du jury.

Deux méthodes complémentaires ont permis de caractériser l'intensité des odeurs perçues :

- Une mesure selon une échelle d'intensité à 4 niveaux (très faible, faible, forte ou très forte),
- Une mesure normalisée de l'intensité (norme NF X 13-103) exprimée en ppm de butanol dans l'air.

L'intensité et le type de perception des odeurs est variable en fonction de leur origine. Toutes les sources des odeurs perçues durant notre intervention ont été identifiées.

◗ La Distillerie du Beaujolais

- Les odeurs dont l'origine a été identifiée comme étant la « Distillerie du Beaujolais» ont été perçues en 6 points le matin et 4 points l'après-midi, jusqu'à une distance du futur site de l'ordre de 1,7 km (contre 1 km lors de la campagne précédente).
- Le matin, l'intensité des odeurs dont la source a été identifiée comme étant la « Distillerie du Beaujolais» a globalement été perçue comme forte à très forte proche du futur site. L'intensité de la perception diminue avec la distance à la Distillerie.
- L'après-midi, l'intensité des odeurs a de nouveau globalement été perçue comme forte à très forte. La distance de perception des odeurs toutefois est moins importante que le matin (600m).
- Les odeurs perçues ont été associées à une fraction de butanol dans l'air comprises entre 0,071 et 710 ppm.

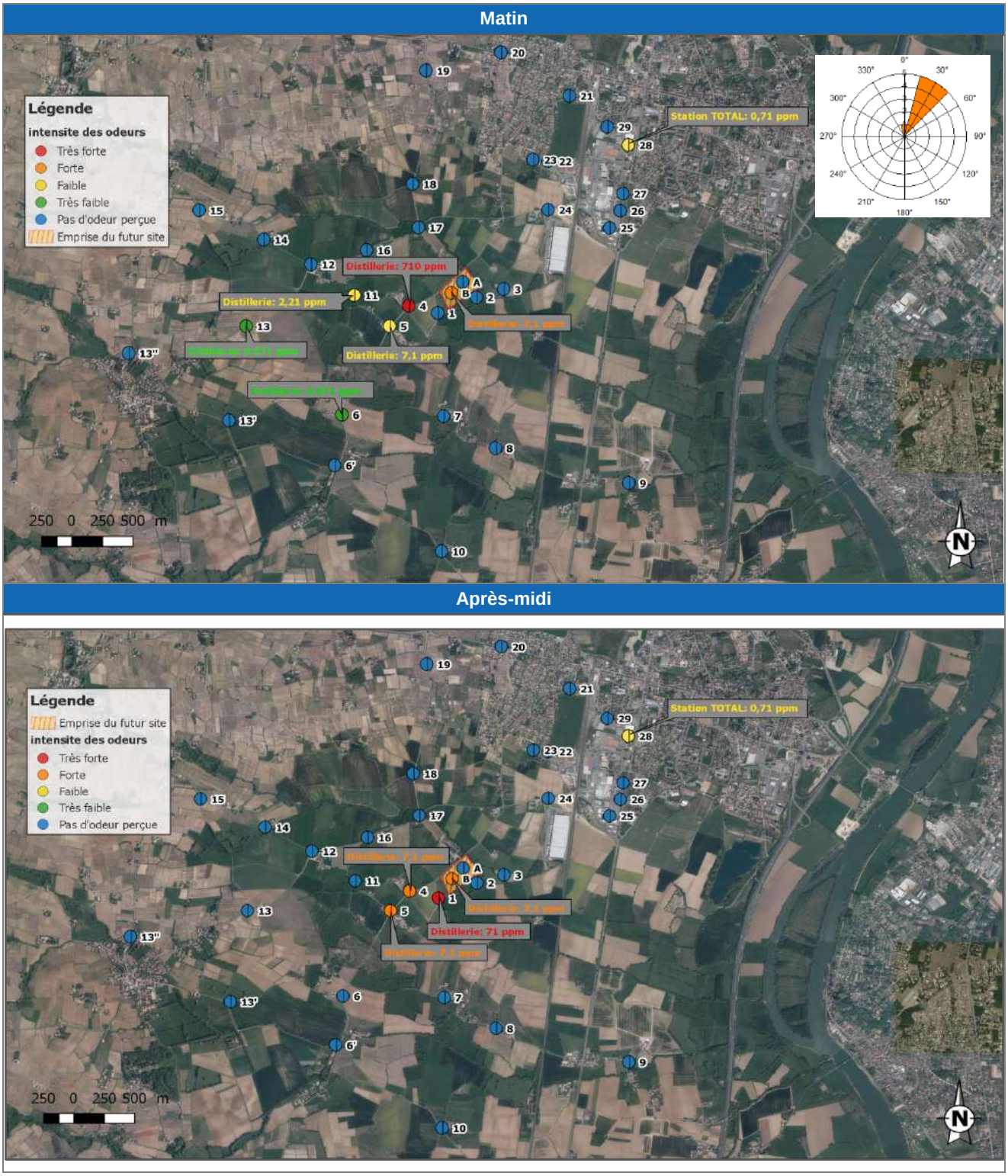
◗ Station-service TOTAL

- Les odeurs dont l'origine a été identifiée comme étant l'entreprise « Station-Service TOTAL » ont été perçues en 1 seul point (n°28), le matin et l'après-midi, à proximité immédiate des limites du site.
- Le matin comme l'après-midi, l'intensité des odeurs dont la source a été identifiée comme étant la « Station-Service TOTAL» a été perçue comme faible (contre une intensité forte lors de la campagne de février 2019)

- Les odeurs perçues ont été associées à une fraction de butanol dans l'air de 0,71 ppm.

La figure suivante présente les résultats associés à **l'intensité d'odeurs** sur la base des réponses du jury.

Figure 9 : Intensité des odeurs



Globalement, l'intensité et la distance de perception des odeurs ont été moins importantes l'après-midi que le matin.

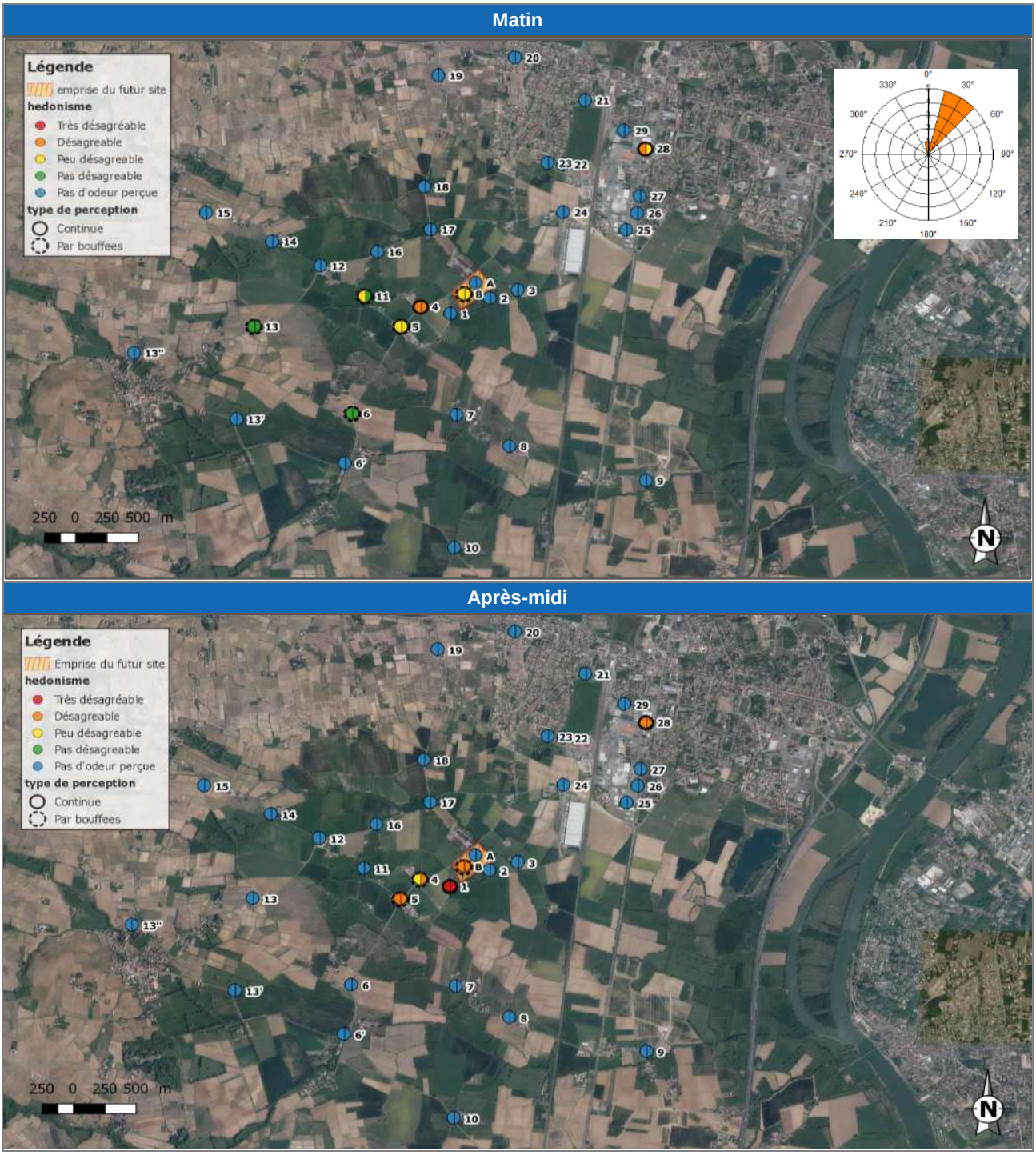
Les odeurs associées à la distillerie ont été caractérisées majoritairement comme des odeurs fortes et associées à une fraction de butanol dans l'air comprises entre 0,071 et 710 ppm.

Les odeurs perçues ayant pour origine la station Total ont été caractérisées comme faibles et associées à une fraction de butanol dans l'air de 0,71 ppm.

3.2.2 Caractère hédonique et type de perception

La figure suivante présente le caractère désagréable des odeurs ainsi que le type de perception.

Figure 10 : Caractère désagréable et type de perception des odeurs



Comme le montre la figure ci-avant, les principales odeurs identifiées sur le domaine d'étude ayant pour origine la Distillerie du Beaujolais (points B, 1, 4, 5 et 6, 11 et 13) ont été qualifiées de « peu désagréable » à « très désagréable » (points B 1, 4 et 5) puis de moins en moins désagréable au fur et à mesure de l'éloignement de la source (points 6, 11 et 13). Les odeurs au point 4 ont été perçues en continu le matin et au point 1 en continu l'après midi. Les autres odeurs ont été perçues par bouffées.

Les odeurs perçues ayant pour origine la station Total ont été caractérisées comme « peu désagréables » à « désagréable» et perçues en continu.

4. Conclusions

Le Syndicat De Traitement Des Eaux Usées Saône Beaujolais (STEU SB) envisage la création d'une unité de méthanisation territoriale multi gisements, à Charentay (69220). Dans ce cadre, une demande d'autorisation environnementale doit être réalisée incluant notamment un état initial des odeurs perçues dans l'environnement du futur site, objet de la présente étude.

Le 2nd volet de cet état olfactif initial a été effectué le **16 mai 2019** par un jury de 2 nez experts BURGEAP formés au Champs des odeurs® dont la mission consiste à identifier les odeurs dans l'environnement du futur site et, le cas échéant, à les décrire.

Les conditions météorologiques présentes lors de la réalisation de cette étude ont été favorables à la perception des odeurs et ont permis de mettre en évidence, dans l'environnement du futur site, la présence d'un tissu industriel potentiellement émetteur d'odeurs.

Le nombre de points d'observations où des odeurs ont été perçues est relativement faible au regard du nombre de points retenus pour l'étude. Les principales odeurs perçues proviennent de la **Distillerie du Beaujolais**, dans l'environnement immédiat du futur site :

- Ces odeurs peuvent être fortes à très fortes à proximité de la source. Elles sont perçues plus faiblement et par bouffées en s'éloignant du site vers le sud jusqu'à une distance d'environ 1,7 km. Ces odeurs sont associées à une fraction maximale de butanol dans l'air de l'ordre de 710 ppm. Elles ont été perçues le matin en 6 points et en 4 points l'après-midi.
- En comparaison avec la cartographie des odeurs réalisée avant épandage en Février 2019, il semblerait que les niveaux d'intensité soient plus élevés.
- Ces odeurs sont généralement jugées comme désagréable à très désagréables.
- Le profil olfactif de ces odeurs est de type « Acide Butyrique, Cyclopentanone, Scatol, Isubutyrate et Caryophyllène ». A noter que la note Scatol n'était pas identifiée lors de la cartographie réalisée en Février 2019 et pourrait donc être un traceur de l'épandage des boues.

En complément, des odeurs ayant pour origine la **station-service TOTAL** ont été perçues, en 1 seul point, le matin et l'après-midi, à proximité immédiate du site. Ces odeurs sont faibles, perçues en continu et sont associées à une fraction maximale de butanol dans l'air de l'ordre de 0,71 ppm. Elles sont généralement jugées comme « désagréables » à « peu désagréables ». Le profil olfactif de ces odeurs est de type « DMDS ».

Autour de la zone du futur site de méthanisation, la principale source d'odeur identifiée est la Distillerie du Beaujolais. Les odeurs ont été perçues comme globalement désagréables, d'intensité variable en fonction des origines, et par bouffées. Les points d'olfaction ont été moins nombreux lors de cette seconde cartographie et les intensités de perceptions, plus importantes.

ANNEXES

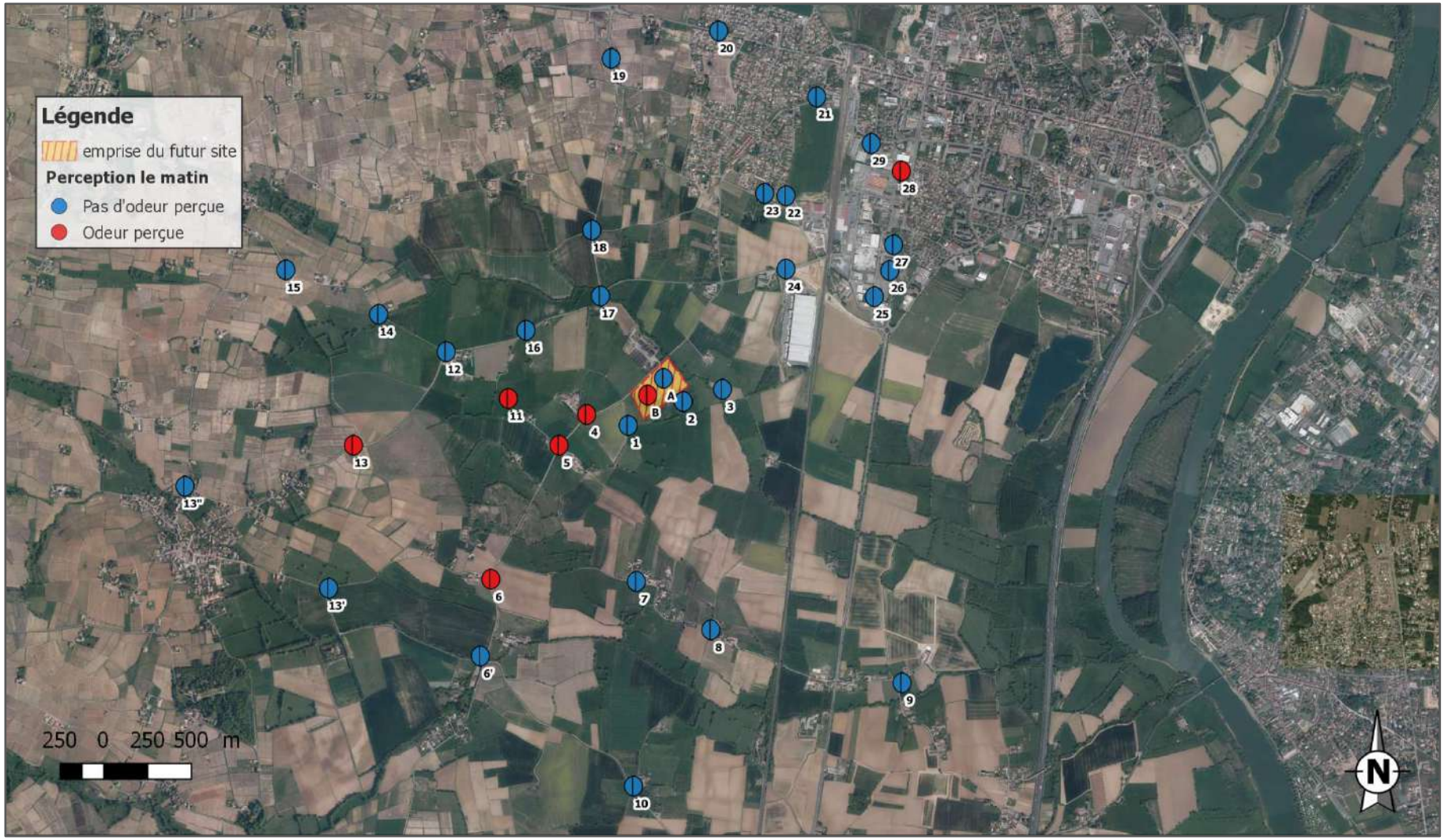
Annexe 1. Cartographies de l'étude

Cette annexe contient 10 pages.

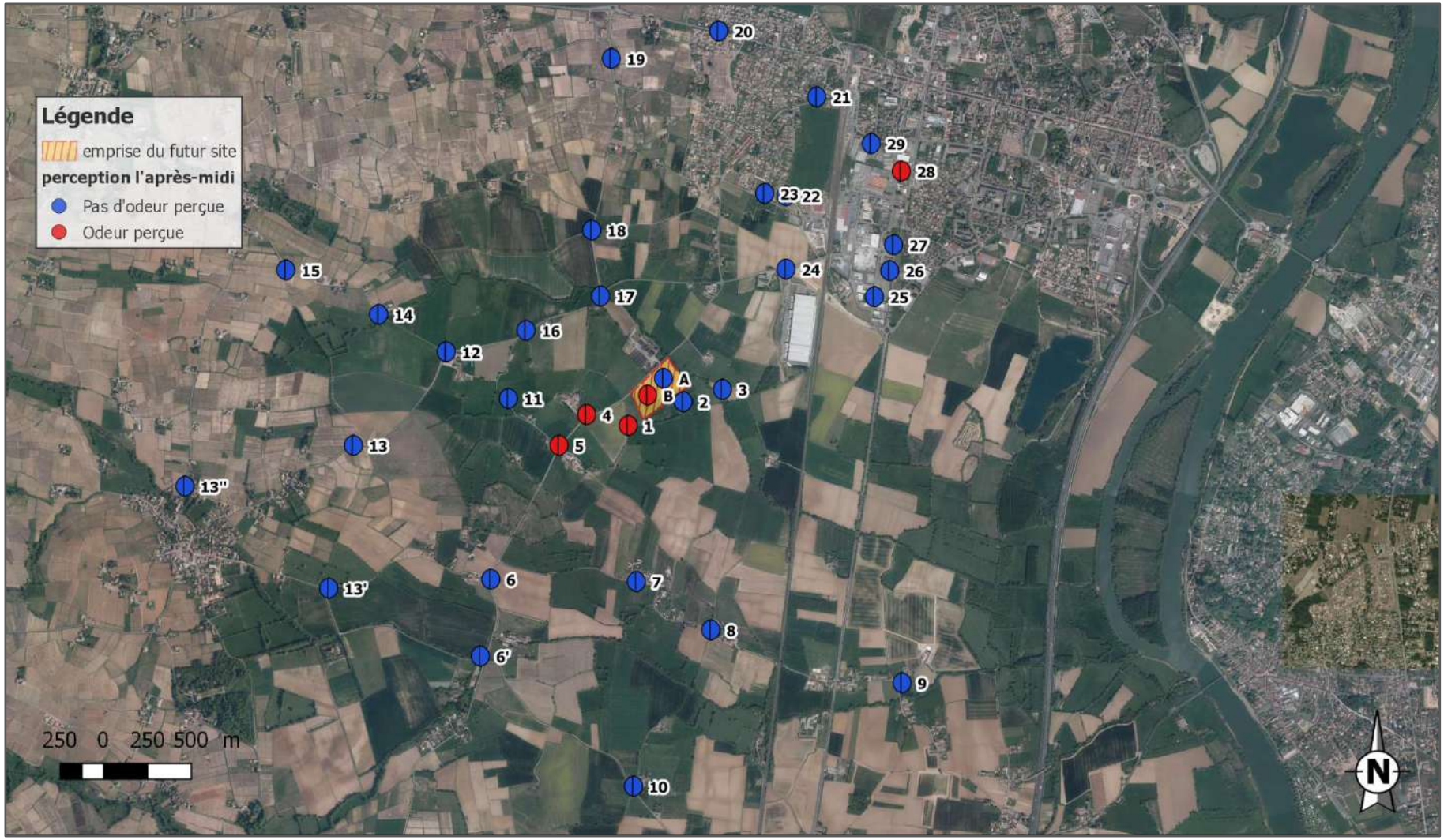
Localisation des sites potentiellement odorants dans un rayon de 2km autour du site

Localisation des points d'olfaction

Perception des odeurs le matin

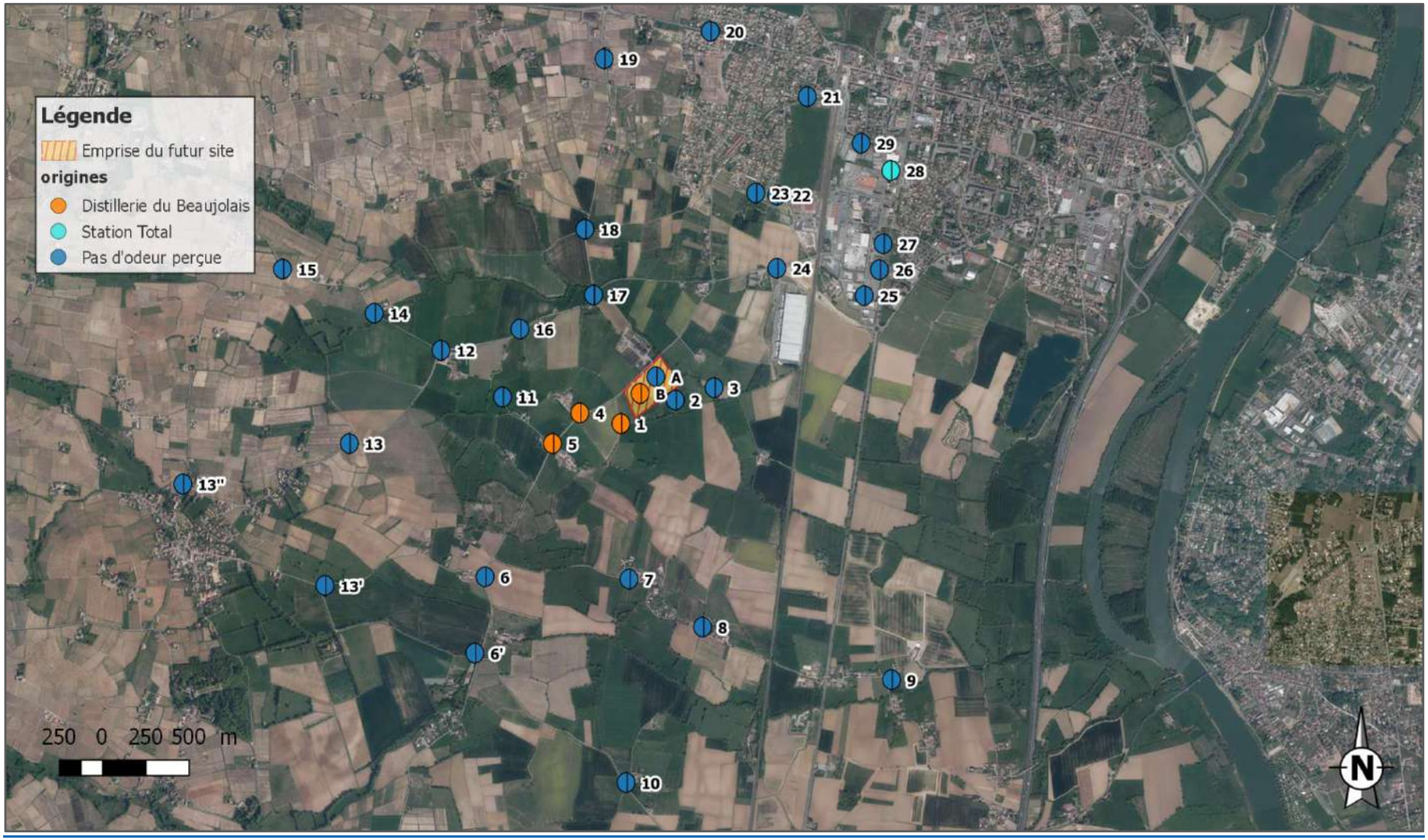


Perception des odeurs l'après-midi

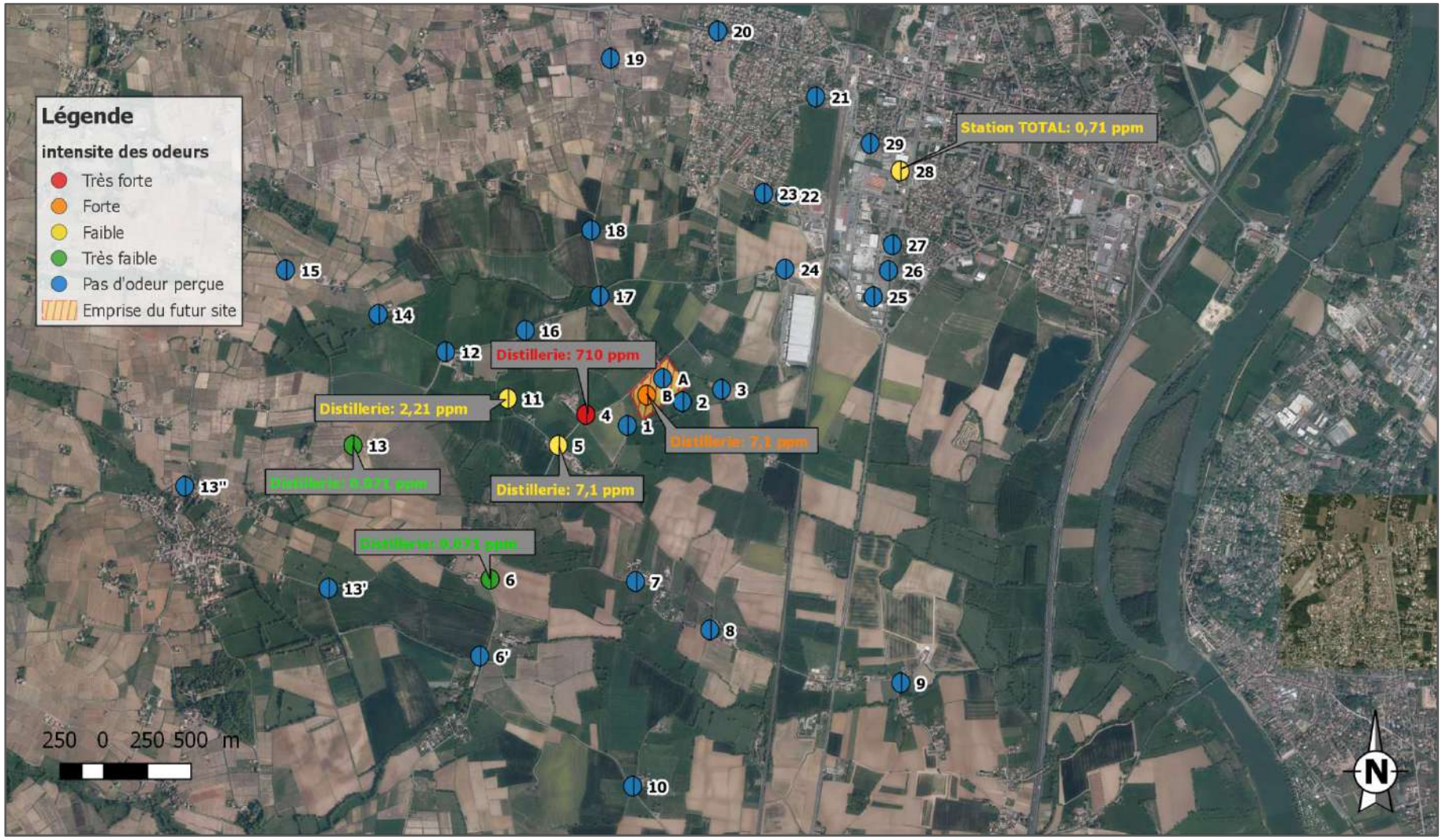


Origines des odeurs perçues le matin

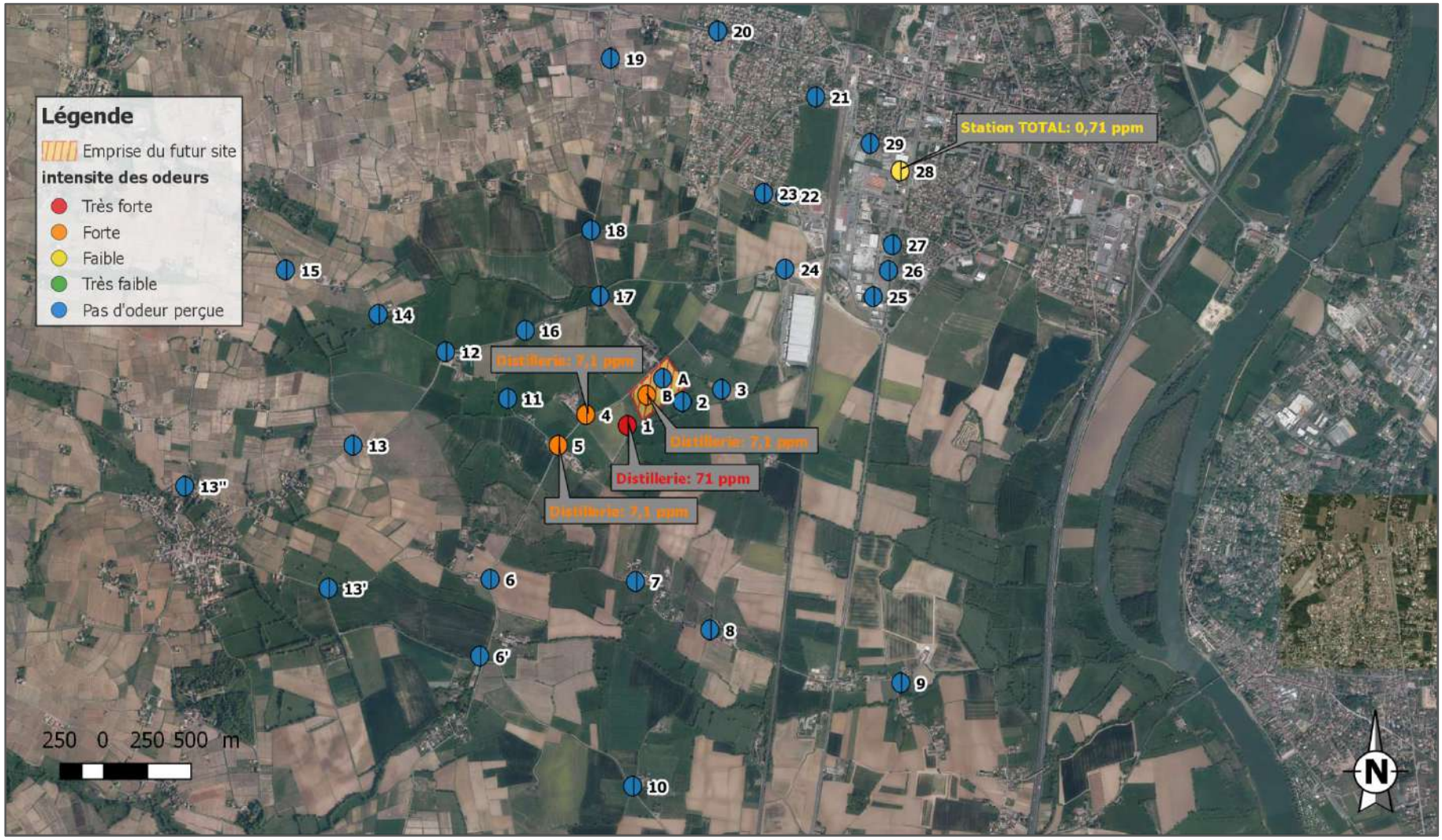
Origines des odeurs perçues l'après-midi



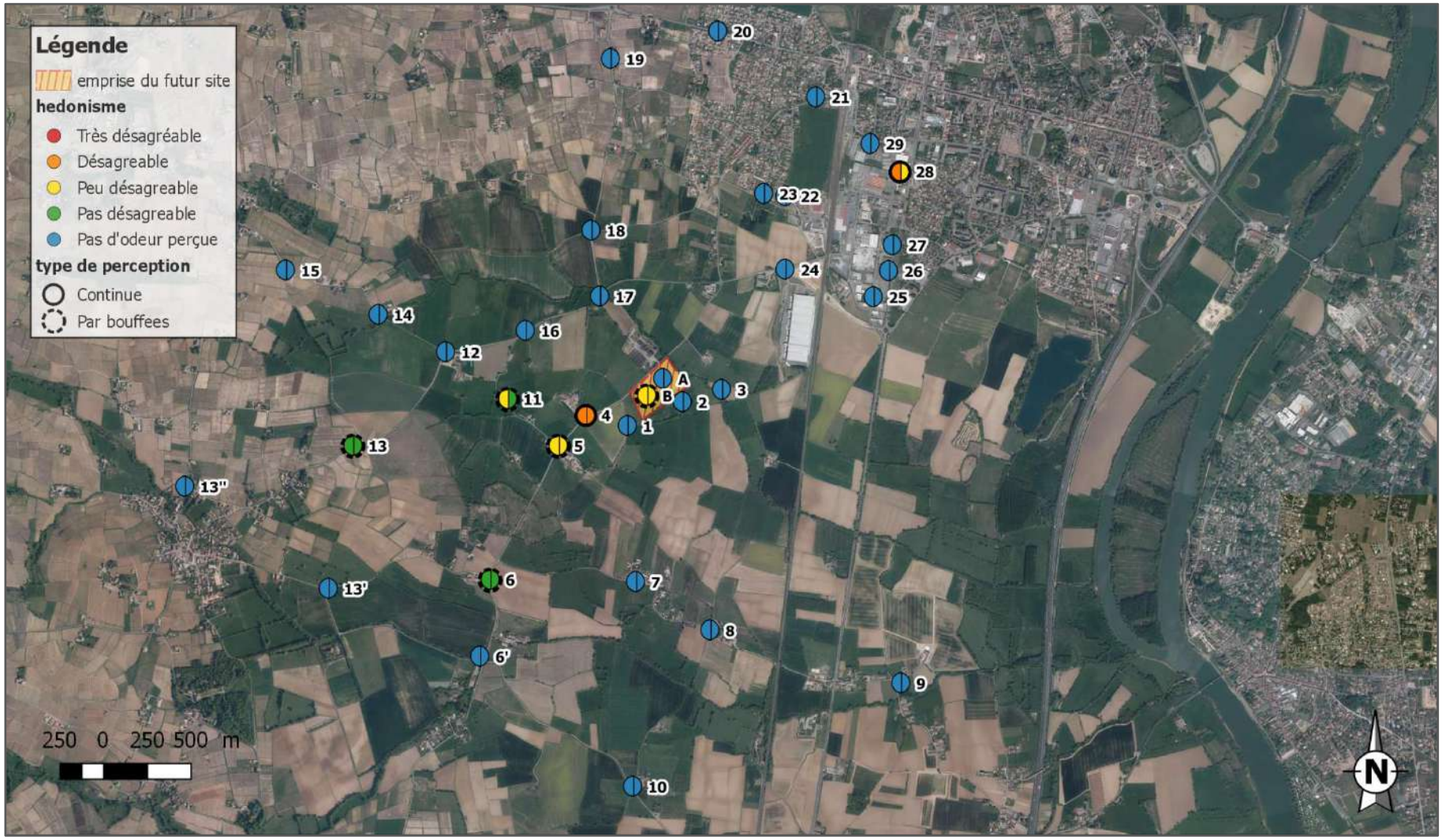
Intensité de la perception le matin



Intensité de la perception l'après-midi



Caractère de la perception le matin



Caractère de la perception l'après-midi