

PIECE JOINTE 20. ETUDE ZONAGE HUMIDE



SAINT LAURENT BLANGY (62)

CARACTERISATION ET
DELIMITATION ZONE HUMIDE
METHANISEUR VEOLIA

JANVIER 2019



✉ 4 bis, rue de Verdun
62360 La Capelle-les-Boulogne

☎ 03 21 30 53 01

🖨 03 21 30 53 02

✉ alfa@alfa-environnement.fr

Coordination de la mission : Pascal DESFOSSEZ

Prospections : Alexis ROUSSEL

Rédaction : Alexis ROUSSEL

Relecture : Pascal DESFOSSEZ - Yannick CHER

Réalisation des cartes : Alexis ROUSSEL

SAINT LAURENT BLANGY (62)

**CARACTERISATION ET
DELIMITATION ZONE HUMIDE
METHANISEUR VEOLIA**

JANVIER 2019

Sommaire

I.	OBJECTIF ET CADRE DE L'ETUDE	2
II.	DONNEES PHYSIQUES SUR LA PARCELLE	5
III.	CARACTERISATION ZONE HUMIDE	10
A.	Méthodologie	10
B.	Relevés pédologiques	12
1.	Relevés pédologiques	14
	Relevé pédologique 1	14
	Relevé pédologique 2-3-6-8	14
	Relevé pédologique 4-5-7-9-10	15
C.	Conclusion sur le caractère humide de la zone d'étude	16

I. OBJECTIF ET CADRE DE L'ETUDE

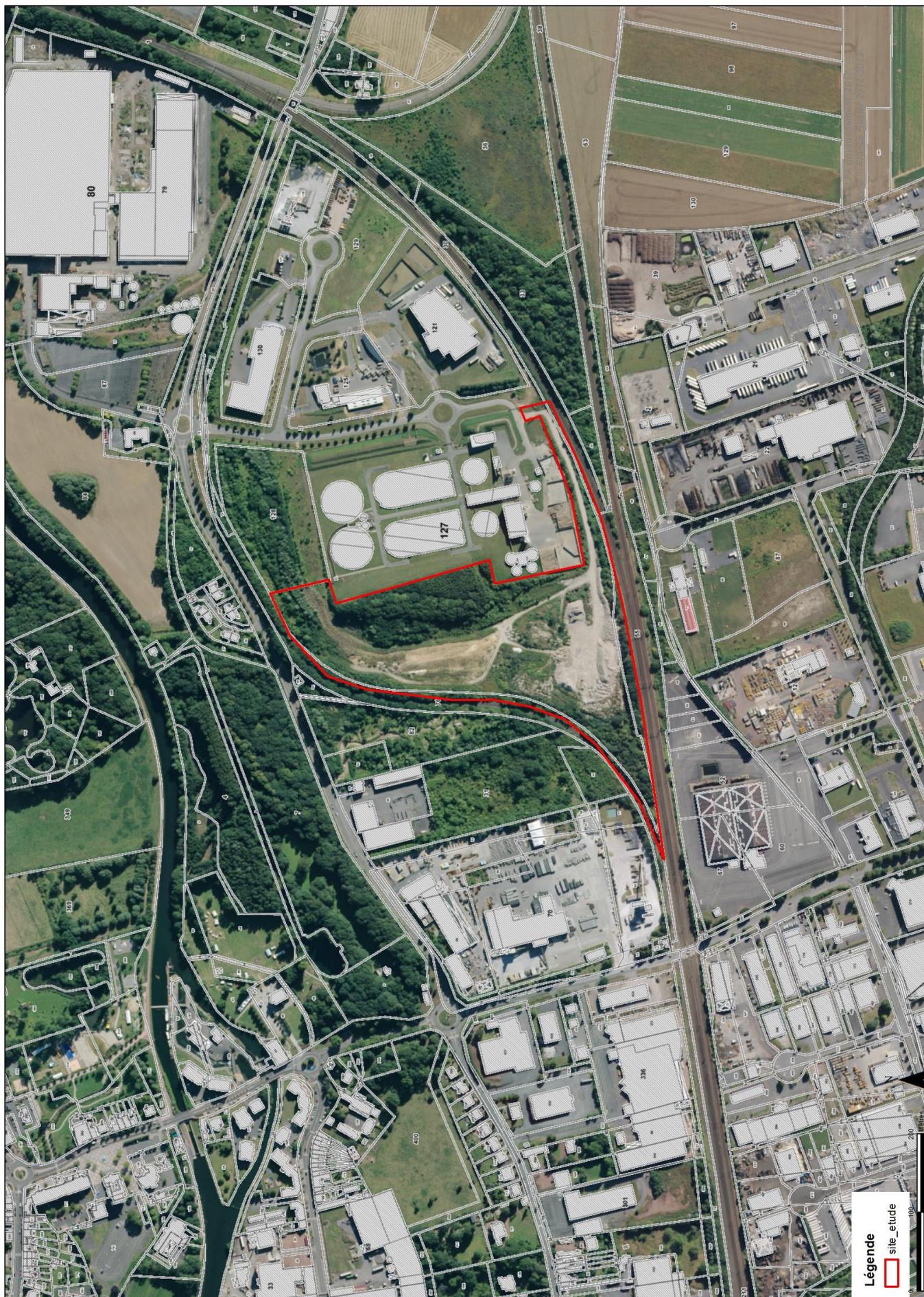
Dans le cadre d'un projet de construction d'un méthaniseur situé rue Henri Becquerel à Saint Laurent Blangy (62), le bureau d'études ALFA Environnement a été missionné par Veolia pour la réalisation d'une caractérisation zone humide sur la zone définie pour l'aménagement du projet selon les prescriptions de l'arrêté du 24 juin 2008 complété par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, complété par la note du 26 juin 2017.

La zone concernée par l'étude se situe rue Henri Becquerel, sur les parcelles cadastrales suivantes pour une surface totale de 7,8 ha :

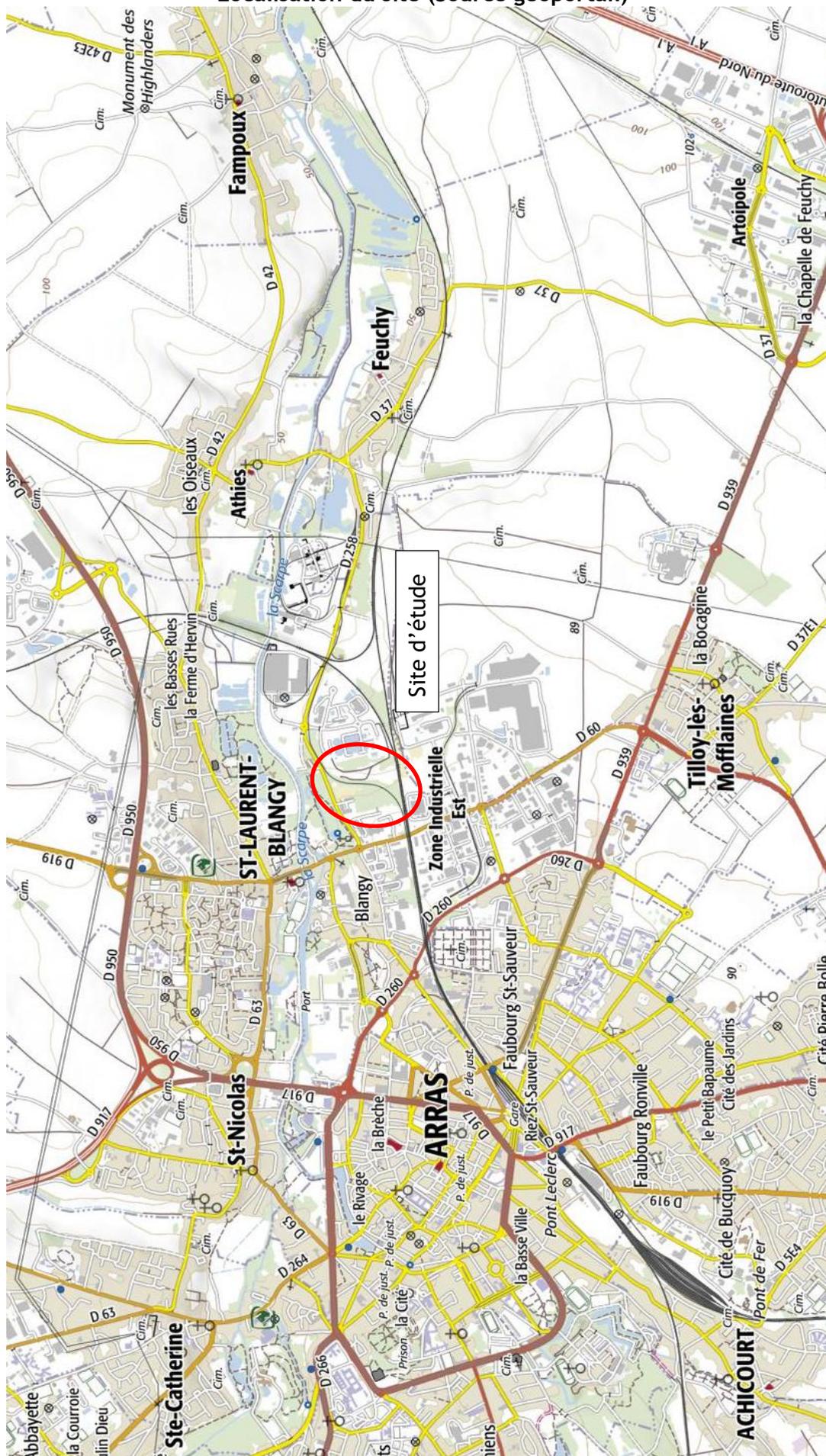
Section cadastrale	Parcelle cadastrale
AM	127pp

*pp : pour partie

Localisation des parcelles cadastrales



Localisation du site (Source géoportail)



II. DONNEES PHYSIQUES SUR LA PARCELLE

Géologie :

La parcelle d'étude se situe sur les couches géologiques :

LV. Limon de lavage. Ce limon récent provient essentiellement du remaniement du limon pléistocène. Il contient souvent des matières organiques qui lui donnent une teinte grisâtre, ainsi que des granules de craie ou des fragments de silex. Son épaisseur est très variable et sa représentation sur la carte a surtout pour but de préciser l'emplacement des vallées et des vallons secs. On le trouve également au pied des pentes.

c4. Sénonien (Coniacien et Santonien). Craie blanche à *Micrasterleskei*. L'ensemble de cette craie atteint une cinquantaine de mètres. A la partie supérieure, la craie est très blanche, très pure, fine et ne renferme pas de silex. Ce niveau représente vraisemblablement le Santonien bien que le fossile caractéristique (*Micraster cor anguinum*) n'ait pas été trouvé. La partie inférieure rapportée au Coniacien est mieux représentée dans la région. C'est la craie blanche à silex. Ces silex sont disséminés dans la masse ou disposés en lits ou encore plus rarement en filonnets. A côté de *Micraster decipiens* (= *M. cortestudinarium*) relativement fréquent et caractéristique de cet étage, on y trouve d'assez nombreux fossiles, en particulier des */noceramus* de grande taille (*/ . invo/utus*, */ . /atus*, */ . insu/ensis*). Les bancs inférieurs de cette craie, plus gris, ou jaunâtres, légèrement glauconieux et plus résistants, ont été exploités comme pierre de taille, notamment dans des carrières souterraines de la région d'Arras.

[notice géologique Arras - BRGM]

Pédopaysage :

D'après le référentiel régional pédologique (démarche nationale « Inventaire, Gestion et Cartographie des SOLS » cofinancée par le Conseil Régional Nord - Pas de Calais et la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt permettant la réalisation, selon la méthodologie définie par l'INRA, d'un référentiel régional pédologique à l'échelle du 1:250 000), la parcelle d'étude se situe sur un sol de formations des collines et plateaux limoneux :

- **30 - Sols bruns faiblement lessivés à calciques (granule de craie) de limons éoliens sur substrat crayeux peu profond du Cambrésis : Brunisols, calcisols, néoluvisols de limons éoliens sur substrat crayeux peu profond du cambrésis.**

Zones à dominante Humide :

Définies par les agences de l'eau, les zones à dominante humide sont les zones où il y a une forte probabilité de présence de zones humides à l'échelle du bassin, les critères étant basés généralement sur les caractéristiques pédologiques et géologiques (faciès), la topographie, le drainage et la surface d'érosion. Elles sont souvent identifiées à partir, entre autres, de photo-interprétation d'orthophotographies et d'images satellites. Il s'agit donc de zones humides potentielles.

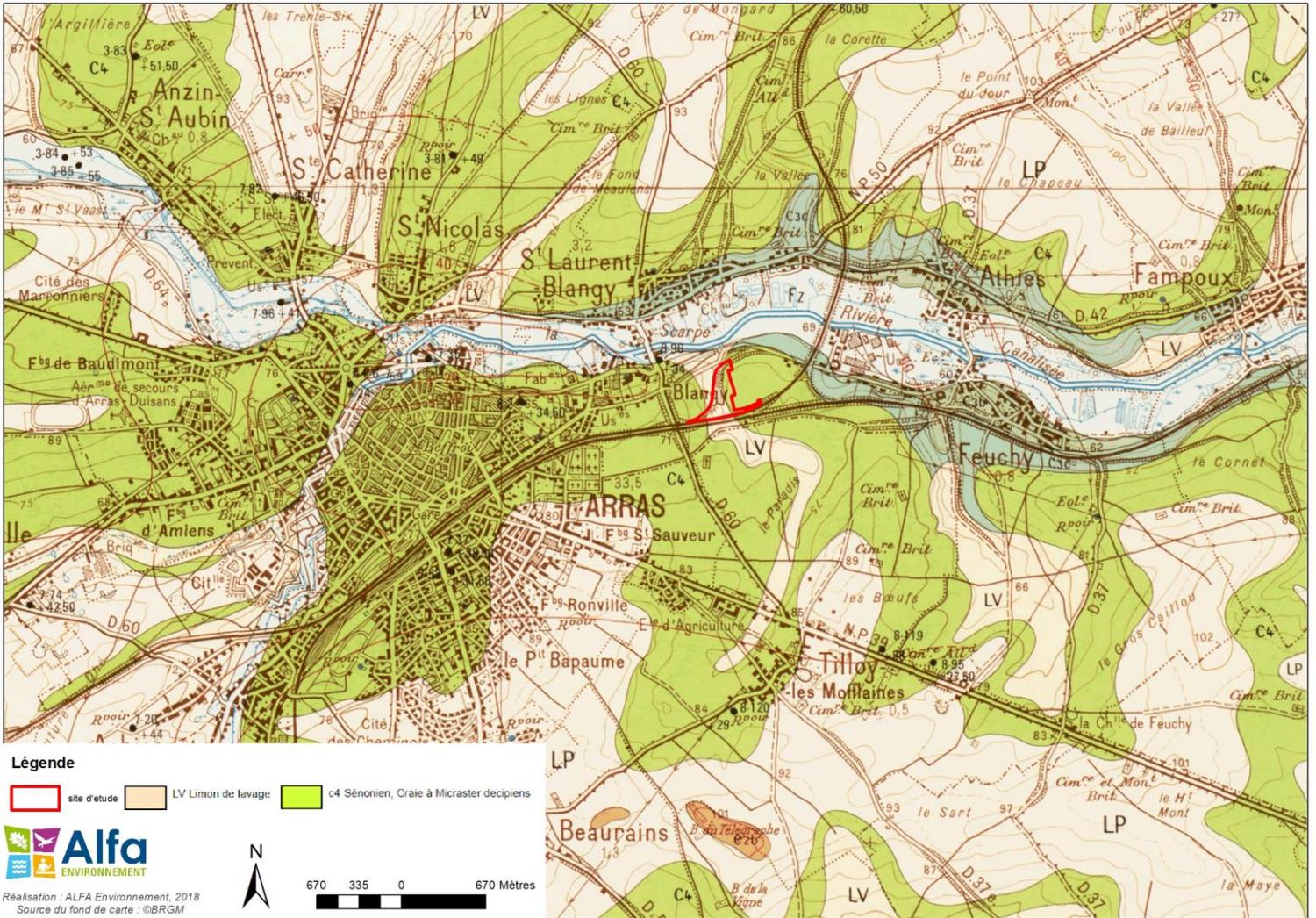
Sur le secteur d'étude, aucune zone à dominante humide n'a été délimitée.

Bassin versant :

Le site fait partie du bassin versant de la Scarpe. (Référéncé au SAGE)

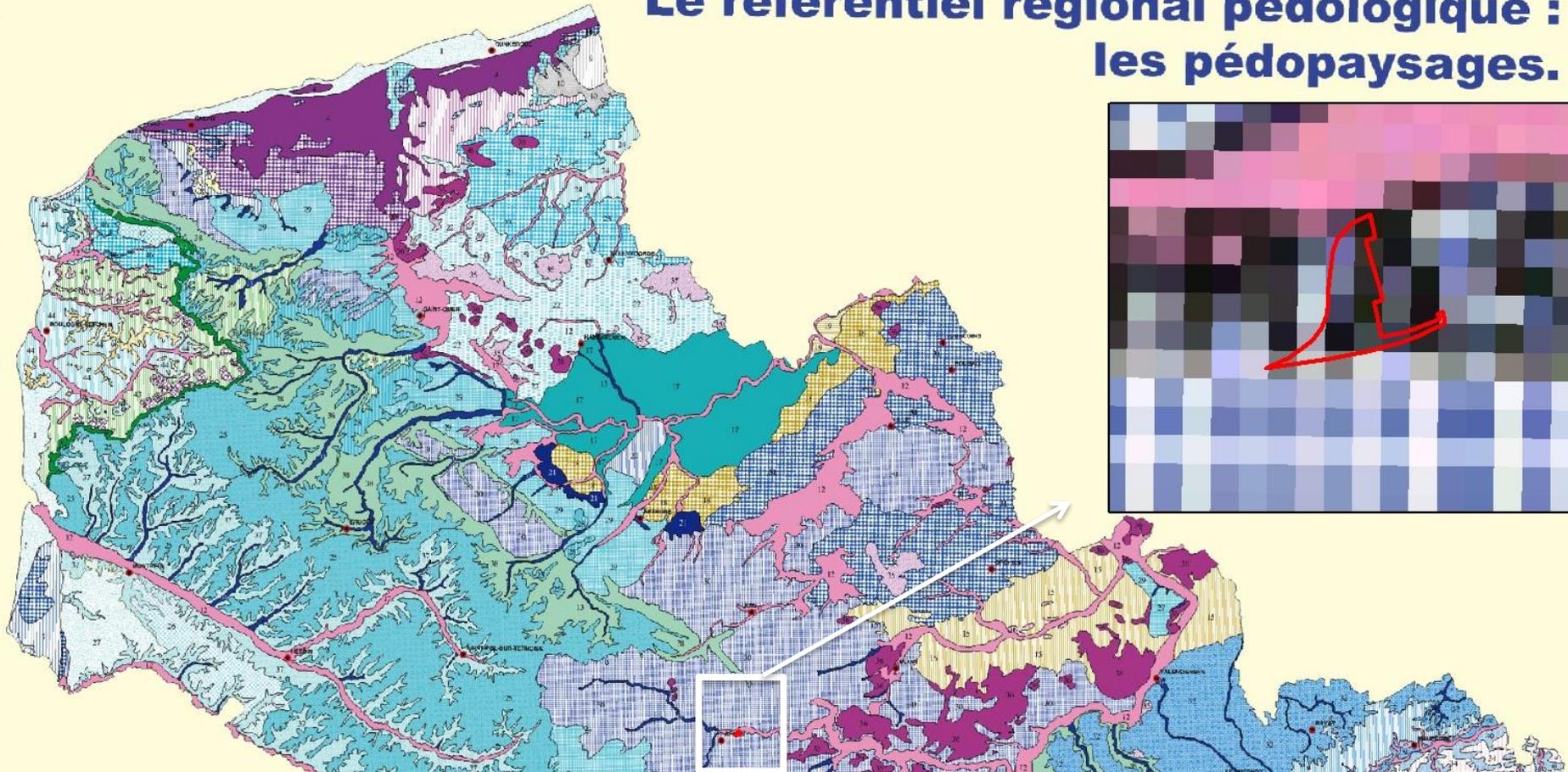
Les différentes cartes en pages suivantes reprennent l'ensemble de ces éléments.

CARTE GEOLOGIQUE DU SECTEUR D'ETUDE



Démarche IGCS en Nord – Pas de Calais - Le référentiel régional pédologique : les pédopaysages.

D934



3. FORMATIONS DES COLLINES ET PLATEAUX LIMONEUX
FLANDRE INTERIEURE, ARTOIS (s.l.), CAMBRESIS, OSTREVENT, PEVELE, HAINAUT et THIERACHE

30-Sols bruns faiblement lessivés à calciques (granule de craie) de limons éoliens sur substrat crayeux peu profond du Cambésis
Brunisols, calcisols, néoluvisols de limons éoliens sur substrat crayeux peu profond du Cambésis

Légende

 site_etude

 **Alfa** Environnement, 2018
© CARTOSPHERE/IGN-SIGALE



0 7 000 14 000 28 000 Mètres



CARTE DES ZONES A DOMINANTE HUMIDE A PROXIMITE DU SITE D'ETUDE

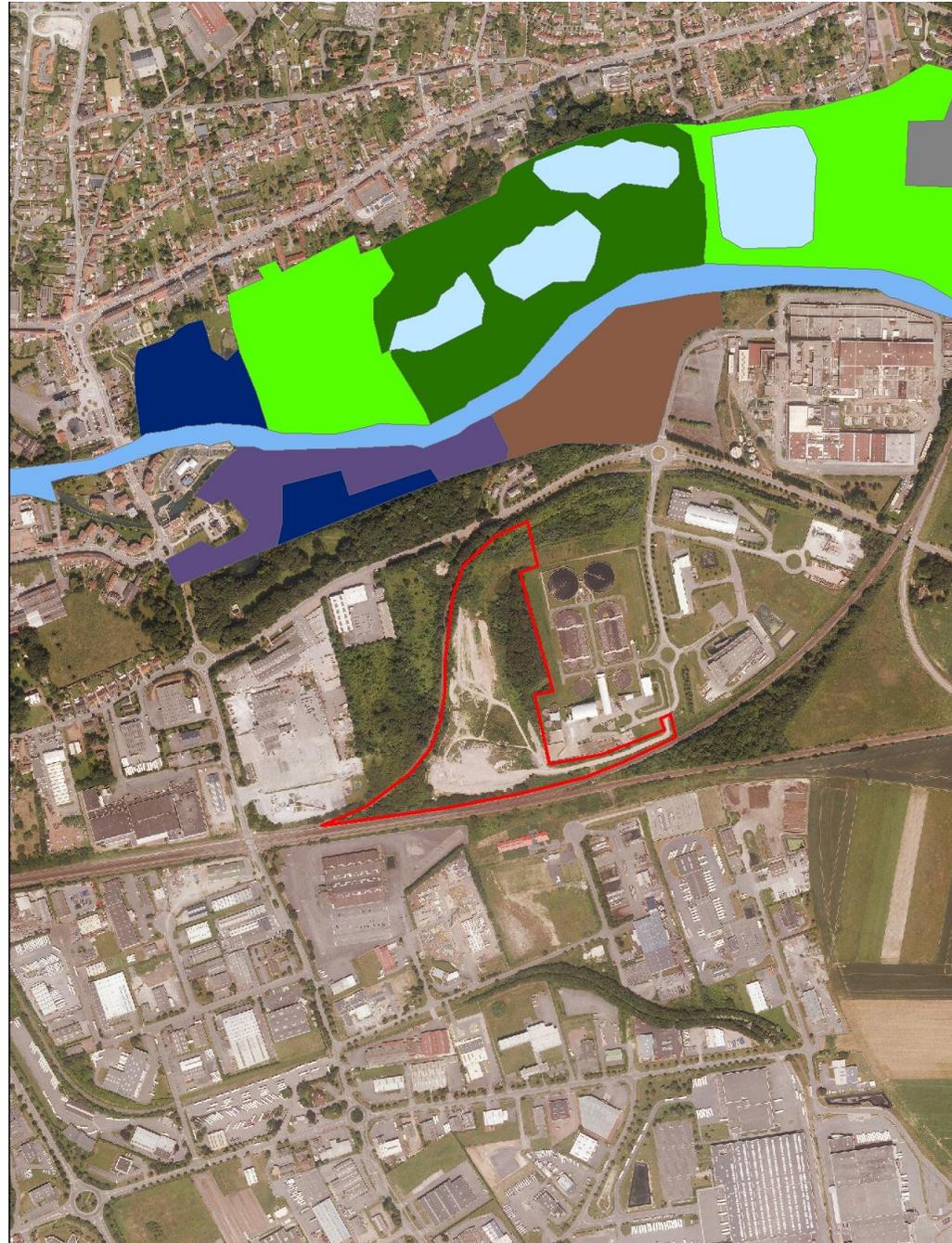
Légende

 site_etude

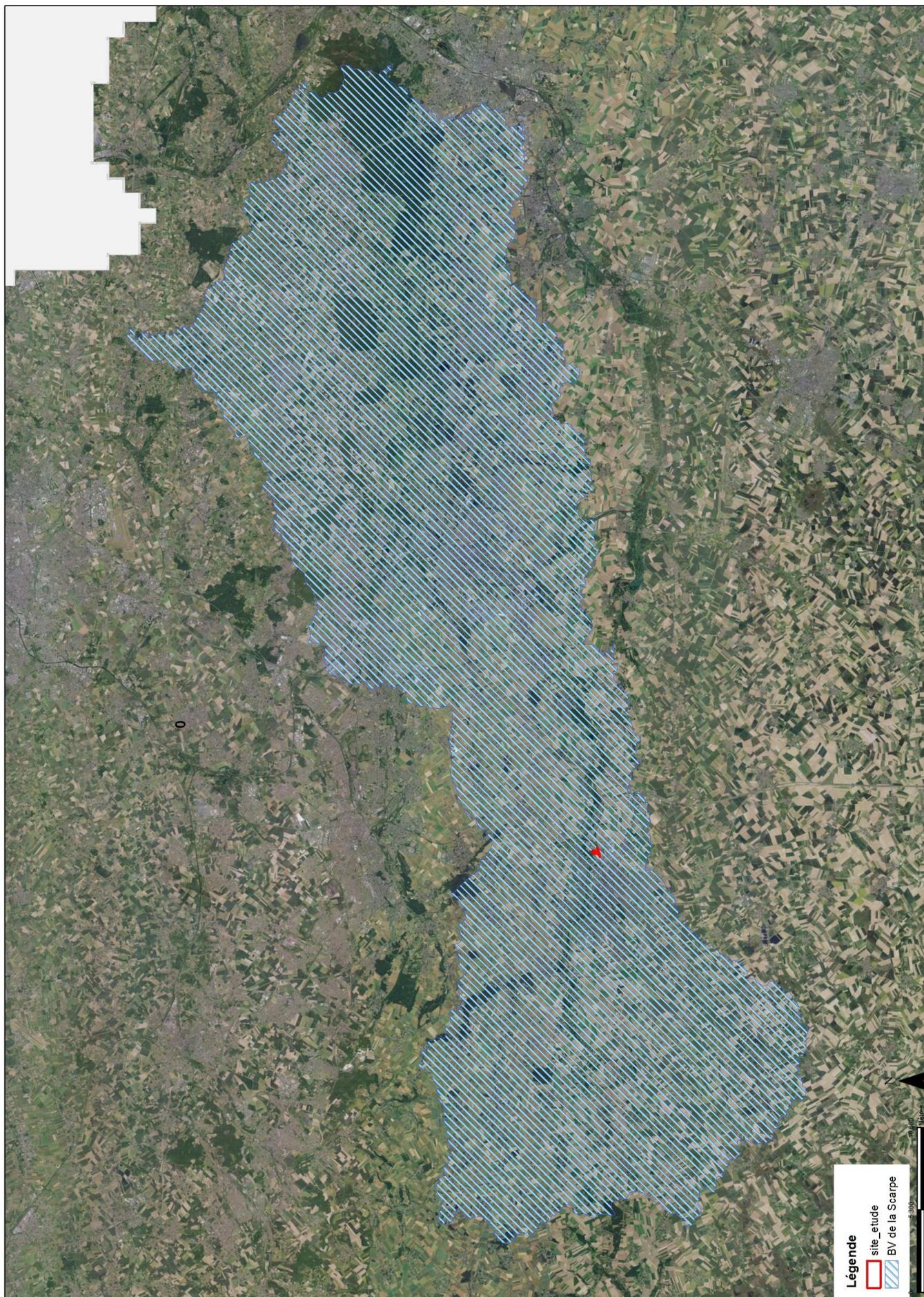
zdh

LIBELLE

-  ANNEXES HYDRAULIQUES (NOUES, BRAS MORTS)
-  AUTRES SOUS-TYPES
-  AUTRES ZONES ARTIFICIALISEES NON CONNECTEES A 11
-  BOISEMENTS ARTIFICIELS, PLANTATIONS
-  EAUX COURANTES
-  ESPACES DE LOISIRS
-  FORMATIONS FORESTIERES A FORTE NATURALITE
-  HABITATS LEGERS DE LOISIRS
-  LANDES HUMIDES
-  MOSAIQUES D'ENTITES DE MOINS DE 1 Ha
-  PANNES DUNAIRES
-  PLANS D'EAU (GRAVIERES, ETANGS NATURELS ET ARTIFICIELS, BASSINS)
-  PRAIRIES
-  ROSELIERES ET MEGAPHORBIAIES
-  SCHORRE, PRES SALES
-  SLIKKE, VASIERES
-  TAILLIS HYGROPHILES
-  TERRES ARABLES
-  TOURBIERES ET BAS MARAIS
-  VEGETATIONS HERBACEES VIVACES
-  ZONES BATIES



CARTE DU BASSIN VERSANT AUTOUR DU SITE D'ETUDE



III. CARACTERISATION ZONE HUMIDE

A. METHODOLOGIE

L'expertise a consisté à réaliser des sondages suivant la méthode décrite dans les termes de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié en octobre 2009), et conformément à l'arrêt du Conseil d'état du 22 février 2017, complété par la note technique du 26 juin 2017. Ces relevés ont été réalisés le 24/05/2018

Le site est composé de friches et de boisement. (Végétation : Non naturelle ou spontanée, la végétation ne peut être utilisée pour caractériser les zones humides - terrain intensivement anthropisé et boisement planté.)

Réalisation de sondage pédologique à partir d'une tarière à main d'1,20m.

Chaque sondage réalisé est décrit sur une fiche pédologique reprenant la profondeur du sondage, la texture, la couleur du sol, l'abondance* des tâches d'oxydo-réduction, la présence de concrétions ferromanganiques). Dans la mesure du possible les sondages ont été réalisés jusqu'à une profondeur d'1,20 m. Si le critère humide pouvait être déterminé avant, le sondage pouvait être moins profond.

La description du sondage consiste à identifier les différents horizons pédologiques puis de décrire ces horizons selon la fiche de prélèvement. L'apparition d'horizons histiques, de traits rédoxiques ou réductiques peut être schématisée selon la figure inspirée des classes d'hydromorphie du GEPPA (1981) (cf. page suivante).

* l'abondance est notée selon les classes suivantes :

- 0 = pas de tâches/nodules dans l'horizon
- 1 = très peu nombreuses (<2% recouvrement/surface)
- 2 = peu nombreuses (entre 2 et 5%)
- 3 = assez nombreuses (entre 5 et 15%)
- 4 = nombreuses (entre 15 et 40%)
- 5 = très nombreuses (entre 40 et 80%)
- 6 =dominantes (>80%)

La morphologie du sol a été déterminée selon la nature des horizons se succédant dans la carotte.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- ou de traits rédoxiques* débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

* Un horizon rédoxique est caractérisé par la présence de traits rédoxiques couvrant plus de 5 % de la surface de l'horizon (soit la classe d'abondance au minimum = 3).

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. Il convient de vérifier pour les cas de sols particulier (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), les résultats de l'expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau).

Les traces d'hydromorphie temporaire (horizon rédoxique) identifiées sont schématisées par « g » dans les tableaux et correspondent à une remontée de nappe temporaire ou à un défaut d'infiltration lié à une faible perméabilité.

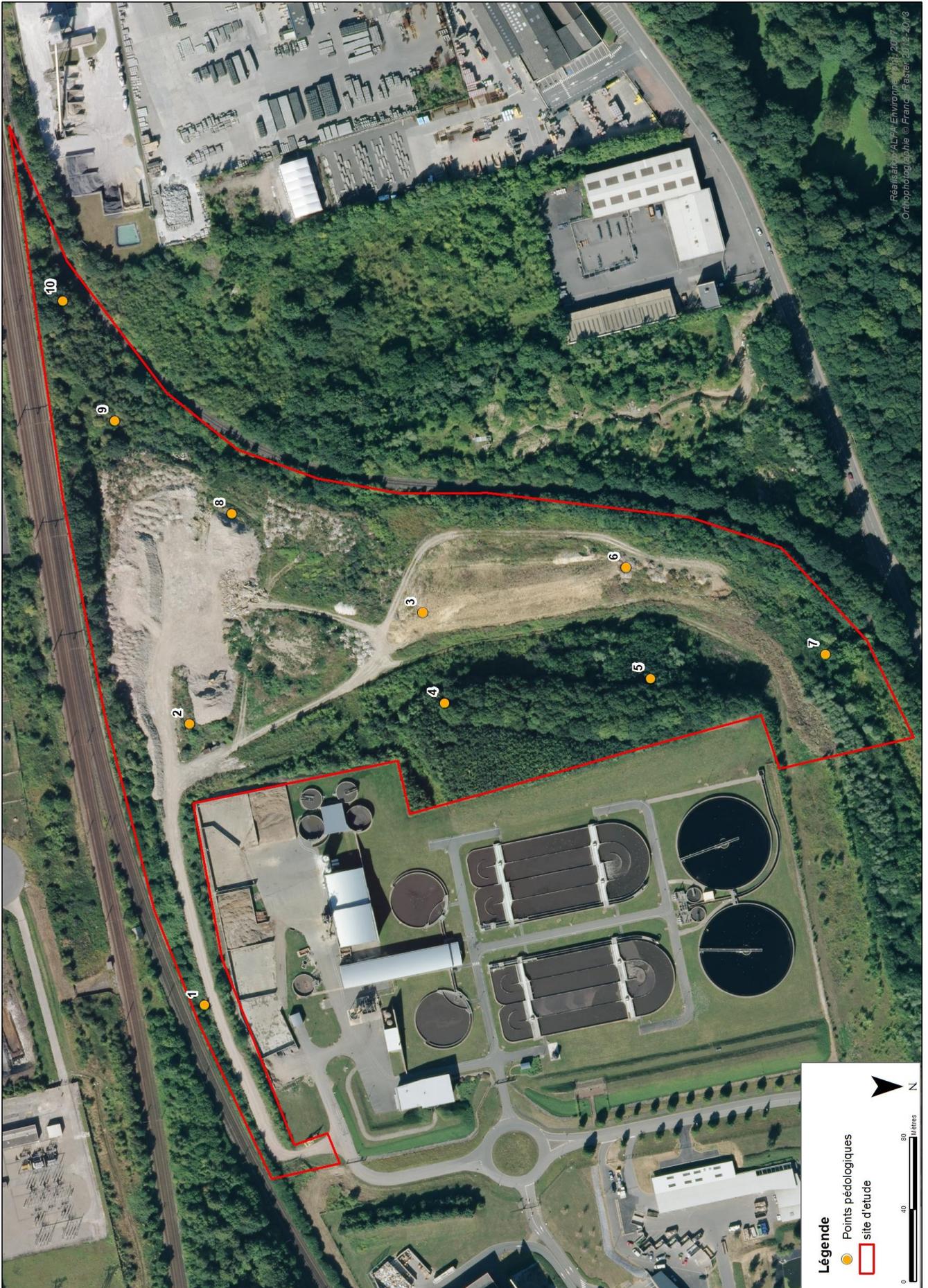
Les traces correspondant à un engorgement de plus longue durée (pseudo-gley) correspondent à la classe « G » (horizon réductique).

B. RELEVES PEDOLOGIQUES

Afin d'analyser le caractère humide des zones à étudier, le Bureau d'études a réalisé 10 relevés pédologiques sur l'ensemble du site. Rappelons que pour une parcelle homogène de moins de 5 hectares, il est recommandé de réaliser au moins 2 sondages.

L'ensemble de la zone d'étude est constitué de friches et de boisements, dont le caractère naturel ou spontané ne peut être mis en évidence du fait de plantations et de remblais divers.

LOCALISATION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES
SUR LE SECTEUR D'ETUDE



Réalisation ALFA Environnement, Janvier 2019
Ortophotographie © France - Aster, 2013, 2016

1. Relevés pédologiques

Relevé pédologique 1

Profondeur		Texture du sol	Couleur du sol	Taches d'oxydo-réduction (abondance)	Concrétions ferromanganiques	Classe GEPPA
Haut	Bas					
0	10	Limoneux	Brun/ocre + cailloux	0	/	?
10	X		Refus de tarière (gravat)			

Refus de tarière à 10 cm

Le relevé ne peut être caractérisé précisément selon la classe GEPPA, il se rapproche des classes I, II ou III, ces classes ne sont pas caractéristiques de zone humide, le sondage n'est pas considéré comme humide.

Relevés pédologiques 2-3-6-8

Profondeur		Texture du sol	Couleur du sol	Taches d'oxydo-réduction (abondance)	Concrétions ferromanganiques	Classe GEPPA
Haut	Bas					
0	20	Limoneux	Ocre clair	0	/	?
20	X		Refus de tarière (silex)			

Refus de tarière à 20 cm

Les relevés ne peuvent être caractérisés précisément selon la classe GEPPA, ils se rapprochent des classes I, II ou III, ces classes ne sont pas caractéristiques de zone humide, les sondages ne sont pas considérés comme humides.

Relevés pédologiques 4-5-7-9-10

Profondeur		Texture du sol	Couleur du sol	Taches d'oxydo-réduction (abondance)	Concrétions ferromanganiques	Classe GEPPA
Haut	Bas					
0	30	Limoneux	Brun	0	/	?
30	40		Brun + craie	0		
40	x		Refus de tarière (craie)			

Refus de tarière à 40 cm

Les relevés ne peuvent être caractérisés précisément selon la classe GEPPA, ils se rapprochent des classes I, II ou III, ces classes ne sont pas caractéristiques de zone humide, les sondages ne sont pas considérés comme humides.

C. CONCLUSION SUR LE CARACTERE HUMIDE DE LA ZONE D'ETUDE

Le tableau suivant reprend les conclusions quant au caractère humide ou non des relevés effectués sur l'ensemble du secteur d'étude. Le code couleur indique si le relevé a révélé un caractère humide ou non de la zone (orange = non humide, bleu = humide).

Sondages pédologiques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

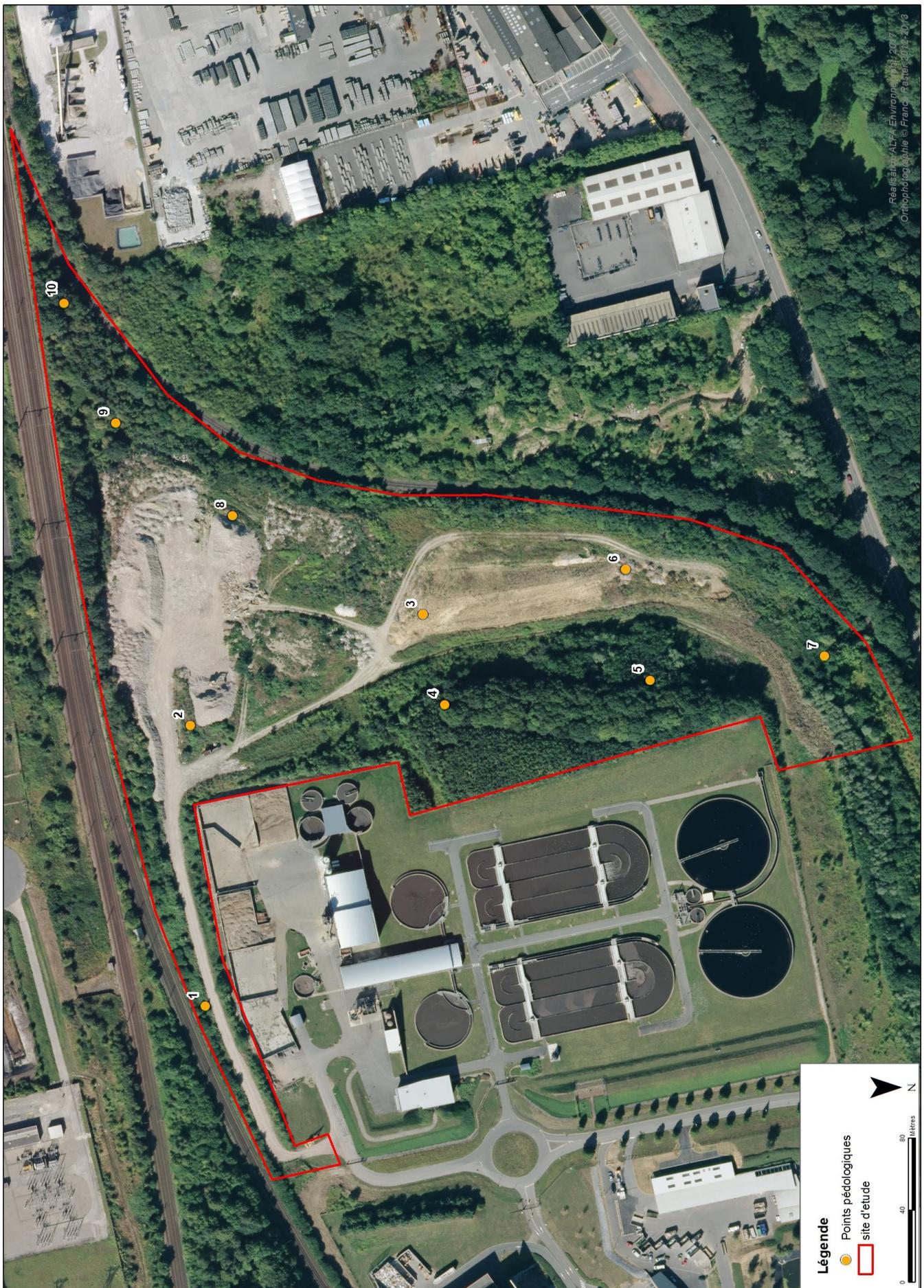
Aucun des sondages pédologiques n'a conclu à l'hydromorphie des sols.

La présence importante de gravats, de silex ou de craie ne permet pas d'atteindre les 1,20m de profondeur recommandée dans l'arrêté. Pour une partie des sondages, la roche mère (craie) est atteinte, elle permet de conclure à l'absence de zone humide. Pour les autres, ce sol de remblais anciens (date d'au moins 1980, cf annexe p18) permet de conclure à l'absence de zone humide. Ainsi décrits, tous les sondages ne sont pas caractéristiques de zone humide au sens strict.

Le critère pédologique concluant à l'absence de zone humide, l'application et la réalisation du critère végétation ne sont pas nécessaires (d'autant que l'essentiel ne peut être considérée comme naturel ou spontanée).

De plus l'analyse bibliographique a permis de consulter les cartes géologiques du secteur qui indiquent que le site est concerné par deux types de sols : *Limons de Lavages* et *Sénonien (Coniacien et Santonien) et Craie blanche à Micrasterleskei*. Ces deux types de sols, selon leur définition, ne sont majoritairement pas concernés par la présence de zones humides et l'épaisseur de ces sols est variable avant d'arriver sur la roche mère composée de craie ou de silex. Les sondages réalisés permettant d'affirmer l'absence de zone humide.

En conclusion le site d'étude n'est concerné par aucune zone humide.



ANNEXE

Prise de vue 01/05/1980 : Sur cette vue arienne on perçoit déjà les remblais réalisés sur la zone d'étude, et ce avant même l'implantation de la station d'épuration...



PIECE JOINTE 21. ETUDE EXPERTISE ECOLOGIQUE



SAINT LAURENT BLANGY (62)

EXPERTISE ECOLOGIQUE -
METHANISEUR VEOLIA

AOUT 2019



📍 4 bis, rue de Verdun
62360 La Capelle-les-Boulogne

☎ 03 21 30 53 01

📠 03 21 30 53 02

✉ alfa@alfa-environnement.fr

Réalisation : ALFA Environnement :

- Coordination de la mission : Pascal DESFOSSEZ
- Prospections de terrain : Yannick CHER
- Rédaction : Yannick CHER - Caroline WISCART
- Réalisation des cartes : Alexandra SPODAR

SAINT LAURENT BLANDY (62)

**EXPERTISE ECOLOGIQUE -
METHANISEUR VEOLIA**

AOUT 2019



✉ 4 bis, rue de Verdun
62360 La Capelle-les-Boulogne

☎ 03 21 30 53 01

📠 03 21 30 53 02

✉ alfa@alfa-environnement.fr

Sommaire

I-	CONTEXTE	4
II-	STATUTS DE PROTECTION ET INVENTAIRES DU PATRIMOINE NATUREL	7
A.	AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE.	7
B.	A PROXIMITE DU SITE (RAYON DE 5 KM)	7
C.	PERIMETRES DE PROTECTION : SITE NATURA 2000.	7
III-	PLACE DU SITE DANS LE RESEAU D'ESPACES NATURELS	10
IV-	DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES	12
1.	Oiseaux	12
2.	Mammifères	14
3.	Amphibiens et Reptiles	15
4.	Odonates	15
5.	Orthoptères	16
6.	Rhopalocères	17
7.	Autres groupes	18
V-	LE PATRIMOINE NATUREL AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET ET SES ABORDS	19
A.	MILIEUX NATURELS ET SEMI-NATURELS	19
B.	INTERET FLORISTIQUE	22
C.	INTERET FAUNISTIQUE	28
1.	Avifaune	28
2.	Insectes	30
3.	Amphibiens & Reptiles	31
4.	Autres groupes faunistiques	31
VI-	BILAN ET ENJEUX	33
VII-	ANALYSE DES EFFETS DU PROJET EN L'ABSENCE DE MESURES SUR LA BIODIVERSITE.....	33
VIII-	PROPOSITION DE MESURES D'EVITEMENT DES EFFETS.....	35
IX-	PROPOSITION DE MESURES DE REDUCTION DES EFFETS ET D'ACCOMPAGNEMENT	39
X-	PROPOSITION DE MESURES COMPENSATOIRES	51
XI-	CONCLUSIONS.....	54
	ANNEXES.....	55

I- CONTEXTE

Le bureau d'études ALFA Environnement a été missionné par Véolia pour la réalisation d'une expertise écologique sur la commune de Saint Laurent Blangy (62), dans le cadre d'un projet de méthaniseur.

Cette expertise a pour but de réaliser les bilans floristiques et faunistiques du secteur d'étude afin d'évaluer la sensibilité écologique du site.

Les relevés ont été effectués au cours de l'année 2018 et début 2019 (voir tableau ci-dessous) permettant d'appréhender le patrimoine naturel, notamment la flore et la faune. Les habitats naturels ont également fait l'objet d'une analyse (description et cartographie) qui permet de cerner au mieux les potentialités écologiques du secteur d'étude.

Ont été réalisés :

- une prospection permettant la réalisation de la cartographie et caractérisation des **habitats**
- des prospections visant spécifiquement la **végétation**, avec prospection de l'ensemble du site.
- **pour les amphibiens** : recherche de zones de reproduction potentielles et des individus en phase terrestre
- **pour les oiseaux** : recensement des espèces nicheuses en particulier par parcours d'itinéraires sur l'ensemble du site et des espèces hivernantes, sédentaires ou de passage (halte migratoire).
- les **insectes** : orthoptères, odonates, papillons de jour.
- les **reptiles**, particulièrement près des voies ferrées en bordure du site
- les **mammifères terrestres**, au travers des autres relevés.

Les différents protocoles spécifiques à chaque groupe, sont disponibles en annexe 1.

Un regard a également été porté sur la notion de "corridors", avec des prospections aux abords du site et par photo-interprétation.

Il apparaît toutefois nécessaire que l'expertise intègre non seulement des relevés de terrain sur le périmètre d'étude mais aussi les données disponibles sur le patrimoine naturel présent à proximité.

Tableau I : Nom et qualité des intervenants

Nom et qualité	Présentation	Taches pour ce projet
Pascal DESFOSSEZ. Universitaire, ingénieur écologique. DEA d'écologie	20 ans d'expérience en tant que directeur de Bureau d'études, avec des domaines de compétences diversifiées (flore, hydrobiologie, formation à la gestion des espaces naturels et assimilés, suivi de chantiers...)	Directeur des études Validation de la méthode. Validation de la qualité de la production et de l'analyse. Relevés flore et végétation
Yannick CHER. DESS Gestion des zones humides	15 ans d'expérience, réalisation d'expertises écologiques (spécialité : flore, oiseaux, odonates, orthoptères, rhopalocères, amphibiens, reptiles), études réglementaires, rédaction de plans de gestion écologique et de plans de gestion différenciée, animation de réunions, suivi de chantiers, formations...	Chef de projet écologue Mise en place des protocoles. Relevés Faune Flore.
Alexis ROUSSEL. Licence PRO - Techniques d'inventaires	2 ans d'expérience, réalisation d'expertises écologiques (spécialité : oiseaux, odonates, amphibiens, reptiles, pédologie)	Chargé d'études Relevés faune et pédologie Participation à la rédaction
Caroline WISCART. Master 2 Gestion de la biodiversité	1 an d'expérience, réalisation d'expertises écologiques	Chargée d'études Participation à la rédaction.
Alexandra SPODAR. Doctorat en sédimentologie	1 an d'expérience, cartographie sous SIG	Chargée d'études Elaboration des pièces cartographiques du dossier.
Anne DUVIVIER. BTS Secrétaire de direction	Frappe, mise en page, gestion administrative et comptable	Suivi de la partie administrative du dossier

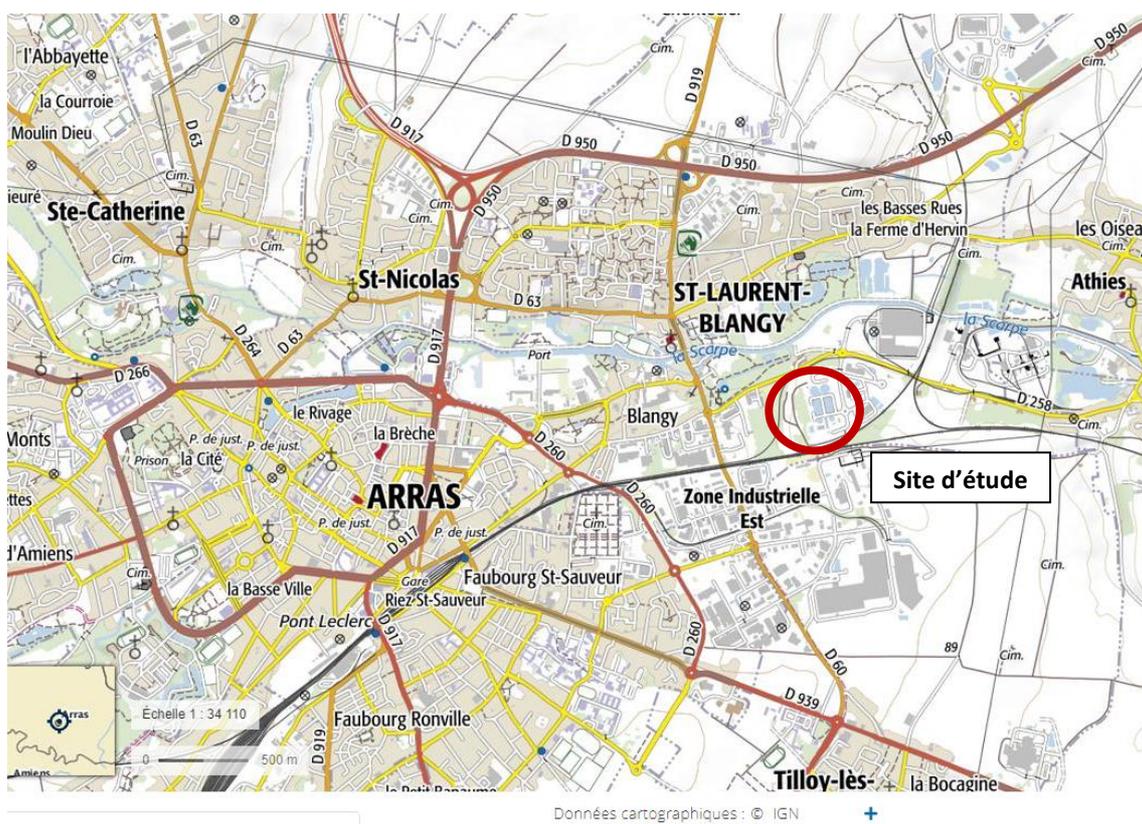
Le calendrier ci-dessous dresse le bilan de la nature des relevés effectués groupe par groupe.

	22/03/2018	18/05/2018	24/05/2018	12/07/2018	15/11/2018	04/02/2019
<i>Intervenants</i>	YC	YC	AR	YC	YC	YC
Habitats naturels	x	x				
Flore				x		
Amphibiens	x	x	x			
Oiseaux nicheurs	x	x	x	x		
Oiseaux de passage	x	x		x	x	
Oiseaux hivernants						x
Insectes	x	x		x		
Reptiles	x	x	x	x		
Mammifères	x	x	x	x	x	x

YC : Yannick CHER / AR : Alexis ROUSSEL

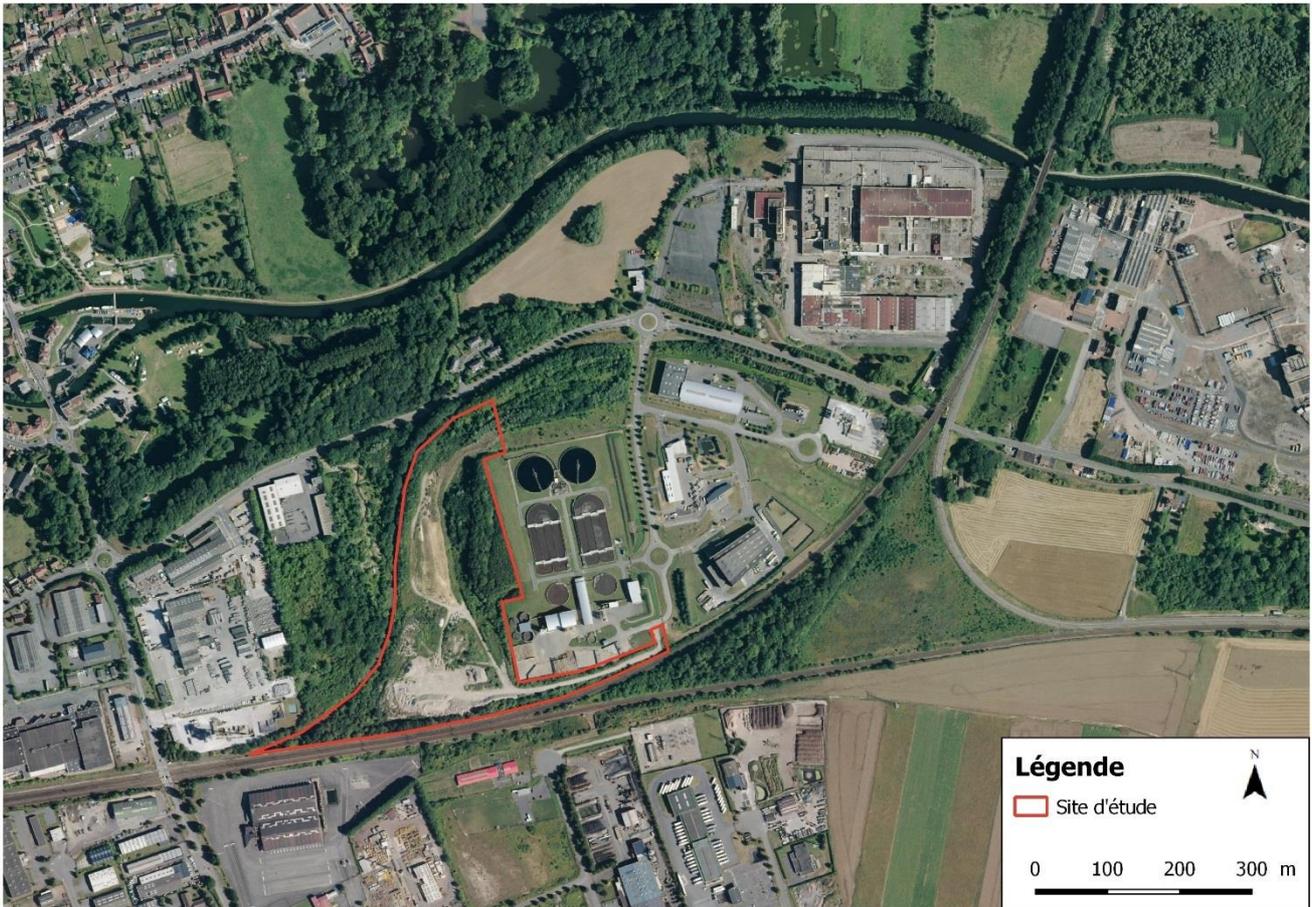
Les cartographies ci-après permettent de localiser le secteur d'étude.

Carte 1 : Localisation du secteur d'étude sur fond IGN (Géoportail)



Données cartographiques : © IGN

Carte 2 : Périmètre d'étude du site de St Laurent Blangy (Alfa-Environnement, 2018)



II- STATUTS DE PROTECTION ET INVENTAIRES DU PATRIMOINE NATUREL

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

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

A. Au sein de la zone d'étude.

Aucun périmètre d'inventaire ou de protection n'est inscrit dans la zone d'étude.

B. A proximité du site (rayon de 5 km)

ZNIEFF de type II

- Vallée de la Scarpe entre Arras et Vitry en Artois

ZNIEFF de type I

- 310013279 : La haute vallée de la Scarpe entre Frévin-Cappelle et Anzin-St-Aubin, le bois de Maroeuil et la vallée du Gy en aval de Gouves (~5 km à vol d'oiseau)
- 310030060 : Marais de Biache-St-Vaast à St Laurent Blangy (< 50 m à vol d'oiseau)

Site Inscrit

- Site urbain d'Arras

Sites Classés

- Place du Wetz d'Amain
- Place Jean Moulin (Place de la Préfecture)
- Place Victor Hugo
- Places d'Arras
- Domaine de Vaudry-Fontaine

Réserves naturelles régionales ou nationales : aucune

Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) : aucune

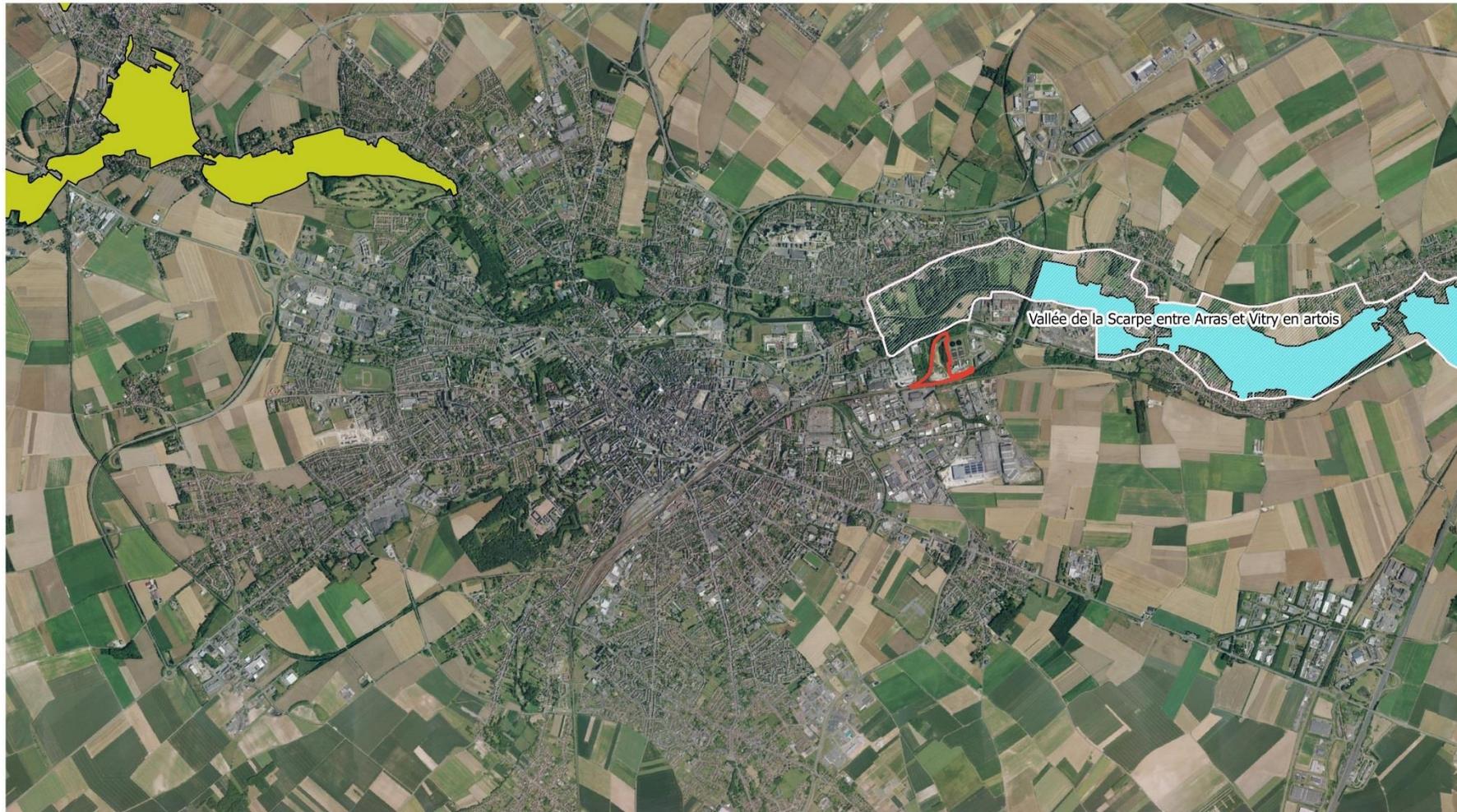
Espace Naturel Sensible (ENS) : aucun

Site Ramsar : aucun

C. Périmètres de protection : site Natura 2000.

Le site d'étude est à plus de 22 km à vol d'oiseau du site Natura 2000 le plus proche (FR3100504 Pelouses métallicoles de la plaine de la Scarpe)

Carte 3 : ZNIEFF de type I et II présentes à proximité du site d'étude



Légende

Site d'étude

ZNIEFF type II

ZNIEFF type I

La haute vallée de la Scarpe entre Frévin-Cappelle et Anzin-St-Aubin, le bois de Maroeuil et la vallée du Gy en aval de Gouves

Les marais de Bache-St-Vaast à St Laurent-Blangy

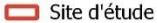
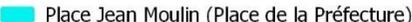


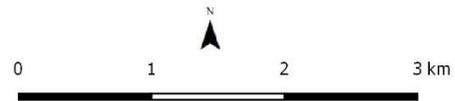
Réalisation ALFA-Environnement, 2018
Orthophotographie © France Raster 2015

Carte 4 : Sites inscrits et classés présents à proximité du site d'étude



Légende

- | | |
|--|--|
|  Site d'étude |  Sites Classés |
|  Sites Inscrits |  Domaine de Vaudry-Fontaine |
| |  Place du Wetz d'Amain |
| |  Place Jean Moulin (Place de la Préfecture) |
| |  Place Victor Hugo |
| |  Places d'Arras |



Réalisation ALFA-Environnement, 2018
Orthophotographie © France Raster 2015

III- PLACE DU SITE DANS LE RESEAU D'ESPACES NATURELS

Le réseau écologique est composé de différents éléments fonctionnels.

Les cœurs de nature ou réservoirs de biodiversité : milieu naturel qui présente l'ensemble des habitats nécessaires au cycle de vie des espèces animales et végétales (habitat, site de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration...).

Les corridors écologiques avérés ou potentiel : espace naturel utilisé par la faune et/ou la flore pour se déplacer pendant un cycle de vie. Il permet de relier les différentes zones entre elles et peut contribuer au brassage génétique des espèces.

Les espaces naturels à renaturer : espaces présentant une couverture végétale qui les rend susceptibles de constituer des espaces relais pour les déplacements de la faune et de la flore à travers le paysage mais qui présente un intérêt écologique moindre qu'un réservoir de biodiversité (par son état de conservation, sa surface, son homogénéité...) et ne permet le cycle de vie que d'un cortège plus réduit (et plus généraliste) d'espèces communes.

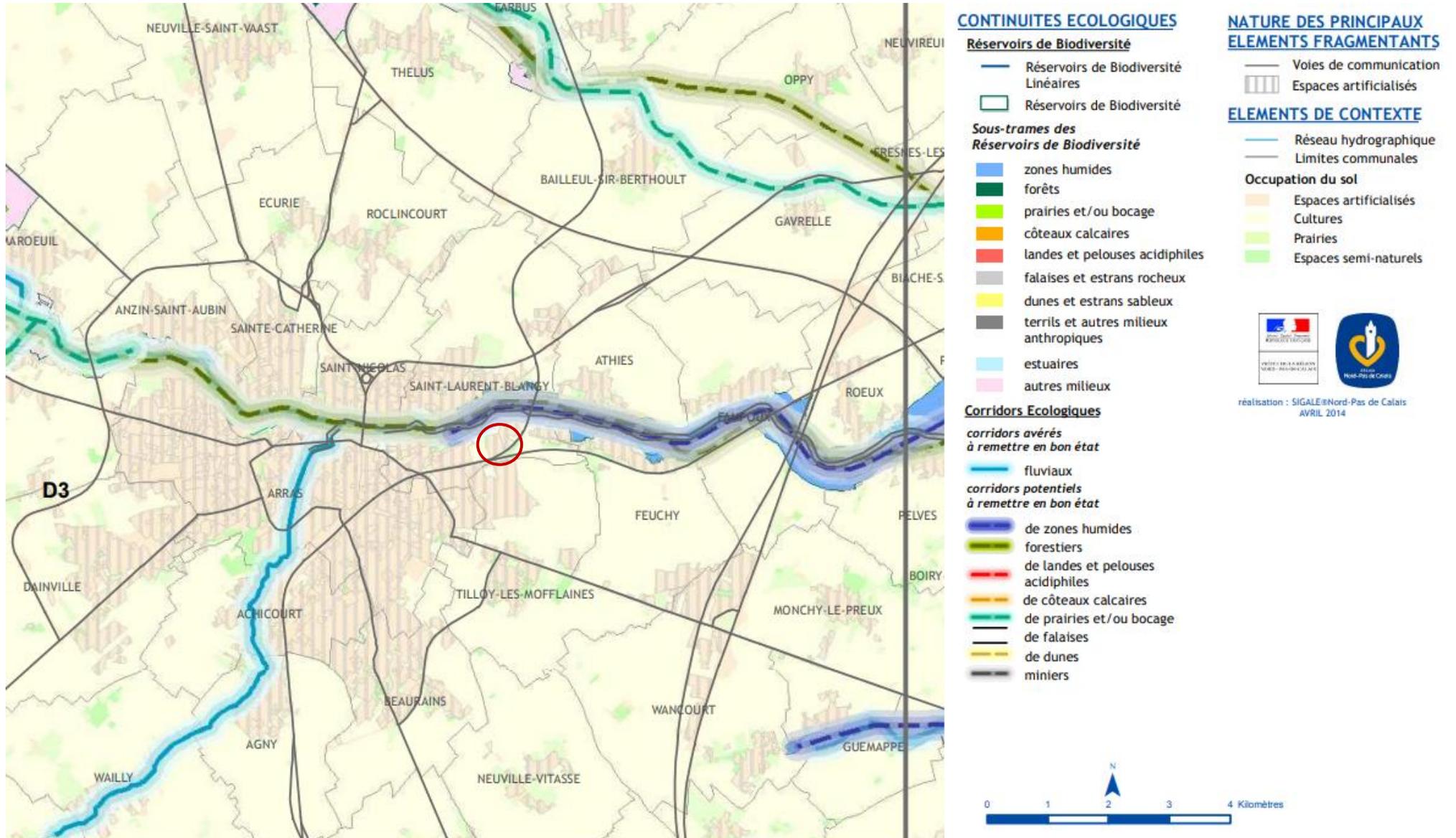
Les obstacles à ces déplacements sont essentiellement représentés par les zones imperméabilisées (route notamment) et les zones urbaines.

D'après la Trame verte et bleue de la région, le site est proche d'un réservoir de biodiversité de zones humides, représenté par la Scarpe. Le site se trouve près de deux corridors écologiques (zone humide et forestier) à remettre en bon état.

A l'échelle locale, le site longe des corridors écologiques s'appuyant sur les voies ferrées (ancienne ou en activité) bordées de bandes boisées et fourrés.

La carte ci-après localise le site au sein du SRCE.

Carte 5 : Schéma régional de cohérence écologique Trame Verte et Bleue



IV- DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Aucune donnée de flore propre au site n'est connue. A noter que la diversité des habitats sur la commune de Saint Laurent Blangy est très importante et que l'utilisation des données à l'échelle communale (source : Digitale 2) n'apporte qu'une information partielle et non représentative : 429 espèces ont été recensées, dont certaines non revues depuis 1885. Les espèces protégées recensées sur la commune sont listées ci-dessous.

<i>Espèces protégées</i>	Date de la dernière observation
<i>Achillea ptarmica subsp. ptarmica</i>	1886
<i>Butomus umbellatus</i>	2012
<i>Colchicum autumnale</i>	1886
<i>Eryngium campestre</i>	2005
<i>Hottonia palustris</i>	1886
<i>Lathyrus palustris</i>	1850
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1885
<i>Ranunculus lingua</i>	1886
<i>Ranunculus penicillatus</i>	2003

Les données bibliographiques pour la faune proviennent du Réseau d'Acteurs de l'Information Naturaliste (RAIN) et sont fournies par le Groupe Ornithologique et naturaliste du Nord-Pas-de-Calais (GON).

Les données ont été extraites du Système d'Information Régional sur la Faune (SIRF) en décembre 2018

1. Oiseaux

107 espèces d'oiseaux ont déjà été contactées historiquement sur le site. Certaines potentiellement nicheuses (44). Selon les statuts indiqués dans la bibliographie (nicheurs, de passage, hivernants), il y aurait au moins 29 espèces d'intérêt patrimonial.

Tableau II : Liste des oiseaux contactés historiquement sur le site (Source RAIN)

Famille	Genre	Espèce	Nom français	Reproduction	Date de la dernière observation
Accipitridés	<i>Accipiter</i>	<i>nisus</i>	Epervier d'Europe	Jamais	2018
Accipitridés	<i>Buteo</i>	<i>buteo</i>	Buse variable		2017
Accipitridés	<i>Circus</i>	<i>pygargus</i>	Busard cendré	Jamais	2013
Accipitridés	<i>Pernis</i>	<i>apivorus</i>	Bondrée apivore	Jamais	2013
Aegithalidés	<i>Aegithalos</i>	<i>caudatus</i>	Mésange à longue queue		2017
Alaudidés	<i>Alauda</i>	<i>arvensis</i>	Alouette des champs	Probable	2016
Alaudidés	<i>Galerida</i>	<i>cristata</i>	Cochevis huppé	Possible	1986
Alaudidés	<i>Lullula</i>	<i>arborea</i>	Alouette lulu	Jamais	2012
Alcédinidés	<i>Alcedo</i>	<i>atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe		2018
Anatidés	<i>Anas</i>	<i>clypeata</i>	Canard souchet	Jamais	2015
Anatidés	<i>Anas</i>	<i>crecca</i>	Sarcelle d'hiver		2017
Anatidés	<i>Anas</i>	<i>penelope</i>	Canard siffleur	Jamais	2014
Anatidés	<i>Anas</i>	<i>platyrhynchos</i>	Canard colvert	Certain	2018
Anatidés	<i>Anas</i>	<i>strepera</i>	Canard chipeau	Jamais	2015
Anatidés	<i>Anser</i>	<i>indicus</i>	Oie à tête barrée	Jamais	2013
Anatidés	<i>Aythya</i>	<i>ferina</i>	Fuligule milouin	Jamais	2015
Anatidés	<i>Aythya</i>	<i>fuligula</i>	Fuligule morillon	Jamais	2013
Anatidés	<i>Aythya</i>	<i>marila</i>	Fuligule milouinan	Jamais	2013
Anatidés	<i>Branta</i>	<i>canadensis</i>	Bernache du Canada	Jamais	2015
Anatidés	<i>Branta</i>	<i>leucopsis</i>	Bernache nonnette		2018
Anatidés	<i>Cygnus</i>	<i>olor</i>	Cygne tuberculé	Jamais	2016

Famille	Genre	Espèce	Nom français	Reproduction	Date de la dernière observation
Anatidés	<i>Tadorna</i>	<i>tadorna</i>	Tadorne de Belon	Jamais	2014
Apodidés	<i>Apus</i>	<i>apus</i>	Martinet noir		2016
Ardéidés	<i>Ardea</i>	<i>cinerea</i>	Héron cendré	Certain	2015
Ardéidés	<i>Egretta</i>	<i>alba</i>	Grande aigrette	Jamais	2015
Certhiidés	<i>Certhia</i>	<i>brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	Possible	2014
Charadriidés	<i>Charadrius</i>	<i>dubius</i>	Petit Gravelot	Probable	2017
Charadriidés	<i>Pluvialis</i>	<i>apricaria</i>	Pluvier doré	Jamais	2016
Charadriidés	<i>Vanellus</i>	<i>vanellus</i>	Vanneau huppé		2016
Columbidés	<i>Columba</i>	<i>oenas</i>	Pigeon colombin	Probable	2017
Columbidés	<i>Columba</i>	<i>palumbus</i>	Pigeon ramier	Possible	2016
Columbidés	<i>Streptopelia</i>	<i>decaocto</i>	Tourterelle turque	Certain	2014
Columbidés	<i>Streptopelia</i>	<i>turtur</i>	Tourterelle des bois	Possible	2015
Corvidés	<i>Corvus</i>	<i>corone corone</i>	Corneille noire		2016
Corvidés	<i>Corvus</i>	<i>frugilegus</i>	Corbeau freux	Certain	2017
Corvidés	<i>Corvus</i>	<i>monedula</i>	Choucas des tours	Jamais	2017
Corvidés	<i>Garrulus</i>	<i>glandarius</i>	Geai des chênes	Probable	2016
Corvidés	<i>Pica</i>	<i>pica</i>	Pie bavarde	Certain	2014
Cuculidés	<i>Cuculus</i>	<i>canorus</i>	Coucou gris	Possible	2015
Emberizidés	<i>Emberiza</i>	<i>citrinella</i>	Bruant jaune	Possible	2015
Emberizidés	<i>Emberiza</i>	<i>schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	Jamais	2015
Falconidés	<i>Falco</i>	<i>columbarius</i>	Faucon émerillon	Jamais	2012
Falconidés	<i>Falco</i>	<i>subbuteo</i>	Faucon hobereau		2016
Falconidés	<i>Falco</i>	<i>tinnunculus</i>	Faucon crécerelle		2017
Fringillidés	<i>Carduelis</i>	<i>carduelis</i>	Chardonneret élégant	Possible	2017
Fringillidés	<i>Carduelis</i>	<i>flammea</i>	Sizerin flammé	Jamais	2013
Fringillidés	<i>Chloris</i>	<i>chloris</i>	Verdier d'Europe		2016
Fringillidés	<i>Coccothraustes</i>	<i>coccothraustes</i>	Gros bec casse-noyaux	Jamais	2017
Fringillidés	<i>Fringilla</i>	<i>coelebs</i>	Pinson des arbres	Possible	2017
Fringillidés	<i>Fringilla</i>	<i>montifringilla</i>	Pinson du Nord	Jamais	2015
Fringillidés	<i>Linaria</i>	<i>cannabina</i>	Linotte mélodieuse	Possible	2017
Fringillidés	<i>Pyrrhula</i>	<i>pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Jamais	2017
Fringillidés	<i>Serinus</i>	<i>serinus</i>	Serin cini	Possible	2015
Fringillidés	<i>Spinus</i>	<i>spinus</i>	Tarin des aulnes	Jamais	2016
Hirundinidés	<i>Delichon</i>	<i>urbica</i>	Hirondelle de fenêtre	Certain	2017
Hirundinidés	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Hirondelle rustique	Jamais	2014
Laridés	<i>Chroicocephalus</i>	<i>ridibundus</i>	Mouette rieuse	Jamais	2016
Motacillidés	<i>Anthus</i>	<i>pratensis</i>	Pipit farlouse	Probable	2016
Motacillidés	<i>Anthus</i>	<i>trivialis</i>	Pipit des arbres	Jamais	2015
Motacillidés	<i>Motacilla</i>	<i>alba alba</i>	Bergeronnette grise		2017
Motacillidés	<i>Motacilla</i>	<i>alba yarrellii</i>	Bergeronnette de Yarrel		2017
Motacillidés	<i>Motacilla</i>	<i>cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	Jamais	2016
Motacillidés	<i>Motacilla</i>	<i>flava</i>	Bergeronnette printanière	Jamais	2014
Muscicapidés	<i>Erithacus</i>	<i>rubecula</i>	Rougegorge familier	Possible	2017
Muscicapidés	<i>Luscinia</i>	<i>meigarhynchos</i>	Rossignol philomèle		2013
Muscicapidés	<i>Muscicapa</i>	<i>striata</i>	Gobemouche gris	Jamais	2016
Muscicapidés	<i>Phoenicurus</i>	<i>ochruros</i>	Rougequeue noir	Jamais	2014
Muscicapidés	<i>Saxicola</i>	<i>rubetra</i>	Tarier des près		2015
Paridés	<i>Cyanistes</i>	<i>caeruleus</i>	Mésange bleue	Certain	2015
Paridés	<i>Lophophanes</i>	<i>cristatus</i>	Mésange huppée		2016
Paridés	<i>Parus</i>	<i>major</i>	Mésange charbonnière	Possible	2016
Paridés	<i>Periparus</i>	<i>ater</i>	Mésange noire	Jamais	2015
Paridés	<i>Poecile</i>	<i>palustris</i>	Mésange nonnette	Possible	2015

Famille	Genre	Espèce	Nom français	Reproduction	Date de la dernière observation
Passeridés	<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>	Moineau domestique	Probable	2016
Phalacrocoracidés	<i>Phalacrocorax</i>	<i>carbo</i>	Grand Cormoran	Jamais	2015
Phasianidés	<i>Perdix</i>	<i>perdix</i>	Perdrix grise	Possible	2014
Phasianidés	<i>Phasianus</i>	<i>colchicus</i>	Faisan de Colchide	Jamais	2015
Picidés	<i>Dendrocopos</i>	<i>major</i>	Pic épeiche	Possible	2016
Picidés	<i>Dendrocopos</i>	<i>minor</i>	Pic épeichette	Jamais	2014
Picidés	<i>Picus</i>	<i>viridis</i>	Pic vert	Jamais	2018
Podicipédidés	<i>Podiceps</i>	<i>cristatus</i>	Grèbe huppé	Certain	2017
Podicipédidés	<i>Tachybaptus</i>	<i>ruficollis</i>	Grèbe castagneux	Certain	2018
Prunellidés	<i>Prunella</i>	<i>modularis</i>	Accenteur mouchet	Jamais	2014
Rallidés	<i>Crex</i>	<i>crex</i>	Râle des genêts	Possible	2008
Rallidés	<i>Fulica</i>	<i>atra</i>	Foulque macroule		2018
Rallidés	<i>Gallinula</i>	<i>chloropus</i>	Gallinule poule-d'eau	Certain	2015
Rallidés	<i>Rallus</i>	<i>aquaticus</i>	Râle d'eau	Jamais	2013
Scolopacidés	<i>Actitis</i>	<i>hypoleucus</i>	Chevalier guignette		2017
Sittidés	<i>Sitta</i>	<i>europaea</i>	Sittelle torchepot		2017
Strigidés	<i>Strix</i>	<i>aluco</i>	Chouette hulotte		2016
Sturnidés	<i>Sturnus</i>	<i>vulgaris</i>	Etourneau sansonnet		2016
Sylviidés	<i>Acrocephalus</i>	<i>palustris</i>	Rousserolle verderolle	Probable	2015
Sylviidés	<i>Hippolais</i>	<i>polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Possible	2015
Sylviidés	<i>Phylloscopus</i>	<i>collybita</i>	Pouillot véloce	Possible	2018
Sylviidés	<i>Phylloscopus</i>	<i>trochilus</i>	Pouillot fitis	Possible	2015
Sylviidés	<i>Regulus</i>	<i>ignicapillus</i>	Roitelet a triple bandeau	Jamais	2015
Sylviidés	<i>Regulus</i>	<i>regulus</i>	Roitelet huppé	Jamais	2015
Sylviidés	<i>Sylvia</i>	<i>atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Possible	2015
Sylviidés	<i>Sylvia</i>	<i>borin</i>	Fauvette des jardins	Possible	2015
Sylviidés	<i>Sylvia</i>	<i>communis</i>	Fauvette grisette	Probable	2015
Sylviidés	<i>Sylvia</i>	<i>curruca</i>	Fauvette babillarde	Possible	2012
Troglodytidés	<i>Troglodytes</i>	<i>troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Possible	2016
Turdidés	<i>Turdus</i>	<i>iliacus</i>	Grive mauvis	Jamais	2015
Turdidés	<i>Turdus</i>	<i>merula</i>	Merle noir	Probable	2017
Turdidés	<i>Turdus</i>	<i>philomelos</i>	Grive musicienne	Probable	2017
Turdidés	<i>Turdus</i>	<i>pilaris</i>	Grive litorne	Jamais	2016
Turdidés	<i>Turdus</i>	<i>viscivorus</i>	Grive draine	Possible	2015

Explication des abréviations en annexe

2. Mammifères

13 espèces de Mammifères historiquement observées sur la commune, dont 4 d'intérêt patrimonial en Nord-Pas-de-Calais. Ces 4 espèces étant des Chiroptères.

Tableau III: Liste des mammifères contactés historiquement sur le site (Source RAIN)

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Der n. Obs	LRM	LRN	LRR	Rareté	ZNIEFF	Dir. Hab	Législation	Bonn	Berne	CITES
Canidae	<i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Renard roux	2014	LC	LC		CC			Ch, Nu			
Mustelidae	<i>Mustela putorius</i> Linnaeus, 1758	Putois	2015	LC	LC	I	CC			Ch		BellI	
Cervidae	<i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758)	Chevreuil	2013	LC	LC		CC			Ch		BellI	
Vespertilionidae	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Sérotine commune	2016	LC	LC	I	AC		DHIV	PII		Bell	

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Der n. Obs	LRM	LRN	LRR	Rareté	ZNIEFF	Dir. Hab	Législation	Bonn	Berne	CITES
Vespertilionidae	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Daubenton	2016	LC	LC	V	C		DHIV	PII		Bell	
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	Pipistrelle de Nathusius	2016	LC	NT	I	AC	Z1	DHIV	PII	Boll	Bell	
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	2016	LC	LC	I	C		DHIV	PII	Boll	Bell	
Erinaceidae	<i>Erinaceus europaeus</i> Linnaeus, 1758	Hérisson d'Europe	2016	LC	LC		CC			PII		Bell	
Leporidae	<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	Lièvre d'Europe	2017	LC	LC	I	PC			Ch			
Leporidae	<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus, 1758)	Lapin de garenne	2013	NT	NT		CC			Ch, Nu			
Cricetidae	<i>Ondatra zibethicus</i> (Linnaeus, 1766)	Rat musqué	2017	LC	NA _a		CC			Ch, Nu			
Sciuridae	<i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	Ecureuil roux	2016	LC	LC	I	C			PII		Bell	
Talpidae	<i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758	Taupe d'Europe	2014	LC	LC		CC						

Explication des abréviations en annexe

3. Amphibiens et Reptiles

4 espèces déjà contactées sur la commune, dont 4 d'intérêt patrimonial : le Lézard des murailles, également protégé.

Tableau IV: Liste des amphibiens et reptiles contactés historiquement sur le site (Source RAIN)

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Der n. Obs	LRM	LRN	Rareté	ZNIEFF	Dir. Hab	Législation	Bonn	Berne	CITES
Ranidae	<i>Rana temporaria</i> Linnaeus, 1758	Grenouille rousse	2015	LC	LC	CC			PV		Bell	
Testudidae	<i>Trachemys scripta scripta</i> (Thunberg, 1792)	Trachémyde à ventre jaune	2014			R					Bell	
Testudidae	<i>Trachemys scripta</i> (Schoepff, 1792)	Trachémyde écrite, Tortue de Floride	2012	LC	NA ^a	PC					Bell	
Lacertidae	<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	Lézard des murailles	2017	LC	LC	PC	Z1	DH IV	PII		Bell	

Explication des abréviations en annexe

4. Odonates

15 espèces déjà recensées, dont 3 d'intérêt patrimonial car déterminantes de ZNIEFF.

Tableau V: Liste odonates contactés historiquement sur la commune (Source RAIN)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Dern. Obs	LRN	LRR	Rareté	ZNIEFF	Dir. Hab	Législation	Bonn	Berne	CITES
<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820	Aeschne affine	2018	LC	LC	PC	Z 1					
<i>Aeshna cyanea</i> (O.F. Müller, 1764)	Aeschne bleue	2015	LC	LC	C						
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	Grande Aeschne	2014	NT	LC	PC	Z 1					
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	Anax empereur	2015	LC	LC	C						
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Caloptéryx éclatant	2015	LC	LC	AC						
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	Agrion jouvencelle	2014	LC	LC	C						
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	Agrion porte-coupe	2015	LC	LC	C						
<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	Naïade aux yeux rouges	2014	LC	LC	AC						
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	Agrion élégant	2015	LC	LC	CC						
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	Petite nymphe au corps de feu	2014	LC	LC	C						
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	Cordulie bronzée	2014	LC	LC	AC						
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	Libellule déprimée	2015	LC	LC	C						
<i>Libellula fulva</i> O.F. Müller, 1764	Libellule fauve	2014	LC	LC	PC	Z 1					
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	Orthétrum réticulé	2015	LC	LC	CC						
<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	Sympétrum fascié	2014	LC	LC	C						

Explication des abréviations en annexe

5. Orthoptères

8 Orthoptères recensés sur le site dans la bibliographie, dont 3 d'intérêt patrimonial.

Tableau VI: Liste des orthoptères contactés historiquement sur la commune (Source RAIN)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Dern. Obs	LRN	Rareté	ZNIEFF	Dir. Hab	Législation	Bonn	Berne	CITES
<i>Chorthippus parallelus</i>	le Criquet des pâtures	2016	4	CC						
<i>Conocephalus dorsalis</i>	le Conocéphale des roseaux	2017	3	AC	Z1					
<i>Conocephalus fuscus</i>	le Conocéphale bigarré	2017	4	CC						
<i>Meconema meridionale</i>	le Méconème fragile	2017	4	PC	Z1					
<i>Metrioptera roeselii</i>	la Decticelle bariolée	2016	4	AC	Z1					
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	la Decticelle cendrée	2013	4	C						
<i>Ruspolia nitidula</i>	le Conocéphale gracieux	2017	4	RR						
<i>Tettigonia viridissima</i>	la Grande Sauterelle verte	2013	4	C						

Explication des abréviations en annexe

6. Rhopalocères

23 espèces de papillon de jour ont déjà été contactées sur le site historiquement. 4 d'entre elles présentent un intérêt patrimonial en Nord-pas-de-Calais.

Tableau VII: Tableau VIII: Liste des rhopalocères contactés historiquement sur la commune (Source RAIN)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Dem. Obs	LRN	LRR	Rareté	ZNIEFF	Dir. Hab	Législation	Bonn	Berne	CITES
<i>Carcharodus alceae</i> (Esper, 1780)	Grisette	2015	LC	LC	R	Z1					
<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	Sylvaine	2013	LC	LC	C						
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	Hespérie du dactyle	2013	LC	LC	C						
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	Bande noire	2016	LC	NT	PC	Z1					
<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	Azuré des nerpruns	2016	LC	LC	C	Z1					
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Azuré commun	2017	LC	LC	C						
<i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758)	Paon-du-jour	2015	LC	LC	CC						
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	Petite tortue	2017	LC	LC	C						
<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	Carte géographique	2015	LC	LC	C						
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Procris	2017	LC	LC	C						
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Myrtil	2017	LC	LC	CC						
<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Tircis	2015	LC	LC	CC						
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	Robert le diable	2017	LC	LC	C						
<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771)	Amaryllis	2016	LC	LC	C						
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Vulcain	2017	LC	NA	CC						
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Belle Dame	2017	LC	NA	CC						
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	Machaon	2014	LC	LC	C	Z1					
<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	Aurore	2016	LC	LC	C						
<i>Colias crocea</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	Souci	2015	LC	NA	C						
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	Citron	2015	LC	LC	C						
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Piérade du chou	2014	LC	LC	CC						
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Piérade du navet	2014	LC	LC	CC						
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Piérade de la rave	2017	LC	LC	CC						

Explication des abréviations en annexe

7. Autres groupes

D'autres groupes ont également été contactés dans les années précédentes, notamment des araignées, des coccinelles ou des papillons de nuit.

Tableau IX: Liste des autres groupes contactés historiquement sur la commune (Source RAIN)

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Dern. Obs
Araneae	Araneidae	<i>Agalenatea redii</i> (Scopoli, 1763)	Épeire de velours	2017
Araneae	Araneidae	<i>Araneus diadematus</i> Clerck, 1758	Épeire diadème	2013
Araneae	Araneidae	<i>Araneus quadratus</i> Clerck, 1758	Épeire à quatre points	2013
Araneae	Araneidae	<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli, 1772)	Épeire frelon	2013
Araneae	Pisauridae	<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1758)	Pisaure admirable	2014
Coleoptera	Carabidae	<i>Cicindela hybrida</i> Linnaeus, 1758		2013
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Agapanthia villosoviridescens</i> (De Geer, 1775)		2014
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Graphosoma lineatum</i> (Linnaeus, 1758)		2014
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Tyria jacobaeae</i> (Linnaeus, 1758)		2013
Lepidoptera	Crambidae	<i>Chrysoteuchia culmella</i> (Linnaeus, 1758)		2014
Lepidoptera	Crambidae	<i>Eurrhyncha hortulata</i> (Linnaeus, 1758)		2015
Lepidoptera	Crambidae	<i>Pyrausta purpuralis</i> (Linnaeus, 1758)		2015
Lepidoptera	Crambidae	<i>Sitochroa palealis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		2015
Lepidoptera	Geometridae	<i>Camptogramma bilineata</i> (Linnaeus, 1758)		2015
Lepidoptera	Geometridae	<i>Chiasmia clathrata</i> (Linnaeus, 1758)		2014
Lepidoptera	Geometridae	<i>Gandaritis pyraliata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		2015
Lepidoptera	Geometridae	<i>Lomaspilis marginata</i> (Linnaeus, 1758)		2015
Lepidoptera	Geometridae	<i>Opisthograptis luteolata</i> (Linnaeus, 1758)		2015
Lepidoptera	Geometridae	<i>Thalera fimbrialis</i> (Scopoli, 1763)		2015
Lepidoptera	Geometridae	<i>Timandra comae</i> Schmidt, 1931		2014
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)		2013
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Hypena proboscidalis</i> (Linnaeus, 1758)		2015
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Shargacucullia verbasci</i> (Linnaeus, 1758)		2015
Lepidoptera	Saturniidae	<i>Saturnia pavonia</i> (Linnaeus, 1758)		2016
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Agapeta zoezana</i> (Linnaeus, 1767)		2015
Lepidoptera	Zygaenidae	<i>Zygaena filipendulae</i> (Linnaeus, 1758)		2014
Scorpaeniformes	Cottidae	<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	Chabot	2018
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	Coccinelle variable	2016
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Aphidecta oblitterata</i> (Linnaeus, 1758)	Coccinelle de l'épicea	2014
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	Coccinelle à 7 points	2013
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	Coccinelle asiatique	2016
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	Coccinelle à échiquier	2014
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758)	Coccinelle à 22 points	2015
Diptera	Syrphidae	<i>Volucella zonaria</i> (Poda, 1761)		2014

V- LE PATRIMOINE NATUREL AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET ET SES ABORDS

A. Milieux naturels et semi-naturels

L'essentiel du site est couvert par des friches de recolonisation sur terrain remanié (remblai), dont l'intérêt intrinsèque est faible.

Des fourrés et haies se développent sur les franges du site.

Un espace boisé est présent.

Pelouses sèches : (Cor. Biot. : 35.2)

Très relictuelles, ces végétations se développent à la faveur d'un substrat minéral sec (schistes et substrat calcaire).

Leur faible étendue limite leur intérêt écologique, néanmoins ces espaces sont parmi les plus « riches » pour la flore (caractérisée par des espèces naines notamment) et pour la faune avec la présence du Tétrix des carrières, une espèce d'orthoptère d'intérêt patrimonial en Nord-Pas-de-Calais.

Ces milieux tendent toutefois à s'enfricher et à être colonisés par des espèces végétales exotiques envahissantes.



Prairies (Cor. Biot. : 38.2)

Localement, des végétations prairiales sont encore présentes en limite de site. Ce type de végétations peut être diversifié sur le plan floristique et entomologique, avec notamment le Persil des moissons qui se développe au pied de la clôture entre cette prairie et le site du projet

Végétation rudérale / friche herbacée (Cor. Biot. : 87.1 X 87.2)

Plusieurs végétations de friches se développent :

- Sur les remblais récents qui couvrent une large partie du site, se développent des espèces annuelles comme la Moutarde et la Mercuriale annuelle
- Sur les espaces plus anciens, les espèces vivaces, comme l'Ortie dioïque, dominent.

Elles sont particulièrement nitrophiles et présentent actuellement peu d'intérêt patrimonial.



Fourrés : (CC 31.831)

Des fourrés ceinturent le site et le chemin d'entrée.

Ils sont composés d'essences locales essentiellement comme le Sureau noir (*Sambucus nigra*), l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), le Saule marsault (*Salix caprea*)...

Ces habitats sont les habitats de nidification et d'alimentation de différentes espèces de passereaux.



Alignements d'arbres et petits bois (Cor. Biot. : 84.3)

Un espace boisé, il s'agit de l'habitat le plus « naturel » du secteur d'étude et témoigne des formations boisées traditionnelles des ravins. L'empreinte de l'homme y est néanmoins perceptible avec des déchets et débris divers.

Ce boisement est dominé par des frênes sur ses parties les plus anciennes, et de l'érable sycomore et des saules sur les parties plus récentes. La flore de sous-bois est peu variée et témoigne aussi d'une fréquentation humaine, avec quelques espèces ornementales.



Pour la faune, cet habitat est l'un des plus « intéressants » de la zone d'étude, avec notamment une colonie d'une vingtaine de couples de Corbeau freux (*Corvus frugilegus*), bien que classée « nuisible », cette espèce est aussi considérée comme quasi-menacée à l'échelle régionale, du fait d'une diminution significative de ses effectifs nicheurs.

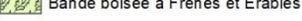
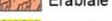
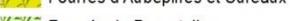
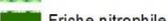
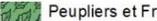
Environ 5000m² de ce boisement a plus de 30 ans. Tout défrichage d'un espace boisé de plus de 30 ans doit être compensé par une surface allant de 1 à 5 fois la surface détruite en fonction de sa qualité et de sa localisation. Dans le SCOT de la Région d'Arras, sur un boisement de faible intérêt comme ici, la compensation est de 2 pour 1. Environ 1 ha de boisement devra donc être planté, si le défrichage est effectif.

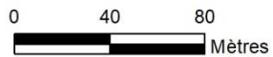
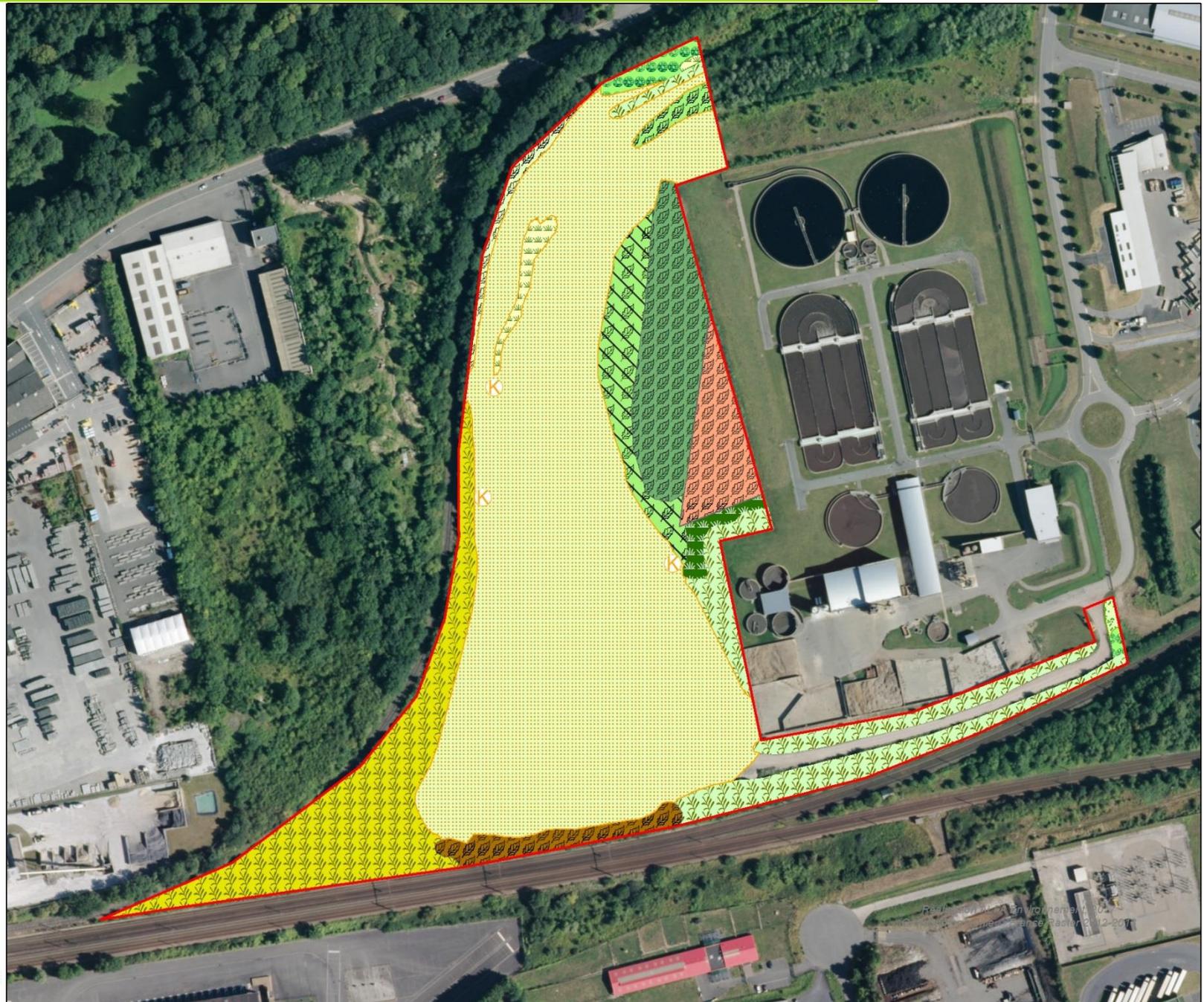
La cartographie ci-après localise les différents habitats décrits précédemment.

Cartographie des habitats sur le site d'étude



Légende

-  Site d'étude
-  Fallopija japonica
-  Bande boisée à Erables sycomores
-  Gazon
-  Bande boisée à Frênes et Erables
-  Erabraie
-  Fourrés d'Aubépines et Sureaux
-  Fourrés de Prunetalia
-  Friche arbustive
-  Friche nitrophile à Ortie
-  Friche herbacée nitrophile à annuelles
-  Pelouse sèche
-  Peupliers et Frênes sur terrain naturel
-  Saulaie
-  Saulaie sur remblais



Réalisation ALFA Environnement, 2019
Orthophotographie © Nord-Pas-de-Calais 2015

B. Intérêt floristique

Avec **159 taxons** recensés sur le site lors des prospections naturalistes menées dans le cadre des inventaires réalisées au cours de l'année 2018 par ALFA Environnement, le site présente une diversité moyenne (au regard notamment de la surface d'inventaires), néanmoins assez banalisée (83% d'espèces communes à très communes), qui s'explique par la nature anthropique et l'historique du site, la relative jeunesse et la faible surface des espaces arbustifs ou boisés, le contexte urbain périphérique...

Les taxons peuvent être répartis selon leur rareté et les menaces dans le Nord-Pas-de-Calais :

Catégorie	Abréviation	Nombre de taxons observés
RARETE		
Très commun	CC	100
Commun	C	33
Assez commun	AC	9
Peu commun	PC	5
Assez rare	AR	4
Rare	R	2
Très rare	RR	0
Exceptionnel	E	1
Indéterminé		5
TOTAL		159
MENACE		
Gravement menacée d'extinction	CR	0
Menacée d'extinction	EN	0
Vulnérable	VU	1
Quasi menacée	NT	0
Espèces patrimoniales		1
Espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF		0
Espèces indicatrices de zone humide		8
Protection nationale		0
Protection régionale		0
Espèces exotiques envahissantes		4 avérées / 1 potentielle

En résumé, la zone d'étude comprend 1 **espèce patrimoniale** : le **Persil des moissons**, une espèce rare et vulnérable en Nord-Pas-de-Calais (photo ci-contre et carte page 32).

Aucune espèce protégée et aucune espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF :

La liste floristique complète et la carte de localisation des espèces patrimoniales se situent en pages suivantes (espèces classées par ordre alphabétique).

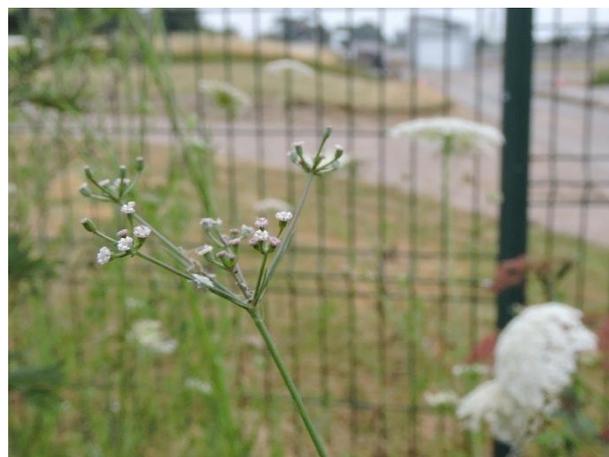


Tableau X : Liste de la flore observée sur le site en 2018 (en grisé espèces patrimoniales)

Famille	Taxon	Nom français	Statut	Rareté	Menace	Législation	Intérêt patrimonial	ZNIEFF	ZH	EEE
ACERACEAE	<i>Acer pseudoplatanus L.</i>	Érable sycomore	I?(NSC)	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Achillea millefolium L.</i>	Achillée millefeuille	I(C)	CC	LC					
ADOXACEAE	<i>Adoxa moschatellina L.</i>	Adoxe musquée	I	C	LC					
POACEAE	<i>Agrostis stolonifera L.</i>	Agrostide stolonifère	I(C)	CC	LC				Nat	
BRASSICACEAE	<i>Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et Grande</i>	Alliaire	I	C	LC					
POACEAE	<i>Alopecurus myosuroides Huds.</i>	Vulpin des champs	I	CC	LC					
POACEAE	<i>Alopecurus pratensis L.</i>	Vulpin des prés	I	C	LC					
PRIMULACEAE	<i>Anagallis arvensis L.</i>	Mouron rouge (s.l.)	I	CC	LC		pp			
PRIMULACEAE	<i>Anagallis arvensis L. subsp. arvensis</i>	Mouron rouge	I	CC	LC					
POACEAE	<i>Apera spica-venti (L.) Beauv.</i>	Jouet du vent	I	C	LC					
ASTERACEAE	<i>Arctium lappa L.</i>	Grande bardane	I	C	LC					
ASTERACEAE	<i>Arctium minus (Hill) Bernh.</i>	Petite bardane	I	CC	LC					
CARYOPHYLLACEAE	<i>Arenaria serpyllifolia L.</i>	Sabline à feuilles de serpolet	I	CC	LC		pp			
POACEAE	<i>Arrhenatherum elatius (L.) Beauv. ex J. et C. Presl</i>	Fromental élevé (s.l.)	I	CC	LC		pp	pp		
ASTERACEAE	<i>Artemisia vulgaris L.</i>	Armoise commune	I	CC	LC					
ARACEAE	<i>Arum italicum Mill.</i>	Gouet d'Italie (s.l.)	SC(N)	R	NA					
ARACEAE	<i>Arum maculatum L.</i>	Gouet tacheté	I	CC	LC					
BRASSICACEAE	<i>Barbarea vulgaris R. Brown</i>	Barbarée commune	I	C	LC					
ASTERACEAE	<i>Bellis perennis L.</i>	Pâquerette vivace	I(SC)	CC	LC					
BETULACEAE	<i>Betula pendula Roth</i>	Bouleau verruqueux	I(NC)	C	LC					
POACEAE	<i>Bromus hordeaceus L.</i>	Brome mou (s.l.)	I	CC	LC		pp	pp		
POACEAE	<i>Bromus sterilis L.</i>	Brome stérile	I	CC	LC					
BUDDLEJACEAE	<i>Buddleja davidii Franch.</i>	Buddléia de David	Z(SC)	C	NA					A
BRASSICACEAE	<i>Capsella bursa-pastoris (L.) Med.</i>	Capselle bourse-à-pasteur	I	CC	LC					
BRASSICACEAE	<i>Cardamine hirsuta L.</i>	Cardamine hérissée	I	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Carduus crispus L.</i>	Chardon crépu (s.l.)	I	C	LC					
BETULACEAE	<i>Carpinus betulus L.</i>	Charme commun	I(NSC)	CC	LC					
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium fontanum Baumg. subsp. vulgare (Hartm.) Greuter et Burdet</i>	Céraiste commun	I	CC	LC					
SCROPHULARIACEAE	<i>Chaenorrhinum minus (L.) Lange</i>	Petite linaire	I	C	LC					
APIACEAE	<i>Chaerophyllum temulum L.</i>	Cerfeuil penché	I	CC	LC					
PAPAVERACEAE	<i>Chelidonium majus L.</i>	Chélidoine	I	CC	LC					
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium album L.</i>	Chénopode blanc (s.l.)	I	CC	LC					

Famille	Taxon	Nom français	Statut	Rareté	Menace	Législation	Intérêt patrimonial	ZNIEFF	ZH	EEE
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium ficifolium</i> Smith	Chénopode à feuilles de figuier	I	C	LC					
ASTERACEAE	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs	I	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cirse commun	I	CC	LC					
RANUNCULACEAE	<i>Clematis vitalba</i> L.	Clématite des haies	I	C	LC					
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron des champs	I	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	Vergerette du Canada	Z	CC	NA					
CORNACEAE	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornouiller sanguin	I(S?C)	CC	LC					
BRASSICACEAE	<i>Coronopus squamatus</i> (Forssk.) Aschers.	Corne-de-cerf écailleuse	I	C	LC					
BETULACEAE	<i>Corylus avellana</i> L. var. <i>avellana</i>	Noisetier commun	I(S?C)	CC	LC					
MALACEAE	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine à un style	I(NC)	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Crepis biennis</i> L.	Crépide bisannuelle	I	PC	LC					
ASTERACEAE	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Crépide capillaire	I	CC	LC					
SCROPHULARIACEAE	<i>Cymbalaria muralis</i> P. Gaertn., B. Mey. et Scherb.	Cymbalaire des murs	Z	C	NA					
POACEAE	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	I(NC)	CC	LC					
APIACEAE	<i>Daucus carota</i> L.	Carotte commune (s.l.)	I(SC)	CC	LC		pp	pp		
BRASSICACEAE	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	Diplotaxis à feuilles ténues	I	C	LC					
DIPSACACEAE	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Cardère sauvage	I	C	LC					
DRYOPTERIDACEAE	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Fougère mâle	I	CC	LC					
BORAGINACEAE	<i>Echium vulgare</i> L.	Vipérine commune	I(C)	C	LC					
ONAGRACEAE	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Épilobe hérissé	I	CC	LC				Nat	
ONAGRACEAE	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	Épilobe à petites fleurs	I	CC	LC				Nat	
EQUISETACEAE	<i>Equisetum arvense</i> L.	Prêle des champs	I	CC	LC					
GERANIACEAE	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit.	Bec-de-cigogne à feuilles de ciguë	I	AC	LC					
ASTERACEAE	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Eupatoire chanvrine	I	CC	LC				Nat	
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L. subsp. <i>amygdaloides</i>	Euphorbe des bois	I	AC	LC					
POLYGONACEAE	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	Renouée faux-liseron	I	CC	LC					
POLYGONACEAE	<i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) Ronse Decraene	Renouée du Japon	Z(C)	CC	NA					A
POACEAE	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Fétuque des prés	I	AC	LC					
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frêne commun	I(NC)	CC	LC					
FUMARIACEAE	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Fumeterre officinale	I	CC	LC					
AMARYLLIDACEAE	<i>Galanthus nivalis</i> L.	Perce-neige commun	ZC(S)	AC{R?,AC}	NA	[H5];[C0];[W2]				
RUBIACEAE	<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron	I	CC	LC					
GERANIACEAE	<i>Geranium dissectum</i> L.	Géranium découpé	I	CC	LC					
GERANIACEAE	<i>Geranium pusillum</i> L.	Géranium fluet	I	C	LC					

Famille	Taxon	Nom français	Statut	Rareté	Menace	Législation	Intérêt patrimonial	ZNIEFF	ZH	EEE
GERANIACEAE	<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm. f.	Géranium des Pyrénées	Z	C	NA					
GERANIACEAE	<i>Geranium robertianum</i> L.	Géranium herbe-à-Robert	I	CC	LC					
GERANIACEAE	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	Géranium à feuilles rondes	I	AC	LC					
ROSACEAE	<i>Geum urbanum</i> L.	Benoîte commune	I(C)	CC	LC					
LAMIACEAE	<i>Glechoma hederacea</i> L.	Lierre terrestre	I	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	Gnaphale des fanges	I	C	LC				Nat	
ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Lierre grimpant (s.l.)	I(C)	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Hieracium murorum</i> L.	Épervière des murs	I	PC	LC					
POACEAE	<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlque laineuse	I	CC	LC					
LILIACEAE	<i>Hyacinthoides hispanica</i> (Mill.) Rothm.	Jacinthe d'Espagne	C(S)	E?	NA					
HYPERICACEAE	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé	I(C)	CC	LC					
FABACEAE	<i>Laburnum anagyroides</i> Med.	Cytise faux-ébénier	N(C)	AR	NA					
ASTERACEAE	<i>Lactuca serriola</i> L.	Laitue scariole	I(C)	CC	LC					
LAMIACEAE	<i>Lamium album</i> L.	Lamier blanc	I	CC	LC					
LAMIACEAE	<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamier pourpr	I	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Lapsana communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Lampsane commune	I	CC	LC					
LEMNACEAE	<i>Lemna minor</i> L.	Petite lentille d'eau	I	C	LC					
ASTERACEAE	<i>Leontodon autumnalis</i> L.	Liondent d'automne	I	C	LC					
ASTERACEAE	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Grande marguerite	I(C)	CC	LC					
OLEACEAE	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Troène commun	I(C)	CC	LC					
SCROPHULARIACEAE	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Linaire commune	I	CC	LC					
POACEAE	<i>Lolium perenne</i> L.	Ray-grass anglais	I(NC)	CC	LC					
BRASSICACEAE	<i>Lunaria annua</i> L.	Monnaie du pape	C(S)	AR?	NA					
MALVACEAE	<i>Malva sylvestris</i> L.	Mauve sauvage	I	C	LC					
ASTERACEAE	<i>Matricaria discoidea</i> DC.	Matricaire discoïde	Z	CC	NA					
ASTERACEAE	<i>Matricaria recutita</i> L.	Matricaire camomille	I	CC	LC					
FABACEAE	<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.	Luzerne tachée	I	PC	LC					
FABACEAE	<i>Medicago lupulina</i> L.	Luzerne lupuline ;	I(C)	CC	LC					
FABACEAE	<i>Medicago sativa</i> L.	Luzerne cultivée	SC(N?)	C	NA					
FABACEAE	<i>Melilotus albus</i> Med.	Mélicot blanc	I	C	LC					
FABACEAE	<i>Melilotus officinalis</i> Lam.	Mélicot officinal	I	AC	LC					
EUPHORBIACEAE	<i>Mercurialis annua</i> L.	Mercuriale annuelle	I	CC	LC					
BORAGINACEAE	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Myosotis des champs (s.l.)	I(C)	CC	LC					
AMARYLLIDACEAE	<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	Jonquille (s.l.)	IC(NS)	PC?	LC	C0pp;C2pp	pp			

Famille	Taxon	Nom français	Statut	Rareté	Menace	Législation	Intérêt patrimonial	ZNIEFF	ZH	EEE
PAPAVERACEAE	<i>Papaver dubium L.</i>	Coquelicot douteux (s.l.)	I	C	LC					
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas L.</i>	Grand coquelicot	I(C)	CC	LC					
APIACEAE	<i>Pastinaca sativa L.</i>	Panais cultivé (s.l.)	IZ(C)	C{AC,AC}	LC					
APIACEAE	<i>Petroselinum segetum (L.) Koch</i>	Persil des moissons	I	R	VU		Oui			
ASTERACEAE	<i>Picris echioides L.</i>	Picride fausse-vipérine	I	C	LC					
ASTERACEAE	<i>Picris hieracioides L.</i>	Picride fausse-épervière	I	CC	LC					
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago lanceolata L.</i>	Plantain lancéolé	I	CC	LC					
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago major L.</i>	Plantain à larges feuilles (s.l.)	I	CC	LC					
POACEAE	<i>Poa annua L.</i>	Pâturin annuel	I	CC	LC					
POACEAE	<i>Poa trivialis L.</i>	Pâturin commun (s.l.)	I(NC)	CC	LC					
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare L.</i>	Renouée des oiseaux	I(A)	CC{CC,E}	LC					
SALICACEAE	<i>Populus sp</i>	Peuplier sp								
ROSACEAE	<i>Potentilla reptans L.</i>	Potentille rampante	I	CC	LC					
LAMIACEAE	<i>Prunella vulgaris L.</i>	Brunelle commune	I	CC	LC					
AMYGDALACEAE	<i>Prunus avium (L.) L.</i>	Merisier (s.l.)	I(NC)	CC	LC					
AMYGDALACEAE	<i>Prunus spinosa L.</i>	Prunellier	I(NC)	CC	LC					
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus ficaria L.</i>	Ficaire	I	CC	LC					
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus repens L.</i>	Renoncule rampante	I	CC	LC				Nat	
BRASSICACEAE	<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	Ravenelle (s.l.)	I	CC	LC					
RESEDACEAE	<i>Reseda lutea L.</i>	Réséda jaune	I	C	LC					
RESEDACEAE	<i>Reseda luteola L.</i>	Réséda des teinturiers	I	C	LC					
FABACEAE	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	Robinier faux-acacia	NC	PC	NA					A
ROSACEAE	<i>Rosa sp</i>	Rosier sp								
ROSACEAE	<i>Rubus caesius L.</i>	Ronce bleuâtre	I	CC	LC				Nat	
ROSACEAE	<i>Rubus sp</i>	Ronce sp								
POLYGONACEAE	<i>Rumex crispus L.</i>	Patience crépue	I	CC	LC					
POLYGONACEAE	<i>Rumex obtusifolius L.</i>	Patience à feuilles obtuses	I	CC	LC					
CARYOPHYLLACEAE	<i>Sagina apetala Ard.</i>	Sagine apétale (s.l.)	I	CC	LC					
SALICACEAE	<i>Salix caprea L.</i>	Saule marsault	I(C)	CC	LC					
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra L.</i>	Sureau noir	I(NSC)	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Senecio inaequidens DC.</i>	Séneçon du Cap	Z	AC	NA					P
ASTERACEAE	<i>Senecio jacobaea L.</i>	Séneçon jacobée	I	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Senecio vulgaris L.</i>	Séneçon commun	I	CC	LC					
CARYOPHYLLACEAE	<i>Silene latifolia Poiret</i>	Silène à larges feuilles	I	CC	LC					

Famille	Taxon	Nom français	Statut	Rareté	Menace	Législation	Intérêt patrimonial	ZNIEFF	ZH	EEE
BRASSICACEAE	<i>Sinapis arvensis L.</i>	Moutarde des champs	I	CC	LC					
BRASSICACEAE	<i>Sisymbrium officinale (L.) Scop.</i>	Sisymbre officinal	I	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Solidago canadensis L.</i>	Solidage du Canada	Z(SC)	AR	NA					A
ASTERACEAE	<i>Sonchus asper (L.) Hill</i>	Laiteron rude	I	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Sonchus oleraceus L.</i>	Laiteron maraîcher	I	CC	LC					
LAMIACEAE	<i>Stachys sylvatica L.</i>	Épiaire des forêts	I	CC	LC					
CARYOPHYLLACEAE	<i>Stellaria media (L.) Vill.</i>	Stellaire intermédiaire (s.l.)	I	CC	LC		pp	pp		
BORAGINACEAE	<i>Symphytum officinale L.</i>	Consoude officinale (s.l.)	I	CC	LC				Nat	
ASTERACEAE	<i>Tanacetum vulgare L.</i>	Tanaisie commune	I(C)	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Taraxacum sp</i>	Pissenlit sp								
APIACEAE	<i>Torilis arvensis (Huds.) Link</i>	Torilis des champs)	I	AR	LC					
APIACEAE	<i>Torilis japonica (Houtt.) DC.</i>	Torilis faux-cerfeuil	I	CC	LC					
FABACEAE	<i>Trifolium repens L.</i>	Trèfle blanc	I(NC)	CC	LC					
ASTERACEAE	<i>Tussilago farfara L.</i>	Tussilage ; Pas-d'âne	I	CC	LC					
ULMACEAE	<i>Ulmus minor Mill.</i>	Orme champêtre	I(NC)	CC	LC					
URTICACEAE	<i>Urtica dioica L.</i>	Grande ortie	I	CC	LC					
VALERIANACEAE	<i>Valerianella locusta (L.) Laterr.</i>	Mâche potagère	I(C)	AC	LC					
SCROPHULARIACEAE	<i>Verbascum thapsus L.</i>	Molène bouillon-blanc	I	C	LC					
SCROPHULARIACEAE	<i>Veronica arvensis L.</i>	Véronique des champs	I	CC	LC					
SCROPHULARIACEAE	<i>Veronica persica Poiret</i>	Véronique de Perse	Z	CC	NA					
CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum opulus L.</i>	Viorne obier	I(C)	C	LC					
FABACEAE	<i>Vicia hirsuta (L.) S.F. Gray</i>	Vesce hérissée	I	C	LC					
FABACEAE	<i>Vicia sativa L.</i>	Vesce cultivée (s.l.)	I(ASC)	CC	LC					
VIOLACEAE	<i>Viola hirta L.</i>	Violette hérissée (s.l.)	I	AC	LC		pp			
VIOLACEAE	<i>Viola sp</i>	Violette sp								

Liste des abréviations en annexe 1

C. Intérêt faunistique

Le site d'étude a fait l'objet d'inventaires dédiés à la faune (oiseaux, insectes, amphibiens / reptiles...), dont le compte-rendu et l'analyse, en termes de patrimonialité, sont repris ici.
(Liste des abréviations utilisées, dans les tableaux, en annexe)

1. Avifaune

Lors des inventaires menés en 2018 par le bureau d'études ALFA Environnement, **33 espèces** d'oiseaux ont été recensées dont **24 sont protégées au niveau national** (habitat et individu protégés).

Parmi ces 33 espèces **6 sont considérées comme patrimoniales** car ils sont « quasi-menacés » ou « vulnérables » en Nord-Pas-de-Calais ou au niveau national et nicheurs sur le site :

- Linotte mélodieuse
- Chardonneret élégant
- Corbeau freux (photo ci-contre)
- Roitelet huppé
- Tourterelle des bois
- Fauvette des jardins



La liste avifaunistique complète se situe page suivante (*en orange les espèces considérées comme patrimoniales et les critères permettant de les considérer en tant que telles*)

Le maintien d'habitats favorables à la nidification et au repos des espèces d'oiseaux identifiés et protégés au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009, constitue une contrainte de portée réglementaire, à intégrer au projet.

Tableau XI: Liste des oiseaux observés sur le site en 2018 (abréviations explicitées en annexe)

Famille	Genre	Espèce	Nom français	Direct. Oiseaux	LRM	LRNn	LRNh	LRNp	LRRn	ZNIEFF	Législation	Berne	Bonn	CITES	Statut sur site			
															Nich	Pa	St	Hiv
Accipitridés	<i>Accipiter</i>	<i>nisus</i>	Epervier d'Europe		LC	LC	NA	NA	LC		PROT.NAT./4b	B2	b2	W2, C1	Po		X	
Sylviidés	<i>Acrocephalus</i>	<i>palustris</i>	Rousserolle verderolle		LC	LC		NA	LC		PROT.NAT.	B2			Po			
Aegithalidés	<i>Aegithalos</i>	<i>caudatus</i>	Mésange à longue queue		LC	LC		NA	LC		PROT.NAT.	B3			Po			
Accipitridés	<i>Buteo</i>	<i>buteo</i>	Buse variable		LC	LC	NA	NA	LC		PROT.NAT.	B2	b2	W2, C1			X	
Fringillidés	<i>Carduelis</i>	<i>carduelis</i>	Chardonneret élégant		LC	VU	NA	NA	NT		PROT.NAT.	B2			Po		X	
Laridés	<i>Chroicocephalus</i>	<i>ridibundus</i>	Mouette rieuse	OII/2	LC	NT	LC	NA	LC		PROT.NAT.	B3				X		
Columbidés	<i>Columba</i>	<i>palumbus</i>	Pigeon ramier	OII/1, OIII/1	LC	LC	LC	NA	LC		Ch, Nu				Po			
Corvidés	<i>Corvus</i>	<i>frugilegus</i>	Corbeau freux	OII/2	LC	LC	LC		NT		Ch, Nu				C			
Corvidés	<i>Corvus</i>	<i>monedula</i>	Choucas des tours	OII/2	LC	LC	NA		LC		PROT.NAT.						X	
Paridés	<i>Cyanistes</i>	<i>caeruleus</i>	Mésange bleue		LC	LC		NA	LC		PROT.NAT.	B2			Po			
Fringillidés	<i>Fringilla</i>	<i>coelebs</i>	Pinson des arbres			LC	NA	NA	LC		PROT.NAT.	B3			Po		X	
Fringillidés	<i>Fringilla</i>	<i>montifringilla</i>	Pinson du Nord				DD	NA			PROT.NAT.	B3					X	
Corvidés	<i>Garrulus</i>	<i>glandarius</i>	Geai des chênes	OII/2	LC	LC	NA		LC		Ch, Nu				Po		X	
Sylviidés	<i>Hippolais</i>	<i>polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte		LC	LC		NA	LC		PROT.NAT.	B2			Po			
Laridés	<i>Larus</i>	<i>argentatus</i>	Goéland argenté	OII/2	LC	NT	NA		VU	N	PROT.NAT.					X		
Fringillidés	<i>Linaria</i>	<i>cannabina</i>	Linotte mélodieuse		LC	VU	NA	NA	VU		PROT.NAT.	B2			Po			
Motacillidés	<i>Motacilla</i>	<i>alba alba</i>	Bergeronnette grise		LC	LC	NA		NT		PROT.NAT.	B2					X	
Paridés	<i>Parus</i>	<i>major</i>	Mésange charbonnière		LC	LC	NA	NA	LC		PROT.NAT.	B2			Po			
Sylviidés	<i>Phylloscopus</i>	<i>collybita</i>	Pouillot véloce		LC	LC	NA	NA	LC		PROT.NAT.	B2			Po			
Picidés	<i>Picus</i>	<i>viridis</i>	Pic vert		LC	LC			LC		PROT.NAT.	B2			Po			
Prunellidés	<i>Prunella</i>	<i>modularis</i>	Accenteur mouchet		LC	LC	NA		LC		PROT.NAT.	B2			Po			
Fringillidés	<i>Pyrrhula</i>	<i>pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine		LC	VU	NA		NT		PROT.NAT.	B3					X	
Sylviidés	<i>Regulus</i>	<i>regulus</i>	Roitelet huppé		LC	NT	NA	NA	LC		PROT.NAT.	B2			Po		X	
Scolopacidés	<i>Scolopax</i>	<i>rusticola</i>	Bécasse des bois	OII/1, OIII/2	LC	LC	LC	NA	VU		Ch	B3	b2				X	
Columbidés	<i>Streptopelia</i>	<i>turtur</i>	Tourterelle des bois	OII/2	LC	VU		NA	EN		Ch	B3		W3	Po			
Sturnidés	<i>Sturnus</i>	<i>vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	OII/2	LC	LC	LC	NA	VU		Ch, Nu						X	
Sylviidés	<i>Sylvia</i>	<i>atricapilla</i>	Fauvette à tête noire		LC	LC	NA	NA	LC		PROT.NAT.	B2			Po			
Sylviidés	<i>Sylvia</i>	<i>borin</i>	Fauvette des jardins		LC	NT		DD	LC		PROT.NAT.	B2			Po			
Sylviidés	<i>Sylvia</i>	<i>communis</i>	Fauvette grisette		LC	LC		DD	LC		PROT.NAT.	B2			Po			
Troglodytidés	<i>Troglodytes</i>	<i>troglodytes</i>	Troglodyte mignon		LC	LC	NA		LC		PROT.NAT.	B2			Po			
Turdidés	<i>Turdus</i>	<i>iliacus</i>	Grive mauvis	OII/2	LC		LC	NA			Ch	B3					X	
Turdidés	<i>Turdus</i>	<i>merula</i>	Merle noir	OII/2	LC	LC	NA	NA	LC		Ch	B3			Po			
Turdidés	<i>Turdus</i>	<i>philomelos</i>	Grive musicienne	OII/2	LC	LC	NA	NA	LC		Ch	B3			Po			

Statut : Nich : Nicheur / Pa : Passage / St : Stationnement / Hiv : Hivernant / Po : nicheur possible

2. Insectes

Rhopalocères

Lors des inventaires menés en 2018 par le bureau d'études ALFA Environnement, **6 espèces** de papillons de jour ont été recensées. 1 espèce est considérée comme patrimoniale car déterminante pour la modernisation des ZNIEFF. (en orange dans la liste ci-dessous)

Tableau XII : Liste des espèces de Rhopalocères présentes sur le site

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	LRM	LRE	LRN	LRR	Rareté	ZNIEFF	Législation	Bonn	Berne	CITES
Pieridae	<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	Aurore		LC	LC	LC	C					
Lycaenidae	<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Collier de corail		LC	LC	LC	AC	Z1				
Pieridae	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	Citron		LC	LC	LC	C					
Pieridae	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Piéride du navet		LC	LC	LC	CC					
Pieridae	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Piéride de la rave		LC	LC	LC	CC					
Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Azuré commun		LC	LC	LC	C					

Les abréviations sont expliquées en annexe

Orthoptères

Lors des inventaires menés en 2018 par le bureau d'études ALFA Environnement, **4 espèces** d'Orthoptères ont été recensées. 2 espèces sont considérées comme patrimoniales (orange) car déterminantes de ZNIEFF, dont le Tétrix des carrières (photo ci-contre).

Tableau XIII : Liste des Orthoptères observés sur le site

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	LRM	LRN	Rareté	ZNIEFF	Législation	Bonn	Berne	CITES
Tettigoniidae	<i>Meconema meridionale</i> A. Costa, 1860	Méconème fragile		4	PC	Z1				
Tettigoniidae	<i>Pholidoptera griseoaptera</i> (De Geer, 1773)	Decticelle cendrée		4	C					
Tetrigidae	<i>Tetrix tenuicornis</i> (Sahlberg, 1891)	Tétrix des carrières		4	R	Z1				
Tettigoniidae	<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	Grande Sauterelle verte		4	C					

Les abréviations sont expliquées en annexe



Odonates

En 2018, 4 espèces d'Odonates ont pu être observées sur le site, dont 1 patrimoniale (orange) car déterminante de ZNIEFF.

Tableau XIV : liste des odonates observés sur le site

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	LRM	LRE	LRN	LRR	rareté	ZNIEFF	Législation	Bonn	Berne	CITES
Coenagrionidae	<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	Agrion jouvencelle	LC	LC	LC	LC	C					
Libellulidae	<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	Libellule déprimée		LC	LC	LC	C					
Libellulidae	<i>Libellula fulva</i> O. F. Müller, 1764	Libellule fauve		LC	LC	LC	PC	Z 1				
Libellulidae	<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	Orthétrum réticulé	LC	LC	LC	LC	CC					

Les abréviations sont expliquées en annexe

3. Amphibiens & Reptiles

Lors des inventaires menés en 2018 par le bureau d'études ALFA Environnement, 1 espèce de Reptile a été recensée : Le lézard des murailles. Elle est considérée comme patrimoniale, car déterminante de ZNIEFF. Il s'agit d'une espèce protégée (habitat et individu protégés).

Aucune espèce d'Amphibien n'a été trouvée sur le site.

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	LRM	LRE	LRN	Rareté	ZNIEFF	Dir. Habitats	Législation	Bonn	Berne	CITES
Lacertidae	<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	Lézard des murailles	LC	LC	LC	PC	Z1	DHIV	PII		Bell	

Les abréviations sont expliquées en annexe

4. Autres groupes faunistiques

Mammifères

2 espèces de mammifères ont été identifiées comme exploitant le site ou ses abords dans le cadre des présents inventaires. Aucune n'est considérée comme patrimoniale.

Tableau XV : liste des mammifères observés sur le site

Famille	Genre	Espèce	Nom français	Direct. Habitats	LRM	LRN	Rareté	Législation	Chasse	Berne	Bonn	CITES	ZNIEFF
Cervidés	<i>Capreolus</i>	<i>capreolus</i>	Chevreuril		LC	LC	CC		Ch	Bell			
Léporidés	<i>Oryctolagus</i>	<i>cuniculus</i>	Lapin de garenne		NT	NT	CC		Ch, Nu				

Les abréviations sont expliquées en annexe

Les Chiroptères n'ont pas fait l'objet d'inventaires dédiés. Les habitats, même ceux boisés, ne sont pas favorables aux gîtes de ce groupe en raison de l'absence de cavités.

Les espaces boisés et haies peuvent néanmoins servir de zone d'alimentation.

Cartographie des espèces faunistiques et floristiques patrimoniales sur le site d'étude



Légende

Site d'étude

Flore

Petroselinum segetum

Faune

Avifaune

- Bouvreuil pivoine
- Chardonneret élégant
- Fauvette des jardins
- Fauvette à tête noire
- Linotte mélodieuse
- Nid de Corbeau freux
- Pic vert
- Rousserolle verderolle

Reptiles

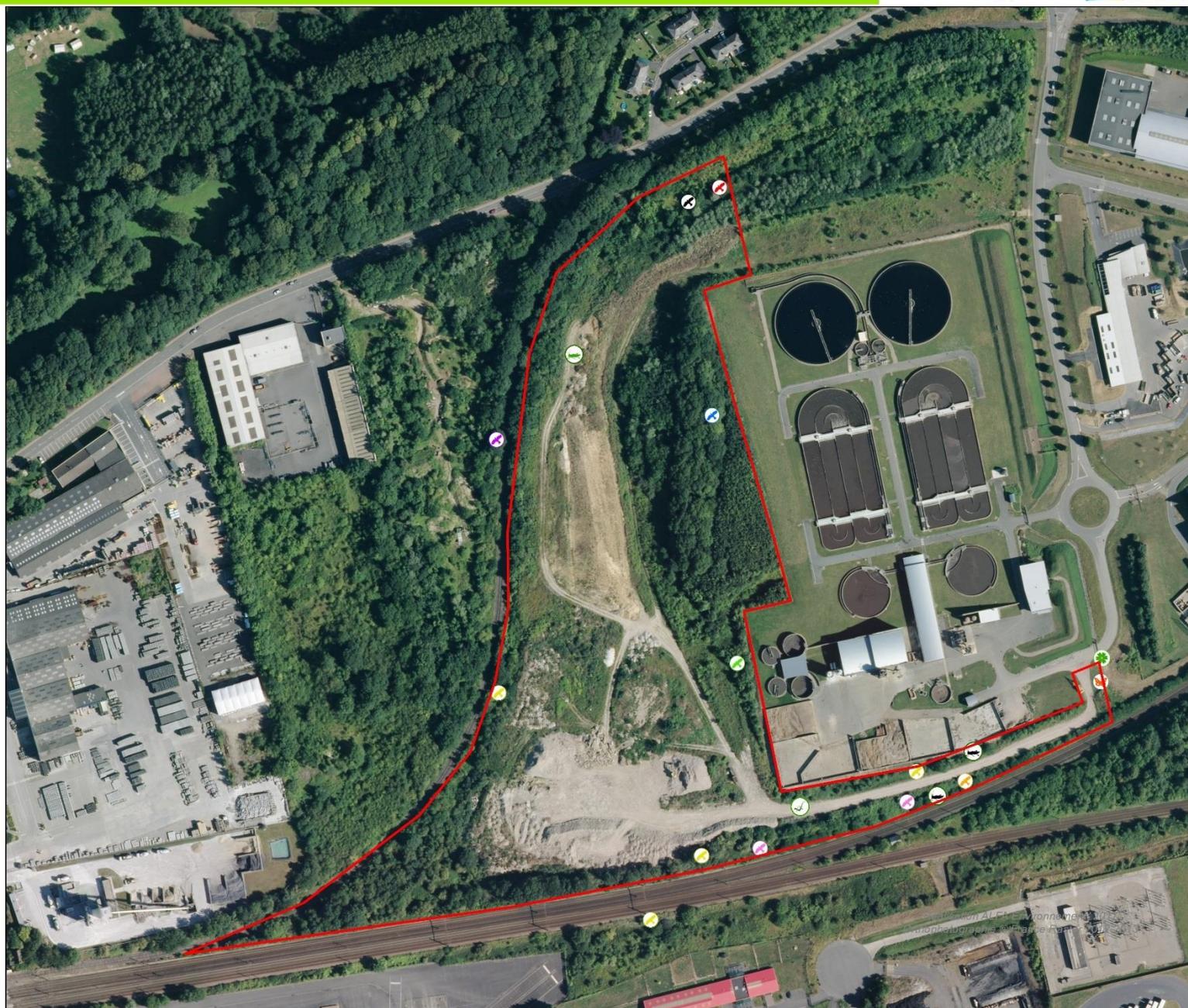
Lézard des murailles

Lépidoptères

Collier de corail

Orthoptères

- Méconème fragile
- Tétrix des carrières



0 50 100
Mètres

Réalisation ALFA Environnement, 2019
Orthophotographie © Nord-Pas-de-Calais 2015



VI- BILAN ET ENJEUX

En résumé :

- ⇒ Prise en considération nécessaire du boisement, en cas de défrichage, compensation minimale par la plantation de 1 ha de boisement ;
- ⇒ Une espèce végétale patrimoniale à prendre en considération en conservant son habitat et/ou en assurant la création d'un nouvel habitat ;
- ⇒ Présence d'espèces d'oiseaux protégées : conservation du plus possible de l'espace boisé et des fourrés. Plantations compensatoires en cas de destruction de ces formations arbustives - possible nécessité d'une demande de dérogation ;
- ⇒ Prise en compte du Lézard des murailles. Rendre le site non favorable en phase chantier (éviter le stockage de matériaux aux abords de la voie ferrée qui pourrait constituer des refuges pour l'espèce mais dont l'utilisation régulière entraînerait l'écrasement d'individus ;
- ⇒ Prise en compte des insectes d'intérêt patrimonial par un aménagement et une gestion adaptée des abords de l'ancienne voie ferrée et des grands talus ;
- ⇒ Le site n'est intégré à aucune ZNIEFF. Le site est longé par des corridors écologiques d'intérêt local s'appuyant sur les voies ferrées et leurs bordures boisées.

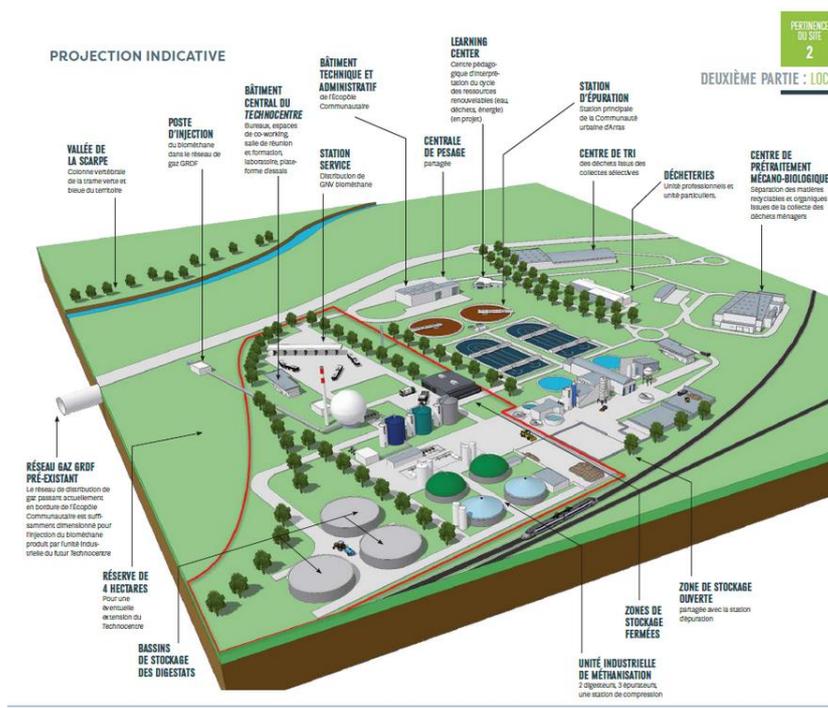
VII-ANALYSE DES EFFETS DU PROJET EN L'ABSENCE DE MESURES SUR LA BIODIVERSITE

Le projet prévoit une large urbanisation du secteur d'étude, avec maintien ou plantation de bandes boisées.

Le périmètre d'étude ne comprend pas d'habitat à fort intérêt écologique de manière intrinsèque, toutefois, certains habitats présentent des espèces d'intérêt patrimonial. Citons notamment :

- La station de l'espèce végétale patrimoniale (*Petroselinum segetum*)
- La présence du Lézard des murailles et du Tétrix des carrières, dont la présence est conditionnée par les espaces de pelouses sèches et/ou les abords de voies ferrées
- Le bois accueillant la colonie de Corbeau freux
- Les bandes boisées, habitat de plusieurs espèces de passereaux protégées.

Le projet initial ci-contre prévoit une végétalisation des espaces entre les bâtiments et sur les bordures du site mais sans nécessairement s'appuyer sur l'existant.



En l'absence de mesures et en conservant le projet en l'état les effets attendus sur les habitats et espèces sont repris ci-dessous.

Le tableau ci-dessous fait la synthèse des effets du projet sur les habitats naturels et les espèces présentant un minimum d'intérêt écologique recensés sur le site : - signifie un effet négatif, + un effet positif, 0 aucun effet.

Habitats "naturels" / espèces	Effets du projet	
Pelouse sèche	Destruction de l'essentiel de l'habitat	-
Friche herbacée	Destruction de l'essentiel de l'habitat	-
Haies/fourrés	Destruction de l'essentiel de l'habitat (maintien sur les bordures de la voie ferrée)	-
Espaces boisés	Destruction de l'habitat	-
ESPECES VEGETALES		
<i>Petroselinum segetum</i>	Conservation de l'espèce	0
ESPECES ANIMALES		
Corbeau freux	Destruction de l'habitat de nidification. Dérangement	-
Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe, Chardonneret élégant	Destruction d'une partie de l'habitat d'alimentation et de nidification.	-
Passereaux des haies /bandes boisées (Fauvettes..)	Destruction de l'essentiel des habitats occupés.	-
Passereaux des jardins (Mésange charbonnière, Pouillot véloce, Fauvette à tête noire, Accenteur mouchet...)	Destruction d'une partie des haies. Puis renforcement du maillage arbustif boisé au sein des espaces bâtis	0
<i>Tetrix tenuicornis</i>	Destruction de l'habitat occupé	-
Mammifères	Destruction d'une partie des habitats mais maintien des échanges écologiques	- puis 0
Lézard des murailles	Destruction d'une partie des habitats occupés. Risque d'écrasement	-
Chiroptères	Destruction d'une partie des habitats de chasse mais maintien des échanges écologiques	- puis 0
FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES		
Echanges écologiques	Réduction des bandes boisées. Maintien globale de la fonctionnalité par des plantations complémentaires et le maintien des bandes boisées près des voies ferrées.	- puis 0

Scenario au fil de l'eau.

On peut s'interroger également sur le devenir de la biodiversité si le projet ne se met pas en œuvre et que les activités actuelles se poursuivent.

L'absence de projet assurerait la pérennité à court ou moyen terme de la colonie de corbeaux freux, toutefois, à l'heure actuelle rien ne semble empêcher le propriétaire de procéder à une exploitation de ces arbres par coupe à blanc qui se traduirait aussi par la destruction de la colonie. Concernant les secteurs ouverts à l'heure actuelle (pelouses ou friches), deux options se présentent : un abandon définitif de l'entretien avec une évolution progressive vers les friches, ronciers puis fourrés, telle que cela commence à s'observer localement ou une poursuite du remblaiement avec apport continu de déchets verts et autres produits de remblai qui poursuivraient la banalisation du site.

Les insectes associés aux pelouses et prairies se raréfieraient également.

Le cortège avifaunistique évoluerait aussi : soit se diversifierait vers les passereaux des fourrés, soit resterait identique à celui observé actuellement.

La situation actuelle apparaît donc comme transitoire, avec une évolution difficile à affirmer pouvant conduire à un reboisement naturel du site ou au maintien en l'état quasi actuel sans gain en termes de biodiversité et risque de pertes progressivement des derniers espaces d'intérêt écologique un peu supérieur.

VIII- PROPOSITION DE MESURES D'EVITEMENT DES EFFETS

Au regard des inventaires réalisés, des espèces recensées et de la nature des habitats, le site présente des enjeux assez importants en termes de conservation d'espèces patrimoniales et/ ou protégées. L'exposé de l'importance du patrimoine naturel a conduit le maître d'ouvrage à modifier son appréhension du périmètre d'étude. Trois mesures d'évitement ont de ce fait été prises :

- La conservation de l'essentiel de l'espace boisé (suppression de 2330 m², soit 44 % du boisement de plus de 30 ans) ;
- La conservation des espaces de pelouses où se développe notamment le Tétrix des carrières ;
- La conservation des espaces arbustifs et arborescents en bordure de site, notamment le long de la voie ferrée ;
- La conservation des espaces colonisés par une espèce végétale patrimoniale, le Persil des moissons.

Il s'agit ici de mesures d'évitement géographique permettant de ne pas impacter les espèces considérées.

La liste des mesures d'évitement est reprise ci-dessous et ces mesures sont décrites ci-après

- ME1 - Orientation de la géométrie du projet pour limiter les impacts sur la biodiversité
- ME2 : Réduction des emprises de chantier
- ME3 - Balisage des habitats à protéger et/ou de l'emprise chantier

Ces mesures d'évitement permettent d'assurer la conservation de tout ou partie des populations des espèces à enjeux identifiées sur le site.

En dépit de ces mesures d'évitement, des effets se feront toujours sentir sur le patrimoine naturel, aussi, des mesures de réduction et des mesures d'accompagnement sont nécessairement à mettre en œuvre.

Mesure d'évitement - ME1 : Orientation de la géométrie du projet pour limiter les impacts sur la biodiversité

Description de la mesure :

Après mise en évidence des enjeux écologiques, la définition du projet a été adaptée afin de minimiser les impacts du projet sur les milieux naturels, les espèces patrimoniales et/ou protégées et leurs habitats.

Le projet est donc établi par une analyse multicritères où les aspects liés à la conservation de la biodiversité sont croisés avec les autres enjeux environnementaux, économiques, sociaux, sécuritaires...

Une fois le plan d'avant-projet établi sur cette première base de réflexion, les « points de conflits » sont étudiés les uns après les autres pour trouver le meilleur compromis entre les enjeux pré-cités.

La phase « travaux » est également appréhendée afin d'intégrer les manœuvres potentielles des engins qui peuvent impacter des milieux alors même que le périmètre d'implantation « fini » peut laisser penser que l'emprise serait moindre. Cette réflexion permet ainsi d'ajuster les modes d'intervention et de prévoir d'autres mesures de type balisage ou protection de milieux naturels.

Cette mesure se traduit notamment par l'ajustement de l'accès au site permettant d'éviter la station de Persil des moisons par le Sud et de limiter l'impact sur l'espace boisé où niche le Corbeau freux à sa frange la plus récente.

Coût indicatif : Aucun coût associé au sens strict à cette mesure : équilibre économique, social et écologique... recherché

Acteur en charge du respect de la mesure : Maître d'ouvrage

Description de la mesure :

Comme pour la définition du projet, il est indispensable de chercher à minimiser les impacts du de la phase chantier sur les milieux naturels, les espèces patrimoniales et/ou protégées et leurs habitats.

Une réflexion est donc menée sur le type d'engins utilisés et sur leur façon d'intervenir sur le site, avec en particulier :

- des accès réalisés depuis les infrastructures existantes ou projetées,
- des travaux réalisés depuis les infrastructures en limitant la pénétration sur le milieu naturel non concerné,
- lorsque les travaux nécessitent d'impacter des milieux naturels, l'accès doit aussi être limité à la seule zone remaniée, avec si besoin accès en marche arrière pour n'affecter que le milieu à détruire (notamment lorsque des bandes vertes sont prévues entre les zones bâties).

Le balisage ou la protection des milieux ou espèces est à associer pour éviter tout débordement de la zone prévue pour l'intervention.

La remise en état du terrain est, dans tous les cas, prévue après chantier.

Coût indicatif : Aucun coût associé à cette mesure : mesure anticipée avant chantier.

Acteur en charge du respect de la mesure : Maître d'ouvrage

Description de la mesure :

Cette mesure vise à délimiter sur le site les zones exclues de tous travaux, circulations, dépôts de matériaux et matériel.

Ce balisage sera suivant les lieux uniquement visuel - par mise en place de rubalise ou davantage "défensif" si nécessaire (barrière de chantier mobile, de type HERAS)
Ces mesures seront à intégrer dans les Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE).

L'ingénieur écologue en charge du suivi de chantier délimitera avec l'entreprise les zones à protéger.

Sont notamment à baliser :

- le secteur boisé et les bandes boisées périphériques ;
- les habitats à conserver comme les pelouses sèches ;
- les stations d'espèces végétales à conserver (Persil des moissons).

Coût indicatif : Coût intégré à l'offre des entreprises et à la mission de suivi de chantier de l'Ingénieur écologue

Acteur en charge du respect de la mesure : Maître d'ouvrage avec son maître d'oeuvre, les entreprises en charge des travaux et le référent environnement

IX- PROPOSITION DE MESURES DE REDUCTION DES EFFETS ET D'ACCOMPAGNEMENT

Les mesures de réduction proposées ci-dessous visent à assurer la conservation des quelques espèces à plus forte valeur patrimoniale, qui ne peuvent être évitées entièrement, et d'assurer le maintien des échanges écologiques.

Pour concilier objectifs liés à la biodiversité et aspects paysagers, il sera nécessaire de :

- Baliser soigneusement les secteurs d'intérêt écologique strictement évités ou temporairement évités (en vue de leur transfert par exemple) ;
- viser une diversité de milieux avec mise en œuvre d'une gestion appropriée (notamment dans les coulées vertes et accotements de voies) ;
- intégrer une strate arborée, une strate arbustive et une strate herbacée lors de la conception des formations boisées ;
- lutter contre les espèces invasives identifiées ou pouvant s'implanter en phase travaux ;
- utiliser des essences locales (voir liste ci-après) dans les espaces verts à vocation plus naturelle et éviter toute essence réputée envahissante ou invasive ;
- intégrer des refuges pour la faune dans les espaces verts ;
- limiter la pollution lumineuse en évitant l'éclairage diffus, en adaptant la puissance aux besoins réels ;
- assurer une gestion différenciée sur les espaces verts ;
- faire en sorte que toutes les interventions qui détruisent un habitat « naturel » soient réalisées en dehors de la période sensible pour la faune.

Ces orientations se traduisent par les mesures citées ci-dessous et décrites ci-après.

- MR1 - Phasage des travaux **en fonction du cycle biologique des espèces**
- MR2 - Mise en place de Plan d'Assurance Environnement (PAE) en phase chantier (mesures visant à limiter les risques de pollution des milieux adjacents durant les travaux et en phase d'exploitation)
- MR3 - Mettre en place des mesures visant à limiter la pollution lumineuse en phase travaux et pour la phase d'exploitation
- MR4 : Concevoir les bandes vertes et autres espaces végétalisés de manière à permettre l'implantation de la faune et flore locales
- MR5 - Mettre en place des mesures visant à lutter contre les espèces végétales invasives et leur dissémination pendant les travaux
- MR6 : assurer une végétalisation des clôtures favorable à la biodiversité ;
- MR7 : utiliser des essences locales (voir liste ci-après) dans les espaces verts et éviter toute essence réputée envahissante ou invasive ;
- MR8 : intégrer des refuges pour la faune dans les espaces verts ;
- MR9 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur écologue
- MR10 - Suivi écologique des mesures et de leur efficacité par un ingénieur écologue

Mesure de réduction/ accompagnement MR1 : Phasage des travaux en fonction du cycle biologique des espèces

Description de la mesure :

Cette mesure a pour objectif de déterminer les périodes où les travaux peuvent être réalisés en fonction du patrimoine naturel identifié sur le site et à ses abords.

Phasage vis-à-vis des oiseaux nicheurs

En dehors du risque de destruction d'espèces protégées par écrasement d'individus ou destruction de nid, les perturbations sonores et visuelles liées aux engins de chantier et agents en charge des travaux, sont de nature à perturber les communautés locales d'oiseaux nicheurs.

De façon à limiter ce dérangement, les travaux induisant d'importantes perturbations visuelles et sonores (terrassement, abattage...), seront effectués de façon générale entre septembre et février.

Ainsi, les espèces concernées adapteront le choix de leur site de nidification à cette perturbation. Cette période d'intervention permet d'exclure le risque de destruction accidentelle de nid occupé.

Phasage des travaux vis-à-vis des chauves-souris (abattage des arbres)

Le site ne comprend a priori pas d'arbres susceptibles d'accueillir des gîtes arboricoles. Pour éviter tout risque de destruction directe de chauves-souris pendant leurs périodes de plus forte sensibilité, l'abattage des ligneux les plus importants (gros frênes) devra être fait en dehors de la période d'estivage et d'hivernage des chauves-souris.

Pour ce groupe, les périodes sensibles sont par conséquent la **période d'hivernage**, de novembre à mars et la **période d'accouplement et de mise bas**, qui s'étend de mars à la mi-août

Ainsi les abattages d'arbres (particulièrement les arbres les plus âgés) doivent être concentrés sur la période septembre-octobre.

Coût indicatif : Aucun coût associé à cette mesure (organisation de chantier)

Acteur en charge du respect de la mesure : Entreprise

Mesure de réduction/ accompagnement MR2 - Mise en place de Plan d'Assurance Environnement (PAE) en phase chantier (limitation des risques de pollution des eaux, du sol, de l'air en phase travaux)

Description de la mesure :

Cette mesure vise à assurer que le chantier intègre toutes les mesures préventives face à un risque de dommages à l'environnement (pollution, déchets...).

Elle a pour objectif d'imposer aux entreprises qui seront en charge des travaux, des mesures de respect de l'environnement.

Ces mesures visent notamment à limiter les impacts indirects potentiels liés à la pollution (hydrocarbures en particulier...) des milieux adjacents. Il s'agira également de s'assurer de la mise en place d'un système de traitement adapté des eaux de ruissellement durant la phase d'exploitation particulièrement en cas de stockage d'hydrocarbures sur site.

Les entreprises ont en charge également de limiter l'envol des poussières.

Ces mesures s'intègrent dans une démarche générale de chantier respectant l'environnement.

Ces mesures seront à intégrer dans les Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE).

Coût indicatif : Coût intégré à l'offre des entreprises.

Acteur en charge du respect de la mesure : Entreprise, vérification du bon respect des engagement par le Maître d'œuvre.

Mesure de réduction/ accompagnement MR3 : Mettre en place des mesures visant à limiter la pollution lumineuse en phase « travaux » et pour la phase d'exploitation

Description de la mesure :

L'éclairage nocturne provoque une pollution lumineuse particulièrement néfaste à la faune nocturne (avifaune nocturne ou migratrice, chiroptères mais aussi insectes nocturnes...). Il convient donc de le limiter (dans le respect de la réglementation en vigueur concernant les minimums à appliquer).

La présence d'espaces et espèces remarquables, notamment de chiroptères, rend indispensable la mise en œuvre de cette mesure.

Il est par conséquent nécessaire d'atténuer les impacts potentiels par pollution lumineuse. Ces préconisations s'appliquent tant à la phase chantier que la phase "fonctionnement", une fois les travaux achevés.

En phase chantier, minimiser le travail de nuit, notamment pendant les périodes les plus sensibles (période de reproduction et de migration).

Si l'éclairage est néanmoins indispensable, les mesures suivantes seront appliquées :

- diriger l'éclairage vers le sol et éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de réflecteurs (ou tout système réflecteur) renvoyant la lumière vers le bas (éclairage directionnel - angle de 70° orienté vers le sol par exemple).
- avoir recours aux éclairages les moins polluants : préférer les lampes au sodium basse pression ou tout autre système pouvant être développé à l'avenir / Éviter l'usage de lampes à vapeur de mercure haute pression ou à iodure métallique.
- ajuster l'intensité lumineuse et la durée d'éclairage en fonction des besoins.

Coût indicatif : Aucun coût associé à cette mesure (organisation de chantier) et économie d'énergie à terme une fois le site en fonctionnement.

Acteur en charge du respect de la mesure : Entreprise / Maître d'ouvrage

Mesure de réduction/ accompagnement MR4 : Concevoir les bandes vertes et autres espaces végétalisés de manière à permettre l'implantation de la faune et flore locales

Description de la mesure :

Cette mesure consiste à aménager les espaces verts de manière à les rendre plus favorables à la biodiversité :

- ceux recevant les eaux de ruissellement (noues),
- les coulées vertes entre les zones bâties.

Noues :

Bien qu'il s'agisse d'ouvrages de gestion des eaux, la nature du milieu limitera la durée d'inondabilité, aussi est-il probable qu'il s'agisse de milieux rarement en eau (inondabilité de quelques heures à quelques jours en fonction de la pluviométrie)

- aménager les berges en pente douce avec colonisation spontanée à privilégier ;
- gestion de la végétation adaptée et extensive.

Bandes vertes et espace boisé à créer :

- associer à la strate arborescente, une strate arbustive et une strate herbacée gérée de manière différenciée ;
- laisser s'implanter la végétation spontanée en réalisant de semis à faible densité.

Talus côté voie ferrée abandonnée :

- conserver le substrat en place en limitant la circulation des engins périphériques,
- dans les secteurs de pelouses naturelles, entretenir la végétation spontanée pour éviter le développement de végétation prairiale, de friches ou arbustives pour conserver les habitats de pelouses plus ouvertes (fauche annuelle).

Boisement existant :

- suppression des déchets dans le sous-bois ;
- évolution libre avec uniquement des interventions à vocation sécuritaire sur la lisière du bois.

Boisement du triangle Sud-ouest :

- plantations complémentaires pour diversification de la strate arbustive et création de la strate arborescente sur environ 4000 m² ;
- entretien les premières années pour favoriser la croissance des plants ;
- évolution libre avec uniquement des interventions à vocation sécuritaire sur la lisière du bois.

Coût indicatif : Coût intégré dans l'offre des entreprises.

Acteur en charge du respect de la mesure : Entreprise

Mesure de réduction/ accompagnement MR5 : Mettre en place des mesures visant à lutte contre les espèces végétales invasives et leur dissémination

Description de la mesure :

Les espèces invasives ont un fort pouvoir de colonisation. Les travaux ne doivent pas faciliter leur dispersion, à l'inverse, ils doivent être l'occasion de mettre en oeuvre une lutte contre ces dernières. En l'absence d'interventions, les travaux favoriseraient leur dissémination hors du site mais pourraient aussi ruiner les efforts de développement des mesures de compensation à vocation écologique mais aussi les espaces végétalisés à vocation paysagère.

Plusieurs espèces végétales à caractère invasif ont été identifiées et doivent être éliminées. Elles sont donc à baliser avant le démarrage des travaux et à détruire (coupe, fauche, abattage avec export des produits) pour limiter les risques de dissémination.

Au sein des emprises des travaux et tout au long de la phase de travaux, une attention particulière devra y être accordée dans le cadre du projet. Les travaux sont, en effet, l'une des principales causes de dissémination des espèces exotiques envahissantes. Trois facteurs en sont à l'origine :

- la mise à nu de surfaces de sol, qui deviennent des terrains d'installation privilégiés pour les espèces exotiques envahissantes ;
- le transport de fragments/graines de plantes par les engins de chantier ;
- l'import et l'export de terre contenant des fragments, rhizomes, graines ou fruits d'espèces exotiques.

Les entreprises en charge des travaux seront sensibilisées afin qu'elles prennent les précautions nécessaires pour éviter leur dissémination. Les travaux devront garantir qu'aucune autre espèce invasive ne sera introduite au sein ou à proximité de l'aire d'étude.

Les entreprises devront prendre toutes les précautions nécessaires et notamment :

- nettoyer les engins susceptibles d'être contaminés par des espèces exotiques envahissantes sur des espaces sécurisés et dédiés à cet effet
- assurer une lutte contre les stations d'espèces invasives identifiées afin de limiter les risques de propagation spontanées (évacuation stricte des produits de coupe en centre agréé)
- n'utiliser, si nécessaire, que des matériaux ne contenant aucun fragment d'espèces végétales exotiques envahissantes. L'origine des matériaux utilisés doit être connue et sera vérifiée ;
- évacuer en centre de traitement spécialisé tous les matériaux remaniés du site contaminé par des espèces végétales invasives.
- assurer une végétalisation préventive des sols remaniés et/ou mis à nu, avec des espèces indigènes ou un recouvrement par géotextile.

L'ingénieur écologue en charge du suivi du chantier assurera le suivi de la colonisation éventuelle du chantier par ces espèces invasives. L'entreprise aura à sa charge l'intervention préconisée pour assurer la lutte contre ces espèces (défrichage, gyrobroyage, ...) lors des travaux. Cette surveillance sera poursuivie à l'issue du chantier par l'organisme en charge de l'entretien des espaces verts

Coût indicatif : Coût très variable en fonction des modalités retenues.

Acteur en charge du respect de la mesure : Entreprise

Mesure de réduction/ accompagnement MR6 : Végétalisation des clôtures favorable à la biodiversité

Description de la mesure :

Les clôtures sont également un support possible pour la végétalisation. Elles peuvent faciliter le développement de la faune pour peu que les espèces choisies soient attractives pour la faune.

Le recours aux espèces locales est à privilégier là aussi.

Plusieurs espèces végétales sont particulièrement favorables :

- Le Lierre grimpant (*Hedera helix*), au feuillage persistant l'hiver, à la floraison et fructification tardives particulièrement appréciées des insectes et des oiseaux,
- Le Chèvrefeuille des haies (*Lonicera periclymenum*), apprécié des insectes et des oiseaux,
- Le Houblon (*Humulus lupulus*),
- Le Tamier (*Tamus communis*),
- La Bryone dioïque (*Bryona dioica*)

Mais aussi des espèces exotiques comme la Vigne vierge, attention toutefois à utiliser une espèce non invasive, comme la Vigne-vierge à trois pointes (*Parthenocissus tricuspidata*). La Vigne vierge commune (*Parthenocissus inserta*) est à exclure car invasive.

Coût indicatif : Coût intégré à l'offre des entreprises

Acteur en charge du respect de la mesure : Entreprise et Ingénieur écologue

Description de la mesure :

Les espèces végétales locales sont adaptées aux conditions climatiques et édaphiques du site. Elles sont donc les plus à même à s'adapter et à croître.

Plus de 50% des plantations seront des espèces présentes à l'échelle régionale.

Pour éviter tout risque de pollution génétique, il sera porté une attention toute particulière à une origine certifiée des souches utilisées. Les espèces communes seront privilégiées aux espèces patrimoniales ou protégées pour limiter ce risque.

Les espèces locales constituent par ailleurs le gîte et le couvert des espèces animales locales (insectes, oiseaux, micromammifères...), un lien étroit pouvant exister entre certaines espèces d'insectes par exemple et leurs plantes hôtes.

Si certaines espèces végétales exotiques peuvent apporter pour certaines espèces locales une nourriture abondante, il n'est néanmoins pas toujours possible de prévoir l'ampleur de l'adaptation de cette espèce et si elle ne risque pas de devenir une espèce végétale invasive (c'est notamment le cas de l'arbre aux papillons).

Une liste des espèces recommandées est établie dans les pages suivantes.

Coût indicatif : Pas de surcoût spécifique, il s'agit ici de remplacer les plantations d'essences potentiellement exotiques par des essences locales.

Acteur en charge du respect de la mesure : Gestionnaire de l'ouvrage achevé

Espèces ligneuses proposées comme support de plantation en Nord-Pas-de-Calais
(Alfa-Environnement, 2019)

SALICACEAE

Salix alba (Saule blanc)
Salix caprea (Saule marsault)

BETULACEAE

Carpinus betulus (Charme commun)

FAGACEAE

Quercus robur (Chêne pédonculé)
Fagus sylvatica (Hêtre commun)

ROSACEAE

Rosa canina (Rosier des chiens)
Rosa arvensis (Rosier des champs)
Rubus idaeus (Ronce framboisier)

MALACEAE

Crataegus laevigata (Aubépine à deux styles)
Crataegus monogyna (Aubépine à un style)

ACERACEAE

Acer campestre (Erable champêtre)

TILIACEAE

Tilia cordata (Tilleul à petites feuilles)

AQUIFOLIACEAE

Ilex aquifolium (Houx commun)

CORNACEAE

Cornus sanguinea (Cornouiller sanguin)

OLEACEAE

Ligustrum vulgare (Troène commun)

CAPRIFOLIACEAE

Sambucus nigra (Sureau noir)
Viburnum lantana (Viorne lantane)
Viburnum opulus (Viorne obier)
Lonicera periclymenum (Chèvrefeuille des bois)

RHAMNACEAE

Rhamnus cathartica (Nerprun purgatif)

AMYGDALACEAE

Prunus avium (Prunier merisier)
Prunus spinosa (Prunier épineux)

CELASTRACEAE

Euonymus europaeus (Fusain d'Europe)

GROSSULARIACEAE

Ribes nigrum (Groseillier noir)
Ribes rubrum (Groseillier rouge)
Ribes uva-crispa (Groseillier épineux)

FABACEAE

Cytisus scoparius (Genêt à balai)
Ulex europaeus (Ajonc d'Europe)

Plants issus de souches locales, adaptées aux conditions du milieu et permettant d'éviter la "pollution génétique".

Mesure de réduction/ accompagnement MR8 : Conception et intégration de refuges, gîtes et nichoirs dans les espaces verts.

Description de la mesure :

Des nichoirs pour moineaux et mésanges peuvent être installés sur les arbres prévus dans le cadre de l'aménagement.

Des refuges à lézard des murailles sont à disposer le long de la voie ferrée au sud pour limiter les tentatives de traversée de la future route - en parallèle, la bordure nord de cette route doit être rendue peu attractive pour le lézard en la boisant davantage.

Un **cahier des charges** devra être établi à l'attention des aménageurs et entreprises en charge des travaux. Leur réponse devra intégrer les notions reprises ci-avant quant aux préconisations relatives au bâti et aux espèces végétales pouvant être implantées sur le site.

Les nichoirs doivent être positionnés à 2.5 / 3 mètres de hauteur minimum et orientés vers le Sud Est. Les refuges pour lézard prendront la forme de pierrier d'un mètre de diamètre environ pour une trentaine de centimètres de hauteur, en privilégiant les matériaux de couleur sombre (schistes).

L'entretien des gîtes et nichoirs est à assurer de préférence à la fin de l'été.

Coût indicatif : variable en fonction du nombre et du type de nichoirs et refuges installés :

Ci-dessous la répartition par type de nichoirs et le coût indicatif (sur espace public) :

- nichoirs à Mésanges : 100 € unité (pose comprise) - nombre d'exemplaires : 3 = 300€
- nichoirs à Moineaux : 100 € unité (pose comprise) - nombre d'exemplaires : 5 = 500€
- refuges à lézards : 150 € unité (pose comprise) - nombre d'exemplaires : 5 = 750€

Acteur en charge du respect de la mesure : Maître d'ouvrage

Mesure de réduction/ accompagnement MR9 : Suivi écologique du chantier par un ingénieur écologue

Description de la mesure :

La mission de suivi écologique de chantier consiste à veiller à la bonne mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation définies.

La spécificité de ce type de mission et les compétences requises justifient que la mission soit réalisée par un ingénieur écologue.

1/ Phase de rédaction des pièces techniques du marché de travaux

Il s'assure de la prise en compte des recommandations à vocation écologique dans l'élaboration du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

Elles intégreront notamment le balisage des zones sensibles et les interdictions liées à la préservation de ces zones (circulation, dépôt de matériaux, dates possibles d'intervention selon la nature des travaux, prescriptions vis-à-vis des espèces végétales invasives...).

2/ Phase chantier

La mission comprendra un volet d'assistance à la maîtrise d'ouvrage sur tout le déroulement du chantier. L'ingénieur-écologue devra s'assurer que toutes les mesures seront effectivement mises en place selon les prescriptions du DCE. Il interviendra lors de la réunion de démarrage pour sensibiliser les entreprises au respect des milieux naturels, des espèces d'intérêt patrimonial et à l'intérêt de les préserver.

En collaboration avec les entreprises, un balisage des zones sensibles sera mis en place.

Coût indicatif : variable en fonction de la durée de la mission : 2500 à 5000 € /an

Acteur en charge du respect de la mesure : Maître d'ouvrage

Mesure de réduction/ accompagnement MR12 : Suivi écologique des mesures et de leur efficacité par un ingénieur écologue
--

Description de la mesure :

La mission de suivi des mesures vise à s'assurer de l'efficacité des mesures mises en place et de définir l'évolution des habitats et espèces ayant justifié la demande de dérogation.

Des indicateurs doivent donc être suivis. Il est proposé de suivre :

- les oiseaux nicheurs (notamment sur le bois)
- les stations d'espèces végétales patrimoniales
- la diversité végétale (comme indicateur de l'évolution des habitats - mesure compensatoire milieux ouverts et boisés)
- la présence du lézard et du Tétrix des carrières.

La spécificité de ce type de mission et les compétences requises justifient que la mission soit réalisée par un ingénieur écologue.

Coût indicatif : 2 à 3 000 € /an sur une durée au bout de 1, 3 et 5 ans.

Acteur en charge du respect de la mesure : Maître d'ouvrage

X- PROPOSITION DE MESURES COMPENSATOIRES

L'analyse du patrimoine naturel du site et des mesures d'évitement et de réduction des effets permettent de limiter fortement les impacts du projet sur la faune et la flore protégée du secteur d'étude.

Les mesures d'évitement ont permis de préserver les principaux habitats boisés et les principaux habitats ouverts (pelouses sèches). Des plantations complémentaires sont prévues dans l'espace de fourrés au sud-ouest qui offriront un habitat favorable aux espèces des petits milieux boisés.

Des mesures seront prises pour assurer la conservation du Persil des moissons et du Lézard des murailles, si bien qu'aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

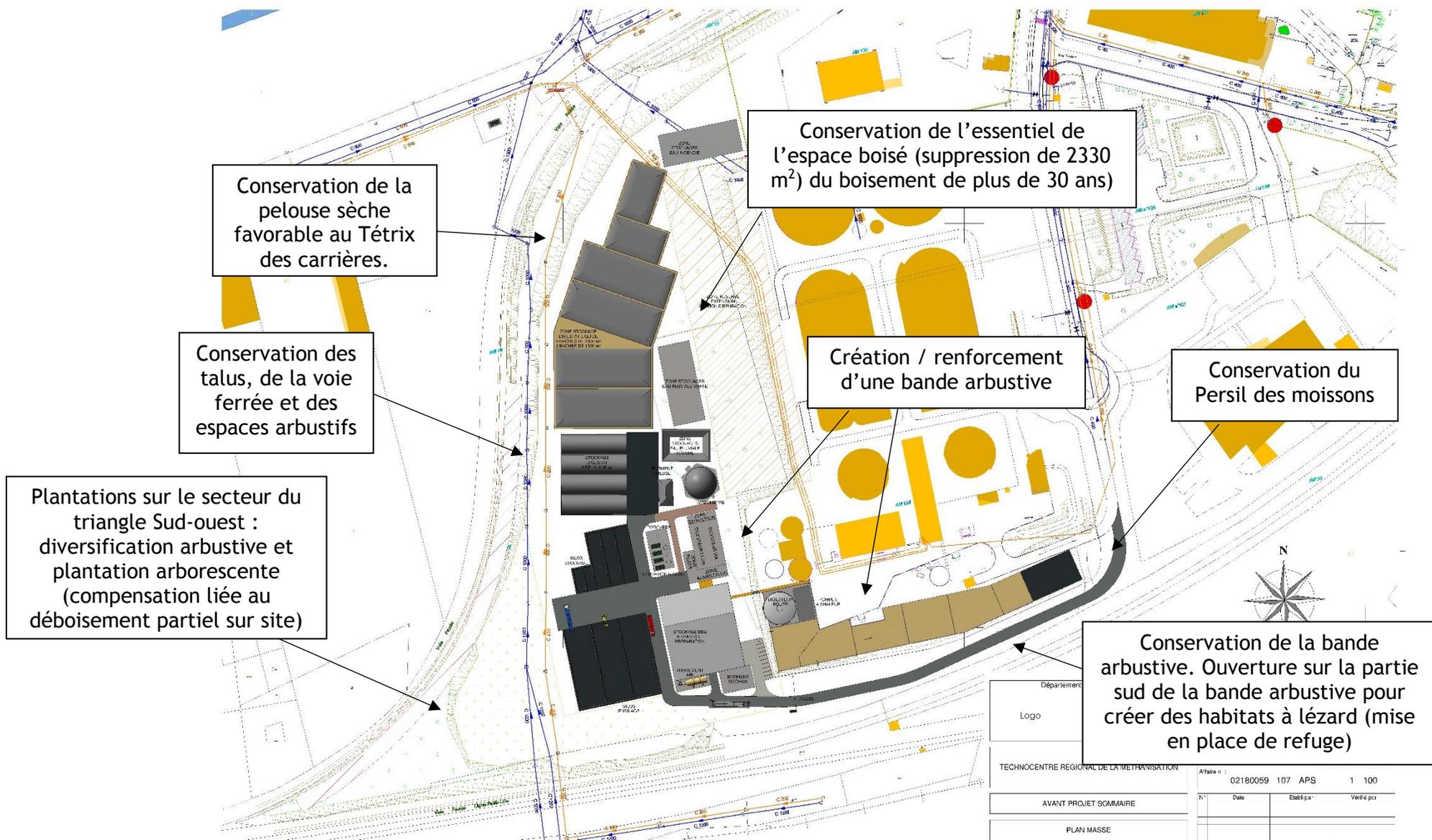
Ces habitats feront l'objet de mesures de gestion. Il ne s'agit pas de mesures « compensatoires » au sens réglementaire du terme puisque les mesures prises visent justement à ce qu'elles ne soient plus indispensables. Toutefois dans leur mise en œuvre elles s'apparenteront à ce type de mesures en assurant la pérennité de ces habitats d'espèces.

Bilan des impacts estimés après mises en place des mesures.

Le tableau ci-dessous fait la synthèse des effets du projet sur les habitats naturels et les espèces présentant un minimum d'intérêt écologique recensés sur le site : - signifie un effet négatif, + un effet positif, 0 aucun effet, une fois les mesures d'évitement et réduction mises en place.

Habitats "naturels" / espèces	Effets du projet	
Pelouse sèche	Conservation de l'essentiel de l'habitat et gestion en sa faveur	0
Friche herbacée	Destruction de l'essentiel de l'habitat	-
Haies/fourrés	Conservation de l'essentiel de l'habitat - destruction locale compensée par de nouvelles plantations	0
Espaces boisés	Conservation de l'essentiel de l'habitat (suppression de (2330 m ²) du boisement de plus de 30 ans). Plantations compensatoires et complémentaires.	0
ESPECES VEGETALES		
<i>Petroselinum segetum</i>	Conservation de l'espèce et gestion en sa faveur	0 à +
ESPECES ANIMALES		
Corbeau freux	Conservation de l'habitat. Dérangement	0
Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe, Chardonneret élégant	Destruction d'une partie de l'habitat d'alimentation Conservation de l'habitat de nidification.	- à 0
Passereaux des haies /bandes boisées (Fauvettes..)	Conservation de l'essentiel de l'habitat - destruction locale compensée par de nouvelles plantations	0
Passereaux des jardins (Mésange charbonnière, Pouillot véloce, Fauvette à tête noire, Accenteur mouchet...)	Destruction d'une partie des haies. Puis renforcement du maillage arbustif et boisé au sein des espaces bâtis	0 à +
<i>Tetrix tenuicornis</i>	Conservation de l'essentiel de l'habitat et gestion en sa faveur	0
Mammifères	Destruction d'une partie des habitats mais plantations complémentaires avec maintien des échanges écologiques	- puis 0
Lézard des murailles	Destruction d'une partie marginale des habitats occupés. Risque d'écrasement. Création de refuges et restauration ponctuel	- puis 0
Chiroptères	Destruction d'une partie des habitats de chasse mais plantations complémentaires avec maintien des échanges écologiques	- puis 0
FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES		
Echanges écologiques	Réduction des bandes boisées puis plantation complémentaire. Maintien global de la fonctionnalité par des plantations complémentaires et le maintien des bandes boisées près des voies ferrées.	- puis 0

Nouveau plan masse avec principales propositions favorables à la biodiversité



XI- CONCLUSIONS

Une expertise écologique sur les 4 saisons a été menée afin d'évaluer l'intérêt écologique du périmètre d'étude.

Cette expertise a porté sur :

- les habitats "naturels"
- la flore
- les amphibiens et reptiles
- les oiseaux nicheurs, hivernant et migrateurs
- les mammifères
- les insectes indicateurs

Le site est composé majoritairement de friches herbacées et de boisements, avec quelques secteurs relictuels de pelouses sèches. L'intérêt intrinsèque de ces habitats est faible mais certains présentent un intérêt par la présence d'espèces patrimoniales (Persil des moissons, Corbeau freux, Tétrix des carrières) ou protégées (passereaux, Léopard des murailles).

Le projet initial n'intégrait pas de mesures particulières et l'impact sur l'espace boisé était élevé. Un ajustement du projet a été réalisé (mesure d'évitement) et l'essentiel du bois est préservé. Afin de compenser la perte d'une partie de l'espace boisé (2330 m²), des plantations complémentaires seront réalisées au sud-ouest du site (étoffement et diversification des fourrés)

Une partie des fourrés/haie de bordure sera impactée mais des plantations dans les espaces verts et en bordure de site sont prévues, tout comme des plantations arbustives et arborescentes au sud-ouest du site.

La plupart des pelouses sèches sur talus seront par ailleurs conservées et une gestion en faveur de l'habitat sera mise en œuvre.

La présence du Persil des moissons sera assurée par la conservation et la gestion de l'espace où il s'est implanté.

La présence des voies ferrées attire le Léopard des murailles qui peut faire des incursions sur le site, aussi pour éviter sa destruction accidentelle, des habitats favorables avec des refuges seront conçus au sud du site d'aménagements et les habitats proches seront rendus défavorables pour éviter tout effet d'attraction sur le site qui ne pourrait assurer la sécurité des individus (risque d'écrasement).

Aucun amphibien n'a été observé.

Le projet intègre également des mesures telles que la lutte contre la pollution lumineuse, la lutte contre les espèces invasives, le recours aux essences locales... soit tout un ensemble de mesures favorables à la biodiversité dite « ordinaire ».

Avec la prise en compte de ces différentes mesures, le projet n'affectera pas de manière significative les populations locales de ces différentes espèces voire permettra leur présence pérenne alors que les habitats qu'elles occupent sont en général transitoire.

ANNEXES

Annexe 1 : Protocoles mis en oeuvre	56
Annexe 2 : Liste des abréviations utilisées dans les listes avifaunistiques	62
Annexe 3 : Abréviations utilisées dans la liste Rhopalocères	64
Annexe 4 : Abréviations utilisées dans la liste Orthoptères	66
Annexe 5 : Liste des abréviations utilisées dans les listes Odonates.....	67
Annexe 6 : Liste des abréviations utilisées dans les listes de Reptiles	69
Annexe 7 : Liste des abréviations utilisées dans les listes de Mammifères.....	72
Annexe 8 : Liste des abréviations utilisées dans les listes floristiques	74

Annexe 1 : Protocoles mis en oeuvre

Les relevés des différents groupes ont fait l'objet de la mise en place de protocoles décrits aux pages suivantes :

- Flore
- Oiseaux nicheurs
- Oiseaux migrateurs
- Oiseaux hivernants
- Insectes indicateurs

PROTOCOLE : Flore



Espèces/groupe cibles : Flore supérieure

Nombre de stations : Relevé systématique global dans l'ensemble des habitats

Localisation des observations : site

Nombre de reproduction du protocole sur la période : 5 entre mars et août

Période optimale de prospections :

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flore												

Matériels :

Guides :

- « Flore blanche illustrée de la région Nord - Pas-de-Calais et des territoires voisins pour la détermination aisée et scientifique des plantes sauvages » - L. Durin, J. Franck & J.M. Gehu - Centre Régional de Phytosociologie Bailleul
 - « Nouvelle flore de la Belgique du G. D. de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines »
- Loupe binoculaire

Manipulations :

Relevés à partir d'un parcours à pied de l'ensemble des milieux naturels présents sur le site. Second passage sur les secteurs à plus fort potentiel

Collecte des données de terrain à partir de la fiche de relevés élaborée par le CRP/CBNB (nouvelle version)

Comptage et localisation d'individus pour les espèces patrimoniales ou évaluation des densités

Restitution :

Restitution cartographique par espèce

Synthèse sous forme de tableau reprenant les informations suivantes :

- le nom scientifique
- le nom vernaculaire
- les coefficients de rareté quand ils existent
- la protection
- la menace quand elle existe
- l'existence de listes rouges

Évaluation des espèces présentes selon les critères définis par le Conservatoire Botanique National de Bailleul (rareté et menace au niveau régional, protections régionale, nationale et européenne). Les espèces considérées comme patrimoniales au niveau régional (correspondant aux espèces protégées ou menacées au niveau régional à européen) feront l'objet d'une cartographie (localisation sur fonds aérien, avec géolocalisation éventuelle) et d'une estimation du nombre de pieds ou la surface colonisée.

Remarques :

CRP/CBNB : Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul

PROTOCOLE : Oiseaux nicheurs



Espèces/groupe cibles : Oiseaux

Nombre de stations :

Localisation des observations : site

Nombre de reproduction du protocole sur la période : 5 passages entre mars et-août dont 1 nocturne

Période optimale de prospections :

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oiseaux nicheurs												

Matériels :

Jumelles

Longue-vue

Manipulations :

Les recensements consistent en la mise en place d'IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) - pendant 10 minutes, tous les contacts (visuels et auditifs) sont notés, avec précision du comportement. Toutefois, la nature du site et sa surface se prête peu à ce type de protocole (l'essentiel des contacts proviennent d'espaces hors périmètres impactés).

En complément, l'ensemble du site est prospecté depuis les chemins ou en bordure de boisement à allure lente de manière à déterminer les espèces présentes soit par observations directes soit par reconnaissances des cris et chants.

Ces relevés complémentaires visent à vérifier la présence d'espèces plus localisées ou dont le chant porterait moins et pourrait par conséquent échapper aux relevés standardisés.

Collecte des données de terrain à partir de la fiche de relevé élaborée par le Bureau d'études.

Restitution :

Synthèse sous forme de tableau reprenant les informations suivantes :

- le nom scientifique
- le nom vernaculaire
- les coefficients de rareté quand ils existent
- la protection
- la menace quand elle existe
- l'existence de listes rouges

Une analyse de l'intérêt patrimonial des espèces sera réalisée. Les espèces présentant le plus grand intérêt patrimonial (menace élevée, protection européenne...) feront l'objet d'une évaluation de leurs effectifs et une cartographie de leurs habitats (potentiels et/ou effectifs) sera élaborée.

PROTOCOLE : Oiseaux migrants



Espèces/groupe cibles : Oiseaux

Localisation des observations : site

Nombre de reproduction du protocole sur la période : 4 (février-avril puis juillet-octobre)

Période optimale de prospections :

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oiseaux migrants												

Manipulations :

Recensement d'oiseaux en halte migratoire (posés sur le site, en recherche de nourriture ou en alimentation).

Pour les **oiseaux en stationnement**, les recensements consistent en des adaptations des relevés :

- de type IKA (Indice Kilométrique d'Abondance), visant la recherche de passereaux notamment en bordure de haies et boisement, au sein d'espaces prairiaux relictuels ;
- par comptage depuis des points fixes permettant une vue dégagée sur des secteurs potentiellement riches en oiseaux (champs dénudés pour les laridés, champs avec végétations herbacées et reste de cultures pour les passereaux, rapaces en chasse...)

En effet, ces méthodes utilisées de façon stricte ne permettent que d'obtenir un échantillonnage des espèces présentes ; les espèces les moins représentées risqueraient de passer inaperçues. L'ensemble du site est ainsi prospecté à allure lente de manière à déterminer les espèces présentes soit par observations directes, soit par reconnaissances des cris.

Collecte des données de terrain à partir de la fiche de relevé élaborée par le Bureau d'études.

Restitution :

Restitution cartographique par espèce.

Synthèse sous forme de tableau reprenant les informations suivantes :

- le nom scientifique
- le nom vernaculaire
- les coefficients de rareté quand ils existent
- la protection
- la menace quand elle existe
- l'existence de listes rouges

PROTOCOLE : Oiseaux hivernants



Espèces/groupe cibles : Oiseaux

Nombre de stations : parcours

Localisation des observations : ensemble du site

Nombre de reproduction du protocole : 2 entre décembre et février

Période optimale de prospections :

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oiseaux hivernants												

Matériels : jumelles, guides de détermination.

Manipulations :

Les recensements consistent en un relevé de toutes les observations sur le site et ses abords. La faible surface du site permet ce type de relevés.

Collecte des données de terrain à partir de la fiche de relevé élaborée par le Bureau d'études.

Restitution :

Restitution cartographique par espèce.

Synthèse sous forme de tableau reprenant les informations suivantes :

- le nom scientifique
- le nom vernaculaire
- les coefficients de rareté quand ils existent
- la protection
- la menace quand elle existe
- l'existence de listes rouges

PROTOCOLE : Insectes indicateurs



Espèces/groupe cibles : Odonates, Rhopalocères et Orthoptères

Nombre de stations : Ensemble du tracé (sur et aux abords immédiats)

Localisation des observations : bords de chemins, prairies, friches, ourlets herbacés, haies...

Nombre de reproduction du protocole sur la période : 5 (avril à août)

Période optimale de prospections :

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Odonates												

Matériels : Filet, guide de détermination, jumelles

Manipulations :

Capture au filet pour détermination
Observation directe aux jumelles
Relâcher systématique
Ecoute des orthoptères

Méthode :

Parcours dans les zones favorables, identification à vue, aux jumelles ou par capture (puis relâcher) au filet.

Restitution :

Synthèse sous forme de tableau reprenant les informations suivantes :

- le nom scientifique
- le nom vernaculaire
- les coefficients de rareté quand ils existent
- la protection
- la menace quand elle existe
- l'existence de listes rouges

Analyse patrimoniale à partir des connaissances régionales (coefficient de rareté du GON) et analyse liée à la fonction indicatrice.

Analyse de l'autochtonie (pas de preuve de reproduction, reproduction possible, probable ou certaine)

Annexe 2 : Liste des abréviations utilisées dans les listes avifaunistiques

Les tableaux d'inventaires des oiseaux reprennent les abréviations ayant servi à l'évaluation :

Directive Oiseaux : Directive de l'Union européenne "Oiseaux" n°79/409/CEE du 02/04/1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages :

Annexe I (OI) : Espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale)

Annexe II (OII/1) : Espèces pouvant être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la présente directive

Annexe II (OII/2) : Espèces pouvant être chassées seulement dans les états membres pour lesquels elles sont mentionnées

Annexe III (OIII/1) : Espèces pouvant être commercialisées, pour lesquelles la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente ne sont pas interdits, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis

Annexe III (OIII/2) : Espèces pouvant être commercialisées, pour lesquelles les états membres peuvent autoriser sur leur territoire la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente et à cet effet prévoir des limitations, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis

Législation : Arrêté du 17/04/1981 modifié fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire :

Article 1 (No.1) : Sont interdits en tout temps et sur tout le territoire métropolitain pour les spécimens vivants la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation ; pour les spécimens vivants ou morts le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat

Article 2 (No.2) : Sont interdits pour les spécimens vivants la mutilation, la naturalisation ; modifié pour les spécimens vivants ou morts le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat

Article 3 modifié (No.3) : Sont interdit en tout temps et sur le territoire des régions Alsace, Franche-Comté, Lorraine et Rhône-Alpes pour les spécimens vivants la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation ; pour les spécimens vivants ou morts la mise en vente ou l'achat de grand tétras

Article 4 (No.4) : En cas de nécessité, le ministre de l'environnement fixe les modalités de destruction des espèces visées à l'article 2 du présent arrêté et des espèces non classées gibier et non visées à l'article 1er du présent arrêté. Il peut faire procéder à la destruction ou à l'enlèvement des œufs et des nids de ces espèces

Article 4 bis (No.4b) : Afin de permettre l'exercice de la chasse au vol, le ministre de l'environnement peut autoriser le désairage de spécimens d'Epervier d'Europe ou d'Autour des Palombes

Chasse : Réglementation nationale

Ch : "Espèces de gibier dont la chasse est autorisée" dont la liste est fixée par arrêté modifié du 26/06/1987

Nu : "Espèces susceptibles d'être classées nuisibles" dont la liste est fixée par arrêté du 30/09/1988

Berne : Convention de Berne du 19 Septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe :

Annexe I (B1) : Espèces de faune strictement protégées

Annexe II (B2) : Espèces de faune protégées dont l'exploitation est réglementée

Annexe III (B3) : Espèces de faune protégées

Annexe IV (B4) : Moyens et méthodes de chasse et autres formes d'exploitation interdits.

Bonn : Convention de Bonn du 23 Juin 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage :

Annexe I (b1) : Espèces migratrices menacées, en danger d'extinction, nécessitant une protection immédiate

Annexe II (b2) : Espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées.

Les espèces de faune figurant à l'Annexe II sont strictement protégées.

CITES : Convention de Washington du 03 Mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) :

Annexe I (W1) : Espèces menacées d'extinction pour lesquelles le commerce ne doit être autorisé que dans des conditions exceptionnelles

Annexe II (W2) : Espèces vulnérables dont le commerce est strictement réglementé

Annexe III (W3) : Espèces qu'une partie contractante déclare à une réglementation ayant pour but d'empêcher ou de restreindre leur exploitation

Règlement communautaire CITES (CEE) n° 3626/82 du Conseil du 03/12/1982 relatif à l'application dans la Communauté de la CITES :

Annexe C1 (C1) : Espèces menacées d'extinction dont le commerce à l'intérieur et à l'extérieur de l'Union européenne est interdit, sauf dans des conditions exceptionnelles

Annexe C2 (C2) : Espèces vulnérables dont le commerce est strictement réglementé

Listes rouges nationales (LPO-UICN) : catégories de menaces utilisées à partir des catégories UICN de 2008

EX = taxon éteint.

CR = taxon gravement menacé d'extinction.

EN = taxon menacé d'extinction.

VU = taxon vulnérable.

NT = taxon quasi menacé ;

DD = taxon insuffisamment documenté.

Espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF (Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique)

Il s'agit des espèces qui constitueront la base de la deuxième génération ZNIEFF.

Annexe 3 : Abréviations utilisées dans la liste Rhopalocères

LRM Liste Rouge Mondiale

Liste rouge des espèces menacées au niveau mondial (UICN., 2013).

EX	Eteint
EW	Eteint à l'état sauvage
RE	Régionalement éteint
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi-menacé
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NE	Non évalué
NA	Non applicable
NA ^a	espèce non soumise à l'évaluation car introduite dans la période récente ;
NA ^b	espèce non soumise à l'évaluation car nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole ;
NA ^c	espèce non soumise à l'évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ;
NA ^d	espèce non soumise à l'évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis.

Liste rouge Européenne

Liste rouge des espèces menacées d'Europe (VAN SWAAY & al., 2010), les espèces ont été évaluées selon les critères UICN (UICN., 2001 ; UICN., 2003).

Voir les classes de la Liste Rouge Mondiale.

LRN Liste Rouge Nationale

Liste rouge des espèces menacées en France (UICN FRANCE & al., 2012), les espèces ont été évaluées selon les critères UICN (UICN., 2001 ; UICN., 2003).

Voir les classes de la Liste Rouge Mondiale.

LRR Liste Rouge Régionale

Liste rouge des espèces menacées en région (HUBERT & HAUBREUX., 2014), les espèces ont été évaluées selon les critères UICN (UICN., 2001 ; UICN., 2003 ; UICN., 2011).

Voir les classes de la Liste Rouge Mondiale.

Rareté

Les indices de rareté (HAUBREUX., 2011) sont attribués selon un coefficient de rareté pondéré par l'effort de prospection selon VANAPPELGHEM (2011), pour la période 2000-2010.

D	Disparu
E	Exceptionnel
RR	Très rare
R	Rare
AR	Assez rare
PC	Peu commun
AC	Assez commun
C	Commun
CC	Très commun

Déterminante de ZNIEFF

Espèces considérées comme déterminantes ZNIEFF dans le cadre de la modernisation des ZNIEFF de la région Nord-Pas-de-Calais (HAUBREUX & al., 2005)

Z1 : Espèce déterminante de ZNIEFF

Directive Habitats Faune Flore

Espèces inscrites aux Annexes II et/ou IV, de la Directive Européenne «Habitats-Faune-Flore» : 92/43/CEE (JOCE 22/07/1992 dernière modification 20/12/2006).

DHII **Annexe II** de la Directive 92/43/CEE. Espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.

DHIV Annexe IV de la Directive 92/43/CEE. Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées.

Législation

Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 (JORF du 6 mai 2007) fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

PII : Article 2. Pour les espèces d'insectes dont la liste est fixée ci-après :

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

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

III. – Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés :
- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

PIII : Article 3. Pour les espèces d'insectes dont la liste est fixée ci-après :

I. – Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux.

II. – Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés :
- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Convention de Bonne

Espèce inscrite à la convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la protection des espèces migratrices (JORF du 30/10/1990).

I : Annexe 1: Espèces migratrices menacées, en danger d'extinction, nécessitant une protection immédiate;

II : Annexe 2: Espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriés.

Convention de Berne

Espèce inscrite à la convention de Bern du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la faune sauvage et du milieu naturel d'Europe (JORF du 28/08/1990 et du 20/08/1996).

II : Annexe 2. Espèces de faune strictement protégées ;

III : Annexe 3. Espèces de faune protégées dont l'exploitation est réglementée

Convention CITES

Convention de Washington du 3 mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). (JORF du 17/09/1978; dernière modification 22/03/1996).

I : Annexe 1. Espèces menacées d'extinction pour lesquelles le commerce ne doit être autorisé que dans des conditions exceptionnelles ;

II : Annexe 2. Espèces vulnérables dont le commerce est strictement réglementé ;

III : Annexe 3. Espèces qu'une partie contractante déclare soumises à une réglementation ayant pour but d'empêcher ou de restreindre leur exploitation.

Annexe 4 : Abréviations utilisées dans la liste Orthoptères

LRN Liste Rouge Nationale

Liste rouge des espèces menacées en France (SARDET & DEFAUT., 2004), les espèces ont été évalués selon la méthodologie dérivée du travail de (DUPONT., 2001) qui s'inspire lui-même du travail effectué en Suisse par (CARRON et al., 2000).

- | | |
|----|--|
| 1 | Priorité 1 : Espèces proches de l'extinction ou déjà éteintes |
| 2 | Priorité 2 : Espèces fortement menacées d'extinction |
| 3 | Priorité 3 : Espèces menacées à surveiller |
| 4 | Priorité 4 : Espèces non menacées en l'état actuel des connaissances |
| HS | Espèces hors sujet (synanthrope) |

Rareté

Les indices de rareté (CABARET., 2011) sont attribués selon un coefficient de rareté pondéré par l'effort de prospection selon VANAPPELGHEM (2011) pour la période 1999-2010.

- | | |
|----|--------------|
| D | Disparu |
| E | Exceptionnel |
| RR | Très rare |
| R | Rare |
| AR | Assez rare |
| PC | Peu commun |
| AC | Assez commun |
| C | Commun |
| CC | Très commun |

Déterminante de ZNIEFF

Espèces considérées comme déterminantes ZNIEFF dans le cadre de la modernisation des ZNIEFF de la région Nord-Pas-de-Calais (VANAPPELGHEM & al., 2005).

Z1 : espèce déterminante

Directive Habitats Faune Flore

Espèces inscrites aux Annexes II et/ou IV, de la Directive Européenne «Habitats-Faune-Flore» : 92/43/CEE (JOCE 22/07/1992 dernière modification 20/12/2006).

DHII **Annexe II** de la Directive 92/43/CEE. Espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.

DHIV **Annexe IV** de la Directive 92/43/CEE. Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées.

Législation

Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 (JORF du 6 mai 2007) fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

PII : Article 2. Pour les espèces d'insectes dont la liste est fixée ci-après :

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

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

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

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

PIII : Article 3. Pour les espèces d'insectes dont la liste est fixée ci-après :

I. – Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux.

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

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée

Annexe 5 : Liste des abréviations utilisées dans les listes Odonates

LRM Liste Rouge Mondiale

Liste rouge des espèces menacées au niveau mondial (UICN., 2013).

EX	Eteint
EW	Eteint à l'état sauvage
RE	Régionalement éteint
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi-menacé
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NE	Non évalué
NA	Non applicable
NA ^a	espèce non soumise à l'évaluation car introduite dans la période récente ;
NA ^b	espèce non soumise à l'évaluation car nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole ;
NA ^c	espèce non soumise à l'évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ;
NA ^d	espèce non soumise à l'évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis.

LRN Liste Rouge Nationale

Liste rouge provisoire des espèces menacées en France (DOMMANGET & al., 2008), les espèces ont été évaluées selon les critères UICN (UICN., 2001 ; UICN., 2003).

Voir les classes de la Liste Rouge Mondiale.

LRR Liste Rouge Régionale

Liste rouge des espèces menacées en région (VANAPPELGHEM & al., 2012), les espèces ont été évaluées selon les critères UICN (UICN., 2001 ; UICN., 2003 ; UICN., 2011).

Voir les classes de la Liste Rouge Mondiale.

Rareté

Les indices de rareté (VANAPPELGHEM & al., 2012) sont attribués selon un coefficient de rareté pondérée par l'effort de prospection selon VANAPPELGHEM (2011) pour la période 1990-2010.

D	Disparu
E	Exceptionnel
RR	Très rare
R	Rare
AR	Assez rare
PC	Peu commun
AC	Assez commun
C	Commun
CC	Très commun

Déterminante de ZNIEFF

Espèces considérées comme déterminantes ZNIEFF dans le cadre de la modernisation des ZNIEFF de la région Nord-Pas-de-Calais (VANAPPELGHEM & al., 2005).

Z1 : Déterminante de ZNIEFF

Directive Habitats Faune Flore

Espèces inscrites aux Annexes II et/ou IV, de la Directive Européenne «Habitats-Faune-Flore» : 92/43/CEE (JOCE 22/07/1992 dernière modification 20/12/2006).

DHII Annexe II de la Directive 92/43/CEE. Espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.

DHIV Annexe IV de la Directive 92/43/CEE. Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées.

Législation

Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 (JORF du 6 mai 2007) fixant les listes des Insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

PII : Article 2. Pour les espèces d’Insectes dont la liste est fixée ci-après :

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

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

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

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l’Union européenne, après la date d’entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

PIII : Article 3. Pour les espèces d’Insectes dont la liste est fixée ci-après :

I. – Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l’enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l’enlèvement des animaux.

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

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l’Union européenne, après la date d’entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Convention de Bonn

Espèce inscrite à la Convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la protection des espèces migratrices (JORF 30/10/1990). Statut des espèces définit selon le Statut de la faune de France métropolitaine (FIERS & al, 1997).

I **Annexe 1.** espèces migratrices menacées, en danger d’extinction, nécessitant une protection immédiate ;

II **Annexe 2.** espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l’adoption de mesures de conservation et de gestion appropriés.

Convention de Berne

Espèce inscrite à la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la faune sauvage et du milieu naturel de l’Europe (JORF du 28/08/1990 et du 20/08/1996).

II **Annexe 2.** espèces de la faune strictement protégées ;

III **Annexe 3.** espèces de la faune protégées dont l’exploitation est réglementée.

CITES

Convention de Washington du 3 mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d’extinction (CITES) (JORF du 17/09/1978 ; dernière modification 22/03/1996).

CI **Annexe 1.** espèces menacées d’extinction pour lesquelles le commerce ne doit être autorisé que dans des conditions exceptionnelles ;

CII **Annexe 2.** espèces vulnérables dont le commerce est strictement réglementé ;

CIII **Annexe 3.** espèces qu’une des parties contractantes déclare soumises à une réglementation ayant pour but d’empêcher ou de restreindre leur exploitation.

Annexe 6 : Liste des abréviations utilisées dans les listes de Reptiles

LRM Liste Rouge Mondiale

Liste rouge des espèces menacées au niveau mondial (UICN., 2013).

EX	Eteint
EW	Eteint à l'état sauvage
RE	Régionalement éteint
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi-menacé
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NE	Non évalué
NA	Non applicable
NA ^a	espèce non soumise à l'évaluation car introduite dans la période récente ;
NA ^b	espèce non soumise à l'évaluation car nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole ;
NA ^c	espèce non soumise à l'évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ;
NA ^d	espèce non soumise à l'évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis.

LRN Liste Rouge Nationale

Liste rouge des espèces menacées en France (UICN France & al., 2009), les espèces ont été évaluées selon les critères UICN (UICN., 2001 ; UICN., 2003).

Voir les classes de la Liste Rouge Mondiale.

Liste Rouge régionale (pour les données d'inventaires)

GODIN, J. et QUEVILLART, R. [coord.], 2015. Liste rouge des Reptiles et Amphibiens du Nord - Pas-de-Calais. Centrale Herpétologique du Groupe ornithologique et naturaliste du Nord - Pas-de-Calais / Conservatoire faunistique régional. 7 p

Voir les classes de la Liste Rouge Mondiale

Rareté (pour les données bibliographiques)

Les indices de rareté provisoire (GON., inédit) sont attribués selon un coefficient de rareté pondérée par l'effort de prospection selon VANAPPELGHEM (2011) pour la période 1993-2012.

D	Disparu
E	Exceptionnel
RR	Très rare
R	Rare
AR	Assez rare
PC	Peu commun
AC	Assez commun
C	Commun
CC	Très commun

Déterminante de ZNIEFF

Espèces considérées comme déterminantes ZNIEFF dans le cadre de la modernisation des ZNIEFF de la région Nord-Pas-de-Calais (GODIN & al., 2005).

Z1 : Espèce déterminante de ZNIEFF

Directive Habitats Faune Flore

Espèces inscrites aux Annexes II et/ou IV, de la Directive Européenne «Habitats-Faune-Flore» : 92/43/CEE (JOCE 22/07/1992 dernière modification 20/12/2006).

DHII Annexe II de la Directive 92/43/CEE. Espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.

DHIV Annexe IV de la Directive 92/43/CEE. Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées.

Législation

Protection nationale : Arrêté ministériel du 19 Novembre 2007 (JORF 18 décembre 2007) fixant les listes des Amphibiens et Reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

PII Article 2. Pour les espèces d'Amphibiens et de Reptiles dont la liste est fixée ci-après :

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

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

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

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

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

PIII Article 3. Pour les espèces d'Amphibiens et de Reptiles dont la liste est fixée ci-après :

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

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

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

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

PIV Article 4. Pour les espèces de Reptiles dont la liste est fixée ci-après :

I. – Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux.

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

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

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

PV Article 5. Pour les espèces d'Amphibiens dont la liste est fixée ci-après :

I. – Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux.

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

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

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

Convention de Bonn

Espèce inscrite à la Convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la protection des espèces migratrices (JORF 30/10/1990). Statut des espèces définit selon le Statut de la faune de France métropolitaine (FIERS & al, 1997).

I **Annexe 1.** espèces migratrices menacées, en danger d'extinction, nécessitant une protection immédiate ;

II **Annexe 2.** espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriés.

Convention de Berne

Espèce inscrite à la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la faune sauvage et du milieu naturel de l'Europe (JORF du 28/08/1990 et du 20/08/1996).

II **Annexe 2.** espèces de la faune strictement protégées ;

III **Annexe 3.** espèces de la faune protégées dont l'exploitation est réglementée.

CITES

Convention de Washington du 3 mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) (JORF du 17/09/1978 ; dernière modification 22/03/1996).

CI **Annexe 1.** espèces menacées d'extinction pour lesquelles le commerce ne doit être autorisé que dans des conditions exceptionnelles ;

- CII **Annexe 2.** espèces vulnérables dont le commerce est strictement réglementé ;
- CIII **Annexe 3.** espèces qu'une des parties contractantes déclare soumises à une réglementation ayant pour but d'empêcher ou de restreindre leur exploitation.

Annexe 7 : Liste des abréviations utilisées dans les listes de Mammifères

LRM Liste Rouge Mondiale

Liste rouge des espèces menacées au niveau mondial (UICN., 2013).

EX	Eteint
EW	Eteint à l'état sauvage
RE	Régionalement éteint
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi-menacé
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NE	Non évalué
NA	Non applicable
NA ^a	espèce non soumise à l'évaluation car introduite dans la période récente ;
NA ^b	espèce non soumise à l'évaluation car nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole ;
NA ^c	espèce non soumise à l'évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ;
NA ^d	espèce non soumise à l'évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis.

LRN Liste Rouge Nationale

Liste rouge des espèces menacées en France (UICN France & al., 2009), les espèces ont été évaluées selon les critères UICN (UICN., 2001 ; UICN., 2003).

Voir les classes de la Liste Rouge Mondiale.

Rareté (pour les données bibliographiques)

Indice de rareté hors chiroptères a été recalculé à partir des cartes de FOURNIER (2000). Les indices de rareté ont été calculés selon la méthode de BOULLET (1988), BOULLET & al. (1990 et 1999) pour la période 1985-1995.

D	Disparu
E	Exceptionnel
RR	Très rare
R	Rare
AR	Assez rare
PC	Peu commun
AC	Assez commun
C	Commun
CC	Très commun

Directive Habitats Faune Flore

Espèces inscrites aux Annexes II et/ou IV, de la Directive Européenne «Habitats-Faune-Flore» : 92/43/CEE (JOCE 22/07/1992 dernière modification 20/12/2006).

DHII Annexe II de la Directive 92/43/CEE. Espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.

DHIV Annexe IV de la Directive 92/43/CEE. Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées.

Législation :

Arrêté ministériel du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

II : Article 2. Pour les espèces de mammifères dont la liste est fixée ci-après :

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

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont

effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

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

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Chasse : Réglementation nationale

Ch : "Espèces de gibier dont la chasse est autorisée" dont la liste est fixée par arrêté modifié du 26/06/1987

Nu : "Espèces susceptibles d'être classées nuisibles" dont la liste est fixée par arrêté du 30/09/1988

Berne : Convention de Berne du 19 Septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe :

Annexe I (**B1**) : Espèces de faune strictement protégées

Annexe II (**B2**) : Espèces de faune protégées dont l'exploitation est réglementée

Annexe III (**B3**) : Espèces de faune protégées

Annexe IV (**B4**) : Moyens et méthodes de chasse et autres formes d'exploitation interdits.

Bonn : Convention de Bonn du 23 Juin 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage :

Annexe I (**b1**) : Espèces migratrices menacées, en danger d'extinction, nécessitant une protection immédiate

Annexe II (**b2**) : Espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées.

Les espèces de faune figurant à l'Annexe II sont strictement protégées.

CITES : Convention de Washington du 03 Mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) :

Annexe I (**W1**) : Espèces menacées d'extinction pour lesquelles le commerce ne doit être autorisé que dans des conditions exceptionnelles

Annexe II (**W2**) : Espèces vulnérables dont le commerce est strictement réglementé

Annexe III (**W3**) : Espèces qu'une partie contractante déclare à une réglementation ayant pour but d'empêcher ou de restreindre leur exploitation

Règlement communautaire CITES (CEE) n° 3626/82 du Conseil du 03/12/1982 relatif à l'application dans la Communauté de la CITES :

Annexe C1 (**C1**) : Espèces menacées d'extinction dont le commerce à l'intérieur et à l'extérieur de l'Union européenne est interdit, sauf dans des conditions exceptionnelles

Annexe C2 (**C2**) : Espèces vulnérables dont le commerce est strictement réglementé

Annexe 8 : Liste des abréviations utilisées dans les listes floristiques

- extraits de l' "Inventaire de la flore vasculaire

Nord-Pas-de-Calais : raretés, protections, menaces et statuts"

(VERSION SEPTEMBRE 2016) -

Statuts en région Nord/Pas-de-Calais [Statut NPC]

I = Indigène

X = Néo-indigène potentiel

Z = Eurynaturalisé

N = Sténonaturalisé

A = Adventice

S = Subspontané

C = Cultivé

? = indication complémentaire de statut douteux ou incertain se plaçant après le code de statut (I?, Z?, N?, S?, A?, E?).

E = taxon cité par erreur dans le territoire.

E? = présumé cité par erreur.

?? = taxon dont la présence est hypothétique

Rareté en région Nord/Pas-de-Calais [Rareté NPC]

E : exceptionnel ;

RR : très rare ;

R : rare ;

AR : assez rare ;

PC : peu commun ;

AC : assez commun ;

C : commun ;

CC : très commun.

? = taxon présent dans le Nord/Pas-de-Calais mais dont la rareté ne peut être évaluée sur la base des connaissances actuelles

D = taxon disparu

D? = taxon présumé disparu.

?? = taxon dont la présence est hypothétique

= lié à un statut « E = cité par erreur ».

() = cas particulier des taxons avec un doute sur l'identité taxonomique exacte

Menace en région Nord/Pas-de-Calais [Menace NPC]

EX = taxon éteint.

EX? = taxon présumé éteint.

EW = taxon éteint à l'état sauvage.

EW? = taxon présumé éteint à l'état sauvage.

CR = taxon gravement menacé d'extinction.

EN = taxon menacé d'extinction.

VU = taxon vulnérable.

LR = taxon à faible risque ; comprend trois sous-catégories :

CD = taxon dépendant de mesures de conservation ;

NT = taxon quasi menacé ;

LC = taxon de préoccupation mineure.

DD = taxon insuffisamment documenté.

NE = taxon non évalué.

?? = taxon dont la présence est hypothétique

= lié à un statut "E = cité par erreur"

() = cas particulier des taxons d'identité douteuse,

Pour les statuts sténonaturalisé (N, N?), subspontané (S, S?), adventice (A, A?) et cultivé (C), la définition de menaces n'est guère adaptée. Quand un taxon est uniquement concerné par ces statuts, un code « H » est indiqué dans la colonne menaces.

Par convention, le code « H » a également été affecté aux hybrides non fixés.

Législation [Législation]

H2 = Protection européenne. Annexe II de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore"

H4 = Protection européenne. Annexe IV de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore"

H5 = Protection européenne. Annexe V de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore" ;

! = Protection européenne. Taxon prioritaire de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore".

B = Protection européenne. Annexe I de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, Conseil de l'Europe, 6 mars 1992.

N1 = Protection nationale. Taxon de l'Annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995 ;
N2 = Protection nationale. Taxon de l'Annexe 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995.
R1 = Protection régionale. Taxon protégé dans la région Nord/Pas-de-Calais au titre de l'arrêté du 1er avril 1991.

Réglementation de la cueillette

C0 = taxon inscrit dans l'Arrêté du 13 octobre 1989 (Journal officiel du 10 décembre 1989) modifié par l'arrêté du 5 octobre 1992 (Journal officiel du 26 octobre 1992) relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire.

C1 = arrêté préfectoral du 26 janvier 1994 : cueillette de *Limonium vulgare* Mill. sur la commune d'Étaples (Pas-de-Calais).

C2 = arrêté préfectoral du 5 février 1999 : cueillette de *Narcissus pseudonarcissus* L. subsp. *pseudonarcissus* sur la commune de Gussignies et vente de ce taxon dans les arrondissements d'Avesnes-sur-Helpe et de Valenciennes (Nord).

Protection CITES

Arrêté du 29 mars 1988 fixant les modalités d'application de la convention internationale des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

Symbolique :

A2 = Annexe II du Règlement C.E.E. n° 3626/82 du Conseil du 3 décembre 1982 relatif à l'application dans la communauté de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.

A2<>1 : désigne toutes les parties et tous les produits des taxons de l'Annexe II sauf :

- a) les graines, les spores et le pollen (y compris les pollinies) et
- b) les cultures de tissus et les cultures de plantules en flacons.

A2<>6 : désigne toutes les parties et tous les produits des taxons de l'Annexe II sauf :

- a) les graines et le pollen (y compris les pollinies) ;
- b) les cultures de tissus et les cultures de plantules en flacons ;
- c) les fleurs coupées des plantes reproduites artificiellement, et
- d) les fruits et leurs parties et produits de *Vanilla* spp. reproduites artificiellement

C = Annexe C : Liste des espèces faisant l'objet d'un traitement spécifique de la part de la Communauté (Règlement C.E.E. n° 3143/87 du 19 octobre 1987).

C(1) = Partie 1 : Espèces visées à l'article 3, paragraphe 1.

C(2) = Partie 2 : Espèces visées à l'article 3, paragraphe 2.

Symbolique complémentaire :

Une étoile « * » en plus du symbole signifie que le statut se rapporte à un infrataxon appartenant à un taxon ayant ce statut, exemple : R1* = infrataxon inclus dans un taxon protégé. La lettre « p » en plus du symbole signifie que le statut concerne partiellement le taxon (le statut se situant à un rang inférieur), exemple : R1p = taxon concerné partiellement par l'arrêté du 1er Avril 1991.

Intérêt patrimonial pour la région Nord/Pas-de-Calais [Patrim. NPC]

Oui signifie : plante d'intérêt patrimonial

Livres et listes rouges des plantes menacées [Liste rouge]

E : rare, menacé ou endémique au niveau européen ; le code U.I.C.N. retenu à cette échelle est indiqué entre parenthèses : E(V), E(E)...

F1 : menacé en France (taxon prioritaire) ; le code U.I.C.N. retenu à cette échelle est indiqué entre parenthèses : F1(V), F1(E)...

R : inscrit à la liste rouge régionale des plantes menacées

Usage culturel en région Nord/Pas-de-Calais [Us. cult. NPC]

- s - plantes de sylviculture (boisements artificiels pour la production de bois d'œuvre ou de chauffage)
- i - plantes industrielles (oléagineuses, textiles, utilisation à grande échelle en phytothérapie...)
- a - plantes alimentaires (alimentation humaine et animale)
- f - fixation et enrichissement des sols (plantations d'oyats, couverture de jachère, engrais verts)
- p - plantes utilisées pour la structuration paysagère ou la « renaturation » (plantations de haies ou d'écrans, végétalisation de talus, « gazons fleuris »...)
- c - plantes introduites dans la nature à des fins conservatoires (hors jardins botaniques)
- j - plantes ornementales cultivées dans les jardins privés, les parcs urbains et les cimetières
- d - autres usages (médecine populaire ; phytoremédiation ; lagunage ; plantes mellifères, stupéfiants...)
- x - usage indéfini

Fréquence culturelle en région Nord/Pas-de-Calais [Fréq. cult. NPC]

Même définition des abréviations que pour la “Rareté régionale”

Plantes invasives en région Nord/Pas-de-Calais [Invas. NPC]

A : taxon à caractère invasif avéré, relatif à des taxons naturalisés (N ou Z) et manifestement en extension dans la région

P : taxon à caractère invasif potentiel, relatif à des taxons naturalisés très localement (N) ou parfois simplement subsponsanés (S) ou adventices (A), voire actuellement seulement cultivés

PIECE JOINTE 22. CARTOGRAPHIE PPRT CECA



Plan de Prévention des Risques technologiques
de la Société CECA à Feuchy

Communes d'Athies, Feuchy, St Laurent-Blangy et Tilloy-les-Mofflaines



Carte du zonage réglementaire

Octobre 2014



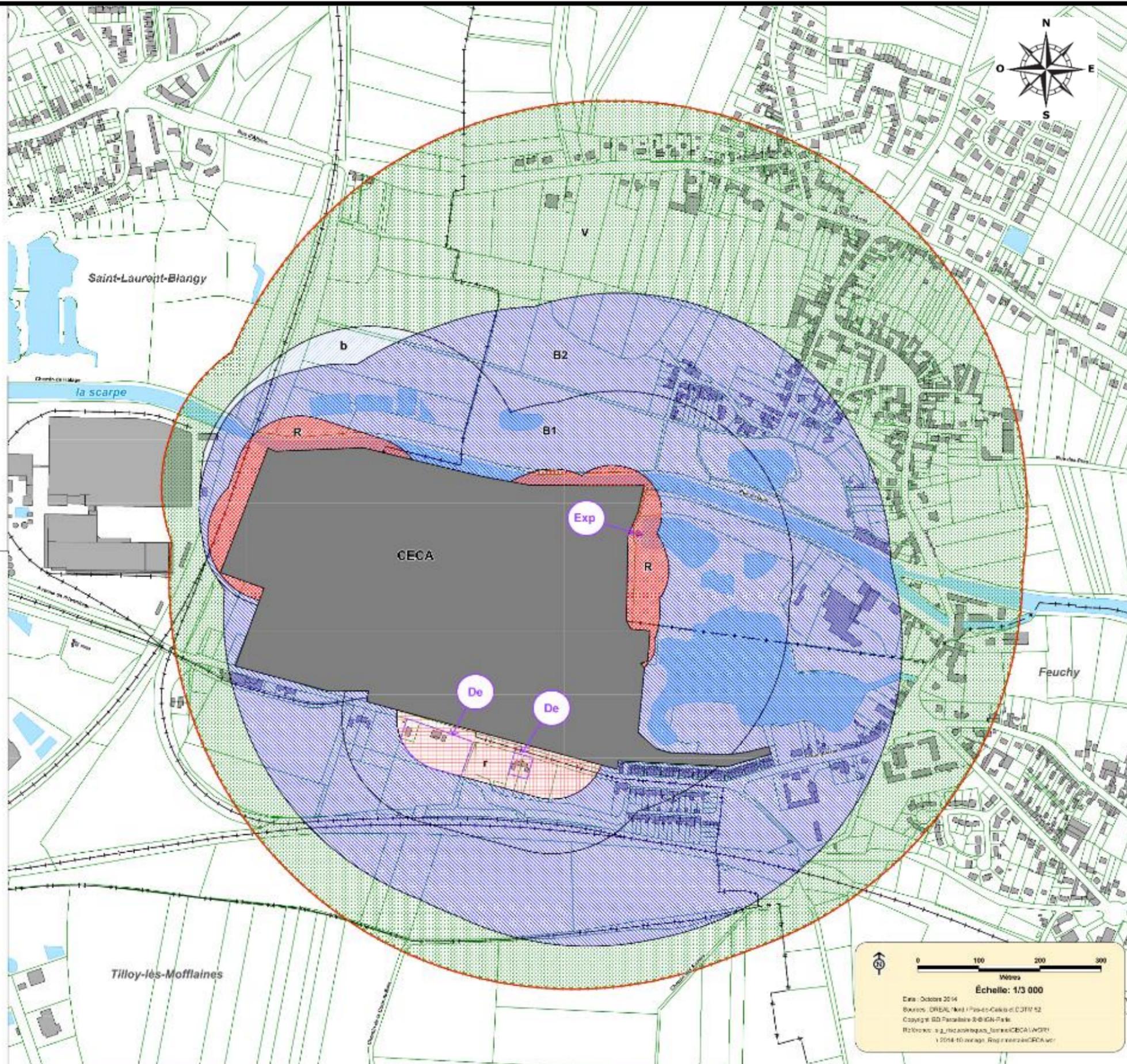
Éléments de repérage :

- Périmètre d'évaluation aux risques
- Emprise foncière dérivée du site
- Limites communales
- Bâti
- Limites parcelaires
- Voie ferrée

Zonage réglementaire :

- Zonage rouge foncé (R)
Zone très fortement exposée aux risques
- Zonage rouge clair (r)
Zone fortement exposée aux risques
- Zonage bleu foncé (B)
Zone moyennement exposée aux risques
- Zonage bleu clair (b)
Zone faiblement exposée aux risques
- Zone soumise à faible ou très faible (V)

- Synthèse cartographique rapide
- Secteur potentiel d'instauration du droit de délaissement
- Secteur potentiel d'instauration du droit d'expropriation



0 100 200 300
Mètres

Échelle: 1/3 000

Date: Octobre 2014
Bases: DREAL Nord / Pays de Calais / DDTM 52
Copyright: SD Parcelaire 3-0-IGN-Pale
Références: s_g_risques/risques_zonage/CECA/WPRT
© 2014 IGIS/IGIS. Reproduction interdite.

PIECE JOINTE 23. CARTOGRAPHIE DES FORAGES AEP

Utilisation de la ressource en eau St LAURENT BLANGY

USAGE DES CAPTAGES

-  ALIMENTATION EAU POTABLE
-  INDUSTRIE
-  IRRIGATION
-  ALIMENTATION CANAL
-  LOISIRS
-  PRODUCTION ENERGIE
-  USAGE INCONNU

ETAT DES CAPTAGES EN EAU POTABLE

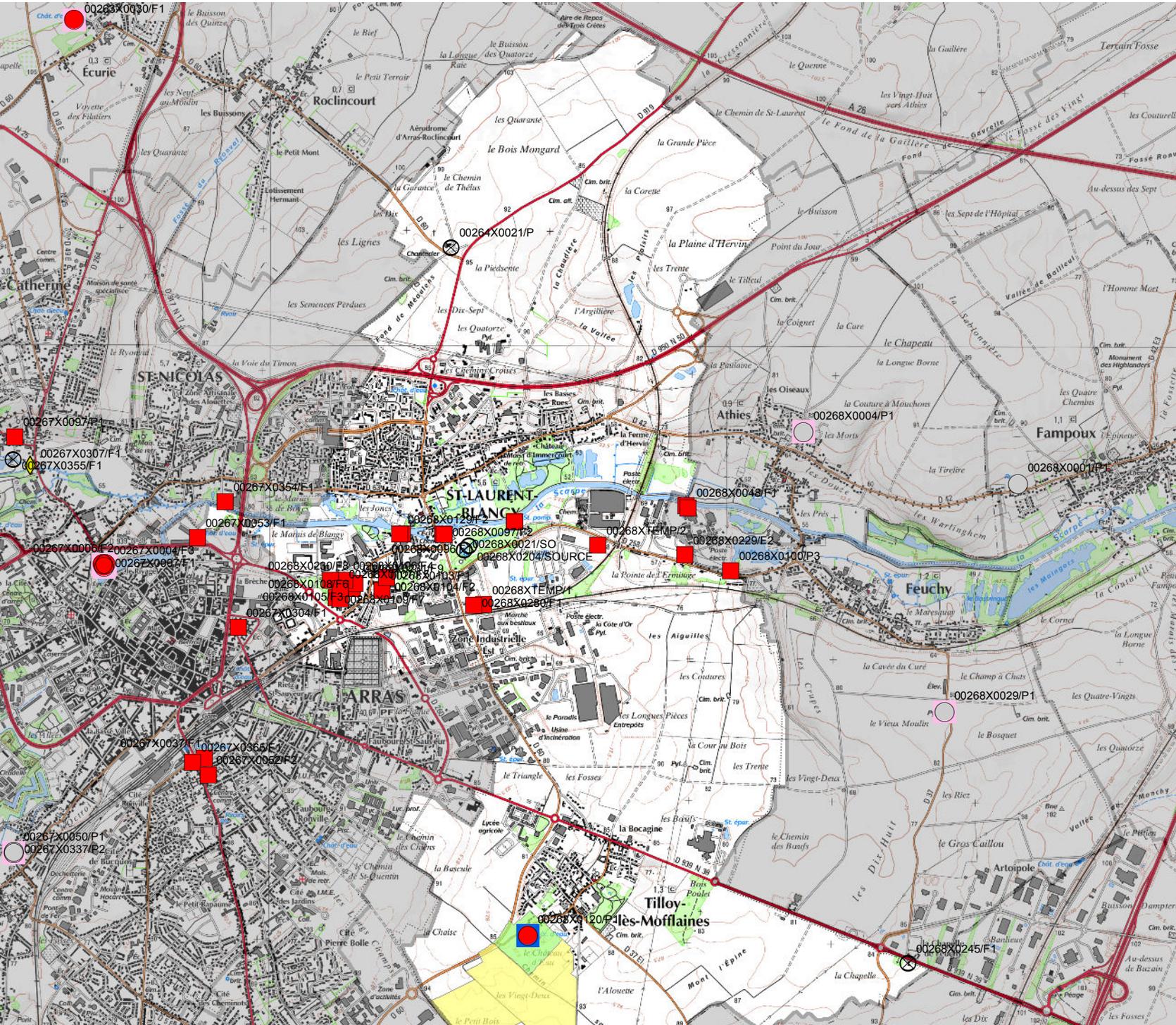
-  Abandonné (fermé)
-  Actif
-  En projet
-  Perspective d'abandon

PROTECTION DES CAPTAGES EN EAU POTABLE

-  Non engagé
-  Engagé par convention
-  Etablissement rapport H.G.A.
-  1er jour d'enquête ou CDH
-  Fin de consultation
-  D.U.P.
-  Publication aux Hypothèques

PERIMETRE DE PROTECTION DES CAPTAGES

-  Périmètre immédiat
-  Périmètre rapproché
-  Périmètre éloigné
-  zone hors communal



IGN SCAN25@, A.E.A.P.
Agence de l'Eau Artois Picardie
UTILISATION DE LA RESSOURCE EN EAU.mxd
c.becquet - 24/04/2014



PIECE JOINTE 24. NOTICE DES DANGERS



Euraméthéa
Le Technocentre de la méthanisation
des Hauts-de-France

DOSSIER DE DEMANDE D'ENREGISTREMENT

SAS EURAMETHA
SAINT-LAURENT-BLANGY
Version n° 1

Notice des dangers



KALIÈS
Étude & conseil
en environnement,
énergie & risques industriels

TABLE DES MATIERES

DOSSIER DE DEMANDE D'ENREGISTREMENT	1
I. Organisation de l'établissement	5
I.1. Horaires et fonctionnement de l'établissement	5
I.2. Formation et qualification du personnel en matière de sécurité	5
I.3. Organisation du gardiennage	5
II. Gestion des risques	7
II.1. Procédure d'exploitation.....	7
II.2. Consignes générales de sécurité	7
II.3. Intervention des entreprises extérieures	7
II.4. Gestion des sources d'inflammation.....	8
II.5. Vérifications périodiques.....	8
II.6. Gestion des matériels électriques	9
II.7. Circulation sur le site	9
III. Description de l'environnement.....	11
III.1. Localisation et implantation du site	11
III.2. Environnement industriel	11
III.3. Environnement naturel	13
IV. Description des installations.....	16
IV.1. Fonctionnement global et aménagement des installations.....	16
IV.2. Description des moyens de protection et d'intervention.....	18
V. Identification et caractérisation des potentiels de dangers.....	22
V.1. Analyse du retour d'expérience	22
V.2. Potentiels de dangers liés aux produits	26
V.3. Potentiels de danger liés à l'exploitation	30
V.4. Synthèse	32
V.5. Définition des zones à risques d'explosion	35

PREAMBULE

La finalité de cette étude est de préciser les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L511-1 du CE, en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'établissement ou l'installation. Elle définira et justifiera les différentes mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents.

Le contenu de la notice de dangers est en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation et justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Afin de ne pas surcharger le corps de texte de la présente notice de dangers, les informations relatives à l'Analyse Préliminaire des Risques (APR) et celles relatives à la modélisation des scénarios sont placées, chacune, dans une annexe spécifique.

Enfin, cette étude est réalisée conformément aux recommandations de l'Oméga 9 de l'INERIS (Étude de dangers d'une installation classée - Version de 2015).



Pour ce faire, cette étude sera composée des parties suivantes :

- une partie descriptive de l'installation / établissement étudiée et de son environnement,
- une partie présentant les potentiels de dangers (produits et installations / procédés de fabrication),
- une partie sur l'étude de l'accidentologie et sur l'analyse des risques,
- une partie sur l'évaluation des risques par la caractérisation de l'intensité et de la cinétique des phénomènes dangereux et par l'estimation de la probabilité d'occurrence annuelle et de la gravité des conséquences des accidents majeurs.

I. ORGANISATION DE L'ETABLISSEMENT

I.1. HORAIRES ET FONCTIONNEMENT DE L'ETABLISSEMENT

L'exploitation fonctionnera 24h/24h, 7j/7j. En revanche, les salariés, au nombre de 6, seront présents sur site uniquement les jours ouvrés du lundi au vendredi inclus de 8h à 18h. Ils travailleront sur des horaires fixes et non postés. Une astreinte sera mis en place en cas de problèmes les nuits et les weekends.

I.2. FORMATION ET QUALIFICATION DU PERSONNEL EN MATIERE DE SECURITE

L'exploitant veille à la qualification professionnelle et à la formation sécurité de son personnel. Le personnel sera formé en fonction du poste qu'il occupera au sein de l'exploitation. Au minimum, il suivra les formations de :

- Sauveteurs-secouristes du travail.
- Equipier incendie.

Ensuite en fonction de son domaine d'intervention, il suivra également les formations suivantes :

- Habilitation électrique.
- Cariste.

Ces formations feront l'objet de recyclages réguliers.

Une formation particulière sera assurée pour le personnel affecté à la conduite ou à la surveillance des unités. Cette formation doit notamment comporter :

- toutes les informations utiles sur les produits manipulés, les réactions chimiques et opérations de fabrication mises en œuvre,
- les explications nécessaires pour la bonne compréhension des consignes,
- des exercices périodiques de simulation d'application des consignes de sécurité ainsi qu'un entraînement régulier au maniement des moyens d'intervention affectés à leur unité (notamment des matériels de lutte contre l'incendie),
- un entraînement périodique à la conduite des unités en situation dégradée vis-à-vis de la sécurité et à l'intervention sur celles-ci.

L'exploitant s'assurera que suffisamment de salarié(es) soient formés afin de garder la compétence nécessaire en cas d'imprévus et/ou d'absences.

I.3. ORGANISATION DU GARDIENNAGE

Le risque de malveillance se manifeste par le vol, la détérioration et l'incendie volontaire. Il est à noter que l'acte de malveillance peut être le fait d'une personne venant de l'extérieur ou d'un employé de l'entreprise.

L'ensemble de l'exploitation sera clôturé sur l'ensemble du périmètre du site sur une hauteur de 2 m. L'accessibilité sur le site ne pourra se faire que par le portail au sud de l'exploitation. Celui-ci sera fermé lorsqu'il n'y aura pas de personnel sur place.

Malgré toutes ces précautions, le risque de malveillance ne peut pas être écarté. Cependant, en référence à l'annexe 2 de l'arrêté ministériel du 26 mai 2014, relatif à la prévention des accidents majeurs dans les

installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre I^{er} du livre V du Code de l'environnement, les actes de malveillance ne seront pas pris en compte dans la présente notice des dangers.

II. GESTION DES RISQUES

II.1. PROCEDURE D'EXPLOITATION

Les consignes d'exploitation de l'ensemble des installations décriront explicitement les contrôles à effectuer, en marche normale et à la suite d'un arrêt pour travaux de modification ou d'entretien, de façon à permettre, en toutes circonstances, le respect des dispositions de l'arrêté d'exploiter du site.

Les consignes décrivant les conditions dans lesquelles seront délivrés les produits éventuellement toxiques et les précautions à prendre à leur réception, à leur expédition et à leur transport, seront affichées en permanence dans les ateliers. Les opérations comportant des manipulations dangereuses et la conduite des installations (démarrage et arrêt, fonctionnement normal, entretien, ...) feront l'objet de consignes d'exploitation écrites. Elles seront à la disposition du personnel.

II.2. CONSIGNES GENERALES DE SECURITE

Les consignes générales de sécurité sont établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. La bonne application de ces consignes fait l'objet d'audits internes réguliers.

Le personnel est averti des dangers présentés par les procédés de fabrication ou les matières mises en œuvre, les précautions à observer et les mesures à prendre en cas d'accident.

Il dispose de consignes de sécurité et d'incendie pour la mise en œuvre des moyens d'intervention, l'évacuation du personnel et l'appel aux moyens de secours extérieurs. Ces consignes indiquent notamment :

- conduite à tenir en cas de fuite de produits,
- conduite à tenir en cas de feu d'origine électrique,
- conduite à tenir en cas de pollution accidentelle,
- conduite à tenir en cas d'incendie dans un bâtiment,
- conduite à tenir en cas d'explosion,
- interdiction de fumer.

II.3. INTERVENTION DES ENTREPRISES EXTERIEURES

Tout travail de plus de 400 heures par an ou considéré comme dangereux, effectué par une entreprise extérieure sur les installations du site fera l'objet d'un plan de prévention obligatoire par écrit, signé par un responsable, conformément à la réglementation.

Au-dessous de ces seuils, la démarche du plan de prévention (inspection commune préalable, élaboration d'une évaluation commune des risques liés aux interférences et à la co-activité, adoption de mesures de prévention) sera réalisée (article R.4512-2 et suivant de Code de travail).

De plus, des autorisations spécifiques de travail (permis de feu, habilitations électriques, etc.) seront délivrées le cas échéant. Un permis de feu précisant les consignes de sécurité lors de travaux de maintenance nécessitant l'emploi de matériel pouvant créer des points chauds ou étincelles est obligatoire.

II.4. GESTION DES SOURCES D'INFLAMMATION

La Norme NF EN 1127 définit plusieurs sources d'inflammation et les répartit en fonction de leur vraisemblance, comme présenté dans le tableau ci-dessous :

Sources « probables »	Sources « peu vraisemblables »
Surfaces chaudes	Courants vagabonds
Flammes et gaz chauds	Ondes électromagnétiques
Étincelles mécaniques	Rayonnement ionisant
Matériel électrique	Ultrasons
Électricité statique	Compression adiabatique et ondes de choc
Réaction exothermique	
Foudre	

Les différentes mesures de prévention des sources d'inflammation les plus courantes (celles considérées comme probables dans le tableau précédent) seront les suivantes :

Sources « probables »	Nature de la mesure
Surfaces chaudes	Limitation de la température de surface des équipements (calorifugeages des canalisations, etc...). Absence de poste de travail dans les unités de production. Les matériaux utilisés pour l'éclairage naturel ne provoqueront pas d'effet lentille.
Flammes et gaz chauds	Interdiction stricte de fumer. Mise en place d'une procédure de permis de feu pour les travaux introduisant une source d'inflammation à proximité du stockage, connue du personnel. Mise en place d'une procédure spécifique pour les opérations de maintenance interdiction toute intervention tant que l'installation n'a pas été dégazée.
Étincelles mécaniques	Maintenance préventive des machines tournantes (ventilateurs d'extraction mécanique des bâtiments électrolyseur et compression).
Matériel électrique	Mode de protection en adéquation avec le type de zones ATEX dans laquelle le matériel est installé. Les sorties de secours seront identifiées par des blocs automates de sécurité adaptés.
Electricité statique	Liaisons équipotentielles. Mise à la terre. Limitation des vitesses des fluides dans les canalisations. Equipements et tenues « anti statique ».
Réactions exothermiques	Sécurité sur température haute.
Foudre	Se reporter au III.3

II.5. VERIFICATIONS PERIODIQUES

L'exploitant sera tenu de :

- réaliser un autocontrôle et une maintenance préventive de ses installations, afin de valider leur bon fonctionnement et celui de leurs organes de sécurité,
- faire réaliser l'ensemble des contrôles périodiques prescrits par la réglementation par un organisme agréé ou habilité par le Ministère ou le préfet du département concerné. Les procédures d'autocontrôle seront réalisées en complément de ces vérifications obligatoires.

Le tableau ci-dessous présente les différents contrôles périodiques et vérifications réalisés au niveau des nouvelles installations ainsi que leur fréquence de réalisation.

Équipement/Installation/Système	Périodicité du contrôle ou de la vérification
Installations électriques	Annuelle
Tous les matériels d'extinction et de secours	Essai et contrôle visuel tous les semestres par une personne compétente
RIA	Contrôle visuel : Mensuel Vérification approfondie : Annuelle Révision : tous les 5 ans
Extincteur portatif/manuel	Exercice de maniement : semestriel Accessibilité, présence : Inspection mensuelle Vérification de l'aptitude des extincteurs à remplir leur fonction : Annuelle
Installation de désenfumage	Vérification : Annuelle
Système de détection gaz	Essai de fonctionnement : semestriel Inspection visuelle (détecteur, batterie) : Semestrielle Par l'installateur ou un vérificateur agréé
Système de détection incendie	Essai de fonctionnement : semestriel Inspection visuelle (détecteur, batterie) : Semestrielle Par l'installateur ou un vérificateur agréé
Équipements sous pression et équipements associés	Contrôle de mise en service ayant pour objet de constater que l'équipement un fois installé satisfait aux règles d'installations applicables et que ses conditions d'exploitation en permettent une utilisation sûre. Inspection périodique : vérification extérieure et intérieure et des accessoires de sécurité.

II.6. GESTION DES MATERIELS ELECTRIQUES

L'ensemble des installations électriques sera réalisé et vérifié par des personnes compétentes conformément aux dispositions du décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques.

Les installations électriques seront susceptibles de faire l'objet de défaillances et par conséquent être une source d'inflammation potentielle dans le cadre d'un départ de feu.

Les matériels électriques feront l'objet de contrôles périodiques annuels par un organisme agréé. Les comptes rendus sont archivés et les non-conformités sont levées.

Les installations électriques feront l'objet d'une maintenance préventive afin d'éviter les points de chauds. Le détail des opérations à réaliser pour les matériels électriques sera détaillé au niveau des procédures d'exploitation.

II.7. CIRCULATION SUR LE SITE

La circulation au niveau du projet sera exclusivement de type routier. Les véhicules manœuvrant se limiteront :

- ↗ Aux équipements de manutention,
- ↗ Aux véhicules de livraison de matières entrantes et d'expédition des digestats solide et liquide notamment en période d'épandage.

La vitesse maximale autorisée au sein de l'exploitation sera de 20 km/h. Le flux de circulation est renseigné sur le plan en pièce jointe 3.

III. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT

III.1. LOCALISATION ET IMPLANTATION DU SITE

Le site EURAMETHA sera implanté sur la commune de Saint Laurent Blangy, dans le Département du Pas-de-Calais dans le 62. Le site est entouré :

- ↖ au nord de l'avenue d'Hermitage et de la ZNIEFF de type 2, dénommé « Vallée de la Scarpe entre Arras et Vitry en Artois,
- ↖ à l'est, de la station d'épuration de la ville d'Arras et des communes environnantes, exploité par Veolia Eau,
- ↖ à l'ouest, une zone boisée et l'entreprise Point P,
- ↖ au sud, la voie ferrée et divers entreprises comme le marché aux bestiaux, la SPA, le SMAV, etc.

La première habitation se situe à environ 40 m au nord.

Le plan en pièce jointe 2 du dossier d'enregistrement présente le site dans son environnement.

III.2. ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

III.2.1 ACTIVITES INDUSTRIELLES

La base de données du site Géorisques recense l'ensemble des installations classées soumises à autorisation.

Sur les communes de Saint-Laurent Blangy et Arras, respectivement 15 et 11 ICPE (autorisations et enregistrements) ont été recensées :

Les sociétés classées les plus proches sont les exploitations du SMAV telles que la station d'épuration en limite de propriété et la déchetterie à 200 m à l'est. Ces établissements ne sont pas soumis au régime SEVESO.

L'établissement AS dits Seveso seuil haut le plus proche du site correspond à la société ARKEMA à 1 km au Nord-Est de la future exploitation.

L'établissement Seveso seuil bas le plus proche du site correspond à la Société ENERSYS implantée sur la commune d'Arras à environ 1,1 km au sud du projet.

Compte tenu des distances séparant ces établissements du site et en considérant les risques associées à leurs activités, il est considéré que les dangers associés aux installations voisines sont négligeables.

Notons que la commune de Saint-Laurent-Blangy est couverte par un PPRT selon le site de la DREAL des Hauts-de-France, celui de la CECA. Le terrain visé par le projet n'est pas visé par la zone concernée par ce PPRT, approuvé le 15/12/2014 et dont la cartographie se trouve en pièce jointe 22.

III.2.2 INFRASTRUCTURES

III.2.2.1 CIRCULATION ROUTIERE

Les routes les plus proches et les plus fréquentées sont la RD 258 située en limite de propriété nord du site, la RD 60 à environ 200 m à l'ouest du site. Les routes RD 917 et RD 260 également à l'ouest du site, sont un peu plus éloignées mais très fréquentées.

Les comptages routiers disponibles sur ces axes, fournis par le département du Nord et du Pas-de-Calais, sont synthétisés dans le tableau suivant :

Axe routier	Année Lieu	Nb de véhicules par jour (2 sens de circulation)
RD 258	2017 Limite de propriété nord	4 609 (245 PL - 5,3 %)
RD 60	2016 A 200 m à l'ouest	11 622 (412 PL - 3,5 %)
RD 260	2018 A environ 1 km à l'ouest	15 708 (1 111 PL - 3,5 %)
RD 917	2018 Axe le plus fréquentée à environ 2 km à l'ouest	30 724 (3 804 PL - 1,2 %)

Au regard du taux de fréquentation de ces axes de circulation et leur éloignement vis-à-vis des installations du site, les dangers liés à la circulation routière peuvent être considérés comme négligeables.

III.2.2.2 CIRCULATION AERIENNE

Le site n'est pas concerné par une servitude aéronautique.

L'aérodrome le plus proche est celui d'Arras-Roclincourt, à environ 2,7 km au nord-ouest du site.

Conformément à la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003, le risque de chute d'avion peut être écarté si l'installation se trouve à plus de 2 km de tout point des pistes de décollage et d'atterrissage.

Le danger lié à la circulation aérienne est donc négligeable.

III.2.2.3 CIRCULATION FERROVIAIRE

Faute de données plus précises sur ce point, en se référant à des données publiées par le CNISF (Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France - « Mémento SNCF » - 2003), il est possible d'estimer le taux d'accidents majeurs impliquant des matières dangereuses transportées sur le Réseau Ferré Français.

Les données ci-dessous sont extraites du document précité, à savoir :

- pour l'année 2000, le transport de matières dangereuses sur le Réseau Ferré Français était de près de 18,1 millions de tonnes, ce qui correspond à près de 15 000 trains. Il sera alors considéré qu'un train représente, en moyenne 1 200 tonnes de marchandises (50 tonnes de matières dangereuses par wagon ; 1 train correspondant à 24 wagons).
- sur le Réseau Ferré Français le nombre moyen annuel d'accidents majeurs (avec incendie, dispersion de nuage ou explosion) impliquant des matières dangereuses transportées, est évalué à 2 par an (sur une plage d'observation de 30 ans).

En considérant que le Réseau Ferré Français utilisé pour le transport de matières dangereuses correspond à peu près à la totalité du Réseau Ferré Français, soit environ 30 000 km de voies ferrées, il est possible d'évaluer la fréquence d'occurrence d'un accident majeur sur un train de matières dangereuses, par km de voie ferrée ; soit :

$$F = 2 / 15\ 000 / 30\ 000 \approx 4,5 \cdot 10^{-9} / \text{an} / \text{km de voie ferrée}$$

D'après la fréquence d'occurrence précédente, il est possible d'évaluer la fréquence d'un accident majeur associé au transport de matières dangereuses par wagon sur le tronçon de voie SNCF qui longe la plateforme et les installations d'EURAMETHA.

En considérant un trafic quotidien de 100 trains sur cette voie et en considérant une distance de 500 mètres de voie ferrée sur le tronçon de voie SNCF qui longe les installations XXX comme zone représentative, on obtient :

$$F' = F * 365\,000 * 0,5 \approx 3,7 \cdot 10^{-3} / \text{an}$$

Au vu de ces données, la probabilité d'un accident sur la voie ferrée à proximité de la chaufferie est de $3,7 \cdot 10^{-7} / \text{an}$.

Le danger lié à la circulation ferroviaire sera étudié dans le cadre d'un éventuel accident majeur.

III.2.2.4 CIRCULATION FLUVIALE / MARITIME

La voie de circulation fluviale la plus proche est le canal de la Scarpe qui se situe à environ 250 m au nord du projet. Celui-ci est à une distance suffisamment éloignée du site et ne sera donc pas compté comme source d'agression potentielle.

Le danger lié à la circulation fluviale / maritime peut donc être écarté.

III.2.2.5 TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

D'après les informations délivrées par Géorisques, la commune de Saint-Laurent-Blangy est traversée par une canalisation de transport de gaz naturel. Cependant le site du projet se trouve à plus de 500 m à l'ouest de cette canalisation.

Cet aléa ne sera donc pas retenu.

III.3. ENVIRONNEMENT NATUREL

III.3.1 Foudre

Quelles que soient les saisons et les régions, les orages sont parfois meurtriers et destructeurs. Si la foudre est un phénomène rare sous nos latitudes (à l'échelle d'une infrastructure), elle peut impacter sévèrement les installations industrielles : au-delà du risque pour le personnel, des incendies déclenchés (15 000 par an en France) ou du risque environnemental, 80% des dégâts occasionnés concernent les installations électriques. Le coup de foudre est une décharge électrique très intense (de l'ordre de 20 à 30 kA) et rapide engendrée par l'augmentation de la tension électrique existant entre le sol et la base des nuages.

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact qui est le nombre de points de contact par km² et par an (Ground Strike-point density). La cartographie mise en ligne par METEORAGE indique que pour le département du Pas-de-Calais, la densité de de points de contact (2010-2019) se situe entre 1,94 N_{SG}/km²/an et 0,19 N_{SG}/km²/an avec une moyenne de 0,68 N_{SG}/km²/an.

La valeur moyenne de la densité de points de contact (NSG) en France est de 1,12 N_{SG}/km²/an. Le département du Pas-de-Calais (pour sa moyenne) se situe donc sous cette valeur.

Ainsi, au niveau des parcelles du projet d'une superficie globale de l'ordre de 0,067 km², la fréquence (à partir de la moyenne du département) serait de 0,05 points de contact par an. Ce qui signifie une probabilité d'un point de contact tous les 20 ans.

Ainsi, les risques liés à la foudre peuvent être écartés.

III.3.2 METEOROLOGIE ET PRECIPITATIONS

Selon les règles NV65 2009 définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et leurs annexes, la commune de Saint-Laurent-Blangy se situe en région 3 pour les vents (sur une échelle de 4 niveaux, le niveau 4 correspondant à une région subissant les vents les plus violents) et en région A1 pour la neige

(correspondant au 2^{ème} niveau sur une échelle de 8, le 8^{ème} niveau correspondant aux régions montagneuses fortement enneigées).

Les bâtiments seront conçus pour supporter les contraintes en vigueur au moment de leur conception.

Le risque lié aux conditions climatiques ne sera donc pas retenu dans la suite de l'étude de dangers.

III.3.3 INONDATIONS

La commune de Saint-Laurent-Blangy n'est pas concernée par un PPRNi et n'est pas visée par un risque d'inondation selon la base de données Géorisques. De même, le projet ne comporte pas de parties en sous-sol susceptibles d'être inondées.

Le risque d'inondation ne sera pas retenu dans la suite de cette étude.

III.3.4 RETRAIT ET GONFLEMENT DES ARGILES

Comme stipulé dans le CERFA enregistrement et d'après les données fournies par Géorisques, le site se trouve en zone d'aléa faible et aucune cavité n'est recensée à moins de 500 m. De plus la commune de Saint-Laurent-Blangy n'est pas concernée par un PPRN.

Le risque de retrait et gonflement des argiles ne sera pas retenu dans la suite de cette étude.

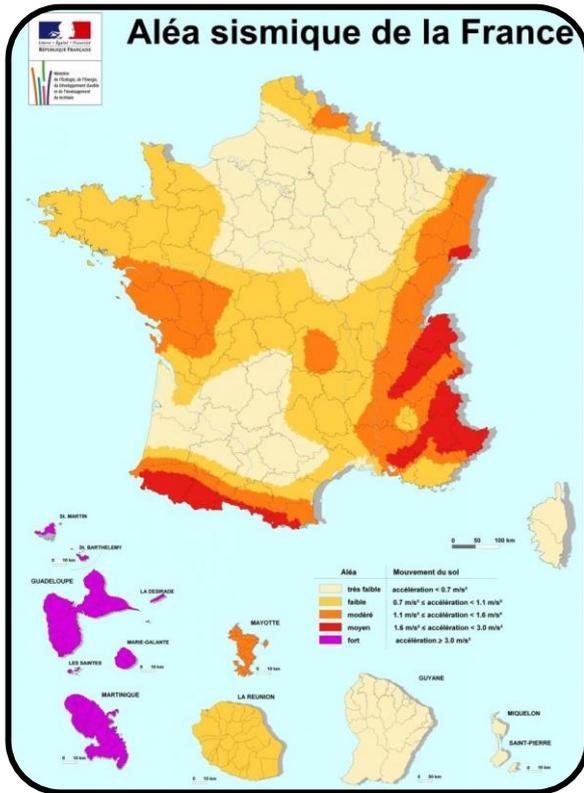
III.3.5 RISQUE SISMIQUE

Les cartes ci-après présentent les cartes de l'aléa sismique pour le territoire national et des départements du Nord et du Pas-de-Calais.

D'après l'article D.563-8-1 du Code de l'environnement relatif à la délimitation des zones de sismicité du territoire français, la commune de Saint-Laurent-Blangy est située en zone de sismicité faible (zone 2). Pour les constructions neuves (y compris extension de bâtiments existants), cette zone est soumise à des prescriptions parasismiques particulières.

La construction des nouveaux bâtiments du projet de la société EURAMETHA intégrera donc les prescriptions de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le risque sismique ne sera alors pas retenu dans la suite

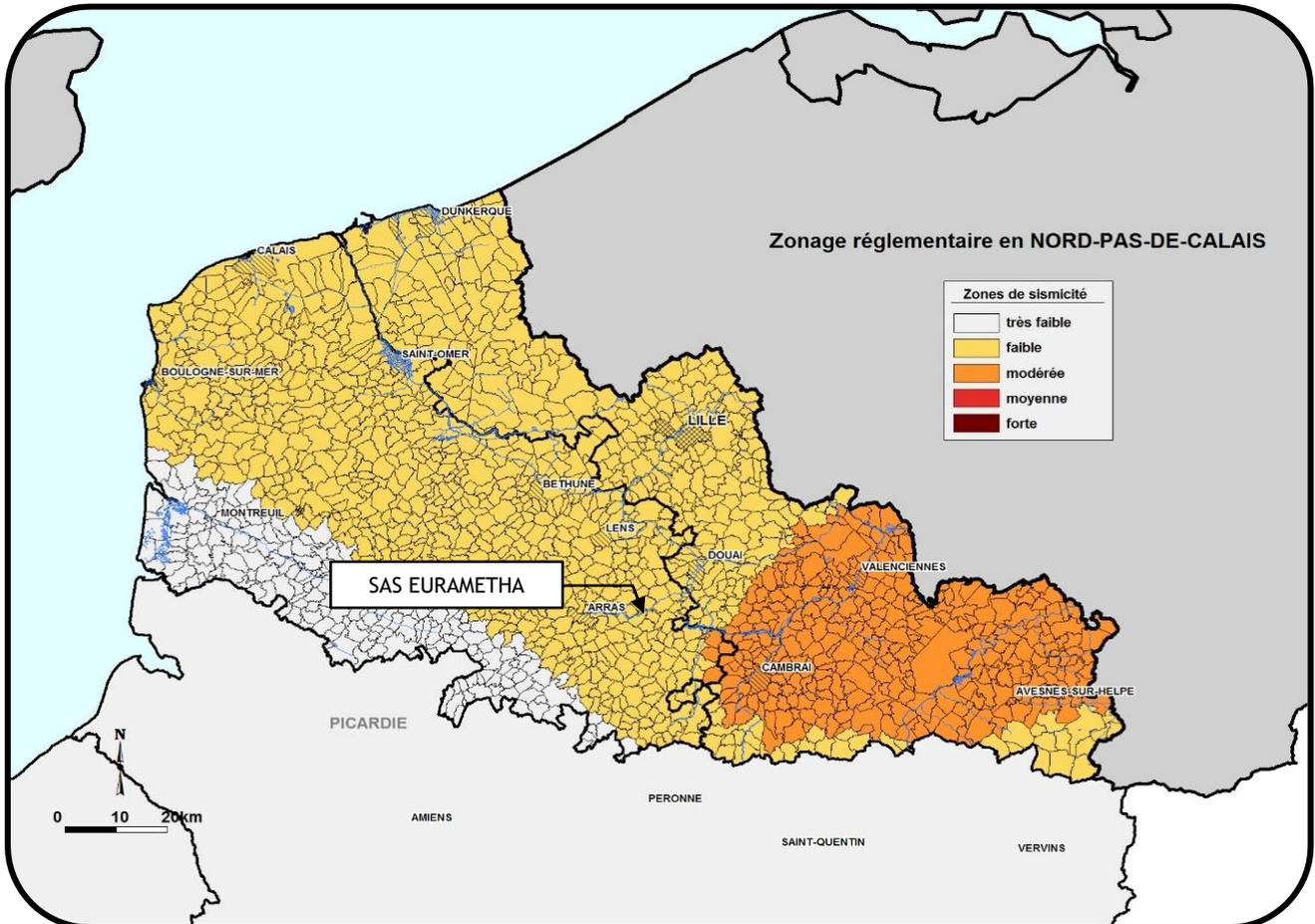


Aléa	Mouvement du sol
très faible	accélération < 0.7 m/s ²
faible	0.7 m/s ² ≤ accélération < 1.1 m/s ²
modéré	1.1 m/s ² ≤ accélération < 1.6 m/s ²
moyen	1.6 m/s ² ≤ accélération < 3.0 m/s ²
fort	accélération ≥ 3.0 m/s ²

Source :



prim.net
bouquet prévention risques majeurs



IV. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

EURAMETHA souhaite implanter une unité de méthanisation sur la commune de Saint-Laurent-Blangy. Cette installation permettra de produire du biogaz qui sera injecté via un poste d'injection au nord-ouest du site (celui-ci ne se situe pas au sein des limites de propriété de l'exploitation).

Cette méthanisation comprendra deux lignes de digestion :

- ↻ Une ligne de digestion par voie liquide dites IAA (Industrie Agro-Alimentaire),
- ↻ Une ligne de digestion par voie sèche (en milieu pâteux) dite FFOM (Fractions Fermentescibles des ordures ménagères).

Ces deux lignes de digestion permettent de générer en sortie du biogaz et des digestats liquides et solides.

Le biogaz est préalablement épuré avant injection dans le réseau de GrDF. Les digestats liquides sont stockés dans des cuves dédiées avant épandage et les digestats solides sont stockés dans des casiers dédiés avant transfert vers une plateforme de compostage à proximité.

Chacune de ces installations sont décrites succinctement ci-après.

IV.1. FONCTIONNEMENT GLOBAL ET AMENAGEMENT DES INSTALLATIONS

IV.1.1 DESCRIPTION DU SITE

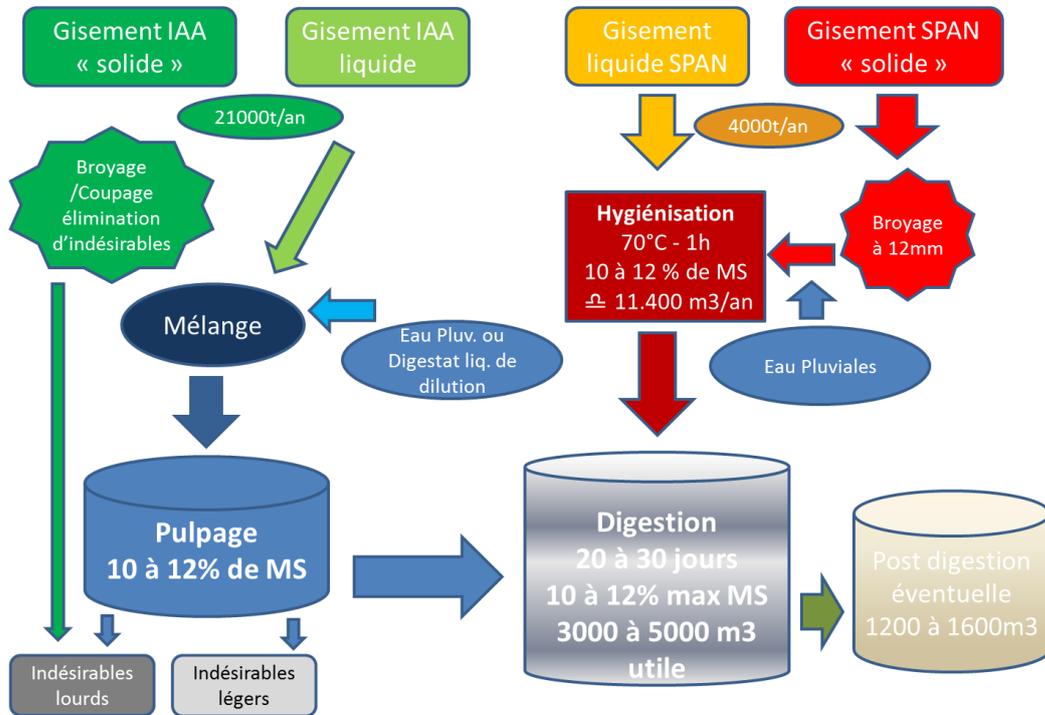
De manière générale, l'exploitation comprendra comme principales installations :

- ↻ Une cuve de post digestion IAA associée à un digesteur,
- ↻ Deux cuves de stockages de digestats liquides,
- ↻ Un digesteur FFOM,
- ↻ Un gazomètre,
- ↻ Une zone d'épuration du biogaz,
- ↻ 8 casiers de stockage des intrants non couverts,
- ↻ 3 casiers de stockage des digestats solides couverts,
- ↻ Une torchère de secours.

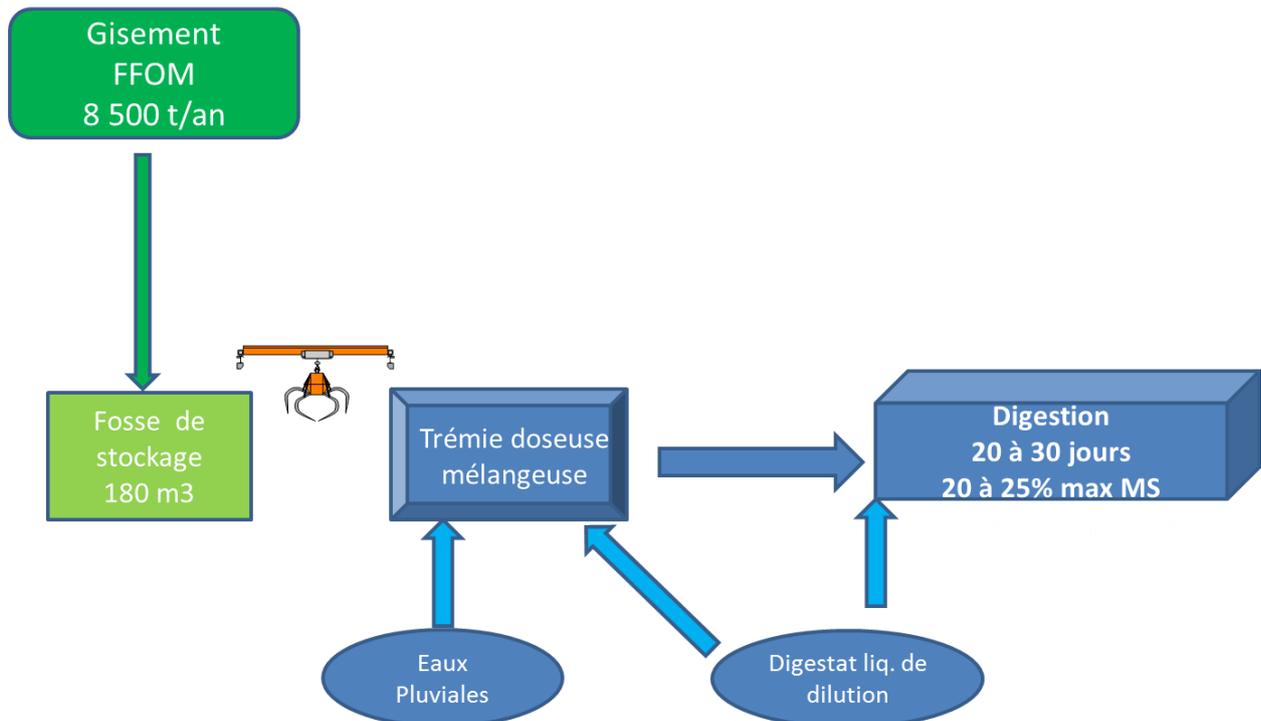
IV.1.2 DESCRIPTION DES PROCEDES DE FABRICATION

Les deux synoptiques ci-dessous permettent de mieux appréhender le fonctionnement du process.

IV.1.2.1 FILIERE DE TRAITEMENT IAA



IV.1.2.2 FILIERE DE TRAITEMENT DES FFOM



IV.2. DESCRIPTION DES MOYENS DE PROTECTION ET D'INTERVENTION

IV.2.1 MOYENS DE PROTECTION

IV.2.1.1 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES : GROS ŒUVRE

Notons que les dispositions constructives pourraient évoluer en fonction des consultations des entreprises.

Les caractéristiques des différents bâtiments/installations sont les suivantes :

Local	Surface (m ²)	Hauteur au faîtage (m)	Nature des parois	Nature du sol	Nature de la charpente	Nature de la couverture
Bâtiment de stockage des intrants et préparation / hygiénisation / séparation des phases	2 000	12	Voile béton pour soubassement Bardage double peau	Béton	Métallique	Bardage double peau
Digesteur FFOM	/	8,60	Béton	Béton	/	Métallique
Digesteur et Post-digesteur IAA	/	Respectivement 12,35 et 13,35	Béton	Béton	/	Béton ou Métallique
Cuves de stockages des digestats liquides	/	13,35	Béton	Béton	/	Béton ou Métallique
Casiers de stockage des digestats solides	3 x 460 m ²	10,25	Alphablocs béton ou équivalent (type légo...)	Béton	Métallique	Métallique
Casiers de stockage des intrants	3 x 800 m ² 3 x 280 m ² 2 x 75 m ²	4 m	Voiles préfabriqués en U de classe d'environnement XA3	Béton	/	/
Gazomètre	/	15 m	Double membrane PVC / PELD	Béton	/	Double membrane PVC / PELD
Conteneur épuration du biogaz	A déterminer	A déterminer	Métallique	Métallique	Métallique	Métallique

Les installations sont mises à la terre et notons que les locaux techniques telles que le local transformateur ou le local contenant la chaufferie seront coupe-feu deux heures.

Les locaux sociaux et administratifs situés à l'entrée du site seront certainement des préfabriqués.

IV.2.1.2 PROTECTION CONTRE LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

Les cuves de stockage de digestats liquides sont implantées dans une rétention commune de 8 000 m³.

L'ensemble des casiers de stockage de produits « solides » est stocké sur des surfaces imperméabilisées reliées au réseau de confinement (vanne de barrage sur le réseau de collecte des eaux).

Les eaux d'extinctions seront stockées via un bassin au volume adéquat.

Pour les stockages de récipients mobiles de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres (telles que les produits de maintenance), la capacité de rétention sera au moins égale à :

- ↪ dans le cas de liquides inflammables, 50 % de la capacité totale des fûts,
- ↪ dans les autres cas, 20 % de la capacité totale des fûts,
- ↪ dans tous les cas, 800 litres au minimum ou égale à la capacité totale lorsque celle-ci est inférieure à 800 litres.

IV.2.1.3 DISPOSITIFS DE DESENFUMAGE

Les installations concernées seront équipées de dispositifs conformes à la réglementation applicable.

Les installations de digestion seront implantées en extérieures.

L'unique bâtiment du site (environ 2 000 m²) permettra du stockage de certains intrants et des installations permettant la préparation et le traitement des produits. Il comportera en partie haute des dispositifs de désenfumage à commandes automatique et manuelle sur une superficie totale supérieure à 2 %.

Les exutoires installés respecteront l'ensemble des caractéristiques décrite dans cet article.

IV.2.1.4 ISSUES DE SECOURS

Le Code du travail impose une distance maximale à parcourir pour gagner un escalier en étage ou en sous-sol de 40 m, avec un débouché au niveau du rez-de-chaussée à moins de 20 m d'une sortie sur l'extérieur. Les itinéraires de dégagements ne doivent pas comporter de cul de sac supérieur à 10 m (art. R.4216-11 du Code du travail).

Au rez-de-chaussée, il demande une évacuation sûre et rapide sans préciser de distance (art. R.4216-2 du Code du travail).

La référence prise en compte pour la mise en place des blocs de secours est le code du Travail avec un équipement tous les 15 m, à chaque changement de direction, et au-dessus de chaque issue de secours. Des déclencheurs manuels d'alarme seront positionnés à chaque issue de secours et paliers d'escaliers intérieurs.

IV.2.1.5 ACCES POMPIERS

L'accès au projet se fera depuis la route rue Henri Becquerel par l'entrée principale au sud-est.

La totalité des installations sera accessible aux pompiers. La voirie couvre l'ensemble du périmètre de l'exploitation. Cette voie « engins » respecte les caractéristiques suivantes :

- ↪ la largeur utile est au minimum de 3 m,
- ↪ la hauteur libre est au minimum de 3,5 m,
- ↪ la pente est inférieure à 15%,
- ↪ dans les virages de rayon inférieur à 50 m, un rayon intérieur R minimal de 11 mètres est maintenu et une surlargeur de $S=15/R$ m est rajoutée,
- ↪ la voie résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 160 kN avec un minimum de 90 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 m au maximum,
- ↪ chaque point du périmètre de l'installation est à distance maximale de 60 m de cette voie.

Une procédure d'astreinte sera mise en place en cas de déclenchement d'une alarme, ainsi, le site sera rendu accessible aux services de secours même en dehors des horaires de fonctionnement du site.

Le plan reprenant la description des moyens de protection et d'intervention est repris en annexe 1.

IV.2.2 MOYENS D'INTERVENTION INTERNES

IV.2.2.1 MOYENS HUMAINS

Le personnel recevra une formation en matière de sécurité. Il sera également formé au maniement des moyens de lutte contre l'incendie disponibles sur le site (extincteurs).

Une partie du personnel suivra également la formation Sauveteur-Secouriste du Travail (SST).

Les formations seront régulièrement renouvelées.

IV.2.2.2 MOYENS FIXES D'INTERVENTION

IV.2.2.2.1 Extincteurs

Des extincteurs sont répartis à l'intérieur du site et dans les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les matières stockées. La localisation des extincteurs sera signalée par des panneaux d'identification.

Le personnel est formé au maniement des moyens de lutte contre l'incendie

IV.2.2.2.2 Besoins en eau d'extinction incendie

Au regard du document D9, les activités et stockages liés au secteur des déchets ne sont pas recensés dans les fascicules de l'annexe 1.

Par ailleurs, l'analyse des risques sur les stockages d'un site de méthanisation conclue à la faible probabilité de survenue d'un incendie sur les stockages d'intrants compte-tenu du faible pouvoir calorifique des matières entreposées (cf. base de données ARIA du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer).

Notamment, les déchets entrants stockés pour la ligne de traitement IAA auront en moyenne une siccité de 30% environ et les déchets entrants pour la ligne de traitement des FFOM auront une siccité aux alentours de 50%. La siccité de ces derniers est plus élevée mais ils seront présents sur site un bien plus faible quantité (casier de stockage de capacité maximale 170 m³).

Le digestat solide stocké dans des casiers couverts aura lui une siccité inférieure à 30%. Pour rappel, la siccité indique le taux de matières sèches contenues, le reste correspondant au taux d'humidité.

Nous pouvons donc par analogie assimiler la plupart des déchets entrants à des produits d'origine animale et corps gras (fascicule J). Or les risques liés au traitement de matières animales diverses, dégras, huiles et graisses animales sont des « risques spéciaux ». Le document D9 précise que les risques spéciaux ne sont pas traités par cette méthode et doivent faire l'objet d'une étude spécifique. La méthodologie D9 ne semble donc pas adaptée au risque à traiter sur le site.

Les volumes de stockages des produits avec une siccité « plus élevé » se situent dans l'unique bâtiment et au niveau des casiers de stockage couverts.

Nature de l'installation	Dénomination du stockage	Surface/volume	Total
Bâtiment « Préparation »	FFOM	170 m ³	790 m ³
	Pulpes, tontes, fruits, sciures, intrants solides divers	5 x 30 m ³ soit 150 m ³	
	Intrants SPAN catégorie 3	100 m ³	
	Fosse mélange	370 m ³	
Casiers de stockage digestats solides	Phase solide du digestat en vrac	4 000 m ³ répartie dans 3 casiers	4 000 m ³

Notons que les différents stockages dans le bâtiment seront séparés les uns des autres par des alphablocs et que la fosse mélange sera éloignée (à l'opposé), comprenant une part importante d'eau, et des tontes. Le reste du bâtiment sera occupé par :

- ↳ des locaux techniques isolés thermiquement

- ↵ les installations de traitement, séparation de phases,
- ↵ des grandes aires de circulation.

Aussi, au regard des volumes en jeu, de la typologie des déchets reçus sur le site et de leur mode de stockage, la prise en compte du risque d'incendie sur les casiers de stockage de digestats solides constitue l'hypothèse majorante par rapport au bâtiment.

Le dimensionnement des besoins en eaux d'extinction a été réalisé sur la base de 60 m³/h par tranche de 1 000 m² de stockage: un minimum de 140 m³/h seront donc nécessaires.

Pour satisfaire à ce besoin, l'exploitant mettra en place sur le site 3 poteaux incendie délivrant un minimum de 60 m³/h. Une attestation que :

- ↵ les plaques de signalisation des points d'eau sont conformes à la norme NF S 61-221,
- ↵ le volume d'eau débité par les poteaux incendie garantit en tout temps un volume de 60 m³/h,
- ↵ une plate-forme d'aspiration conforme de 32 m² (4 m x 8 m) par poteau incendie est présente, associée chacune à un raccord d'aspiration conforme,

sera fournie au SDIS d'Arras.

IV.2.2.2.3 Confinement des eaux d'extinction incendie

Le volume d'eau d'extinction incendie à confiner est évalué sur la base du document technique D9A, édité par le CNPP « Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction », édition 08.2004.0 d'août 2004 (cf. annexe 2).

Le volume à confiner déterminé selon cette méthode est de 590 m³.

La fermeture de la vanne de sectionnement du réseau d'eaux pluviales se fera manuellement en cas de sinistre. Une procédure interne précisera l'emplacement de la vanne, décrira sa fermeture et précisera les personnes responsables de sa fermeture en cas de sinistre. Une astreinte sera mise en place en dehors de heures de fonctionnement du site. Dans le cadre des exercices « incendie », le personnel sera formé à la fermeture de cette vanne.

Les eaux collectées en cas de sinistre sur le site seront analysées et si besoin pompées et évacuées pour élimination par une société spécialisée.

IV.2.3 MOYENS D'INTERVENTION EXTERNES

La caserne des pompiers la plus proche du site est celle de Saint-Laurent-Blangy.

En fonction des secours disponibles et des moyens requis par la situation, d'autres centres de secours pourront intervenir comme celui d'Arras.

V. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

V.1. ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE

V.1.1 ACCIDENTOLOGIE INTERNE

Les installations étant au stade de projet, ce paragraphe est sans objet.

V.1.2 DESCRIPTION DES INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS SUR DES INSTALLATIONS COMPARABLES

Une étude intitulée « Retour d'expérience relatif aux procédés de méthanisation et à leurs exploitations » (DRA DRC 93 - Opération A) a été menée par l'INERIS en 2012. Les principaux éléments sont repris dans le paragraphe ci-après.

De plus, une recherche a été effectuée sur la base de données ARIA du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer. Cette requête a été réalisée en se basant sur les mots clé « méthanisation » et « biogaz » pour la période 2012-2016. Les événements recensés par le BARPI figurent en annexe 3.

V.1.2.1 ETUDE INERIS - RETOUR D'EXPERIENCE RELATIF AUX PROCEDES DE METHANISATION ET A LEUR EXPLOITATION

L'INERIS a réalisé en janvier 2012 un rapport d'étude intitulé « Retour d'expérience relatif aux procédés de méthanisation et à leurs exploitations », présentant une synthèse de l'accidentologie susceptible de se produire sur des installations de méthanisation. La recherche bibliographique de l'INERIS s'est appuyée sur plusieurs bases de données, dont le BARPI, mais également sur le retour d'expérience des exploitants en France et en Allemagne, où la méthanisation est un procédé davantage utilisé.

Les principales conclusions de cette étude sont reprises ci-dessous :

↳ Retour d'expérience issu du BARPI :

Il ressort du recensement sur le retour d'expérience que la plupart des accidents qui se sont produits concerne des incendies et que dans la majorité des cas leurs causes n'ont pas pu être identifiées de manière certaine. L'évolution tend vers des accidents mieux maîtrisés et par voie de conséquence aux effets moindres sur et hors site.

De la synthèse des accidents survenus dans des installations de méthanisation, il est possible de mettre en lumière les principales dérives suivantes :

Emission accidentelle d'H ₂ S notamment dans les fosses de mélange des déchets	L'information et la formation des employés aux dangers de l'H ₂ S ne sont pas à négliger : procédures d'intervention en atmosphère toxique, travail en milieu confiné, contrôle de l'atmosphère, port d'EPI.
Débordement du méthaniseur	Ce risque peut être maîtrisé par : <ul style="list-style-type: none">✓ Le procédé de préparation des entrants avant leur digestion qui permet un certain contrôle de leur qualité,✓ Le brassage des digesteurs au biogaz,✓ Le système d'alimentation du digesteur assure de façon passive un niveau constant dans le digesteur.
Gel des soupapes du méthaniseur	Il est plusieurs fois arrivé que les soupapes d'un méthaniseur gèlent et ne soit donc plus en état de fonctionner. Le non fonctionnement d'une mesure de maîtrise du risque (soupape par exemple) doit être pris en compte dans l'analyse des risques de l'installation.
Surpression interne dans le méthaniseur	Des événements ont impliqué la formation d'une surpression interne responsable du déversement à l'extérieur du contenu du méthaniseur. Ce risque peut être maîtrisé par :

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le procédé de préparation des entrants avant leur digestion qui empêche l'accumulation de matières plastiques (notamment dégrillage des effluents), ✓ Le brassage des digesteurs.
Envol de la membrane souple d'un méthaniseur industriel	La membrane souple d'un méthaniseur industriel s'est envolée libérant ainsi le biogaz stocké à l'intérieur. Cet évènement est à considérer pour les gazomètres qui doivent être dimensionnés pour des vents de 150 km/h

↳ Retour d'expérience issu d'industriels français :

L'INERIS précise dans le contexte de son étude que le retour d'information a été limité et les réponses reçues sont celles de deux industriels (SIAAP (Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne), autre industriel).

SIAAP	Industriel français
<p>L'analyse de l'accidentologie interne SIAAP et externe montre que les événements initiateurs ou redoutés pris en compte lors des analyses de risques (dans le cadre des études de dangers ou de l'évaluation des risques procédés) sont dans la majeure partie des cas plausibles car avérés comme le démontrent les incidents suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Corrosion/déboîtement de tuyauterie : 5 incidents répertoriés. ✓ Rupture lors de terrassement : 2 incidents répertoriés. ✓ Fuite dans local/zone confinée, en particulier lors des opérations de purge : nombreuses anomalies et 4 incidents. ✓ Impact de la foudre : 2 incidents répertoriés. ✓ Défaut stockages (gazomètre/sphère) entrée d'air et fuite : 3 incidents répertoriés. 	<p>Un industriel français (station d'épuration) a transmis à l'INERIS le recueil 2011 de données d'incidents et d'accidents sur la filière de méthanisation. Au total, 12 évènements ont été recensés en 2011 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fuite de biogaz sur bride d'une vanne manuelle située en amont de la torchère, ✓ Fuite de biogaz par les gardes hydrauliques des filtres à l'aspiration des compresseurs, ✓ Fuite de biogaz aux soupapes des digesteurs suite à une perte d'utilités (air/instrumentation), ✓ Chute de pression des dômes des digesteurs, ✓ Pannes répétées sur automate de sécurité, ✓ Fuite de biogaz au niveau du raccord de la tête de manomètre, ✓ Fuite de biogaz sur torchère à l'arrêt, ✓ Fuite de biogaz sur déclenchement accidentel de l'arrêt d'urgence de l'automate de sécurité, ✓ Fuite de biogaz à l'atmosphère au niveau d'une canne de brassage de digesteur, ✓ Fuite de biogaz à l'atmosphère au niveau d'un raccord fileté, ✓ Détérioration du réfractaire de la torchère, ✓ Problème de pression air pilote des vannes de sécurité du réseau biogaz.

↳ Retour d'expérience en Allemagne :

En France, la méthanisation est orientée vers la production de digestats et de biogaz à partir de déchets organiques, contrairement en Allemagne où la majorité de la production du biogaz est issue de cultures énergétiques. Les principaux phénomènes dangereux à considérer sont les suivants :

1. Les incendies,
2. Les explosions,
3. L'émission imprévue de gaz (H₂S),

Il convient de les maîtriser afin de rendre le développement de cette filière sûr et pérenne par une évaluation des risques réalisée par le porteur du projet ou par l'exploitant accompagné par un organisme compétent.

Il est donc nécessaire d'assurer, en fonction de la biomasse utilisée, la protection contre l'explosion des gaz inflammables (CH₄, CO, H₂S et H₂), la protection contre les incendies et la protection contre l'émission de toxiques gazeux (notamment l'H₂S).

↳ Conclusion de l'étude INERIS :

L'évaluation des incidents montre que les unités fonctionnelles telles que :

- ✓ les centrales de cogénération,
- ✓ les systèmes d'injection des solides,

✓ les pompes, les tuyaux, les vannes et les agitateurs,

sont particulièrement vulnérables, ce qui implique des défaillances sur la sécurité du système (perte de confinement, fuites, etc.).

Les procédés de méthanisation de la biomasse et des déchets génèrent différents risques accidentels (et par extenso sanitaires et environnementaux) notamment au cours des phases d'exploitation et/ou de maintenance. Les principaux phénomènes dangereux à considérer sont classés par ordre de priorité en terme probabilité d'occurrence : les incendies, les explosions, l'émission imprévue de toxiques gazeux (H₂S). La mise en conformité avec la réglementation ATEX et la rédaction du Document Relatif à la Protection contre les Explosions (DRPE) sont des moyens significatifs pour maîtriser de tels risques dans la filière méthanisation.

V.1.2.2 ANALYSE DE LA BASE DE DONNEES ARIA : MOTS CLE « METHANISATION » ET « BIOGAZ »

Sur les 62 événements recensés sur la période 2012-2016, 8 se sont produits sur des installations similaires à celles étudiées (c'est-à-dire que les incidents ou accidents recensés peuvent se produire sur les installations composant le projet). Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Phénomène dangereux	Equipement	Evénement initiateur	Conséquences
Emissions atmosphériques	Torchère	Défaut d'allumage de la torchère	/
Déversement accidentel	Cuve tampon	Défaillance structurelle de la cuve	Pas de pollution : confinement
Emissions atmosphériques	Torchère et digesteur	Conditions météorologiques (gel des vannes d'alimentation de la torchère)	Pas de conséquence suite au rejet de biogaz
Incendie	Stock de matières	Criminel	Matériel (toiture)
Flammes apparentes	Torchères	Défaut de fin de course sur la trappe d'alimentation d'air	/
Déversement	Digesteur	Corrosion	Matériel (digesteur) Pas de pollution
Déversement	Cuves de mélange de déchets organiques	Erreur humaine : vannes de remplissages d'eau ouvertes alors que celles de trop-plein étaient fermées	Matériel (cuves) Pas de pollution : rétention sur site
Déversement	Digesteur	Corrosion généralisé par présence de bactéries sulfato-réductrices	Matériel (digesteur) Pas de pollution

V.1.3 POSITIONNEMENT DU PROJET VIS-A-VIS DU RETOUR D'EXPERIENCE

D'après les événements initiateurs identifiés lors du retour d'expérience, il convient de positionner la situation de la nouvelle unité de méthanisation afin d'identifier les mesures de prévention et de protection mises en place pour éviter que de tels événements ne surviennent sur les installations.

Evènements initiateurs issus du retour d'expérience	Moyens de prévention et de protection prévus sur le projet
Défaillance organisationnelle	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plan de circulation ✓ Formation du personnel ✓ Consignes de sécurité ✓ Procédures d'exploitation ✓ Plan de prévention, permis feu ✓ Encadrement des entreprises extérieures et des sous-traitants
Défaillance matérielle	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Maintenance préventive ✓ Vérifications périodiques ✓ Contrôle et entretien du matériel électrique ✓ Vérifications périodiques assurées par des prestataires agréés ✓ Installations adaptées aux matières mises en jeu ✓ Rétentions ✓ Bassins de collecte des eaux pluviales avec vanne de coupure en amont du rejet
Malveillance	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Site entièrement clôturé ✓ Portail fermé en dehors des heures d'ouverture
Défaillance matérielle, cas particulier du biogaz/biométhane Perte d'intégrité, fuite sur bride	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Maintenance préventive ✓ EPI : détecteur portatif de H₂S ✓ Vérifications périodiques ✓ Suivi de la pression du biogaz ✓ Dispositifs destinés à prévenir les risques de surpression. Ces dispositifs seront protégés du gel. ✓ Détection gaz (conteneurs épurateur) asservie à l'alimentation en biogaz/biométhane ✓ Vannes manuelles et doubles électrovannes sur l'alimentation/sortie en biogaz/biométhane (épurateur) ✓ Respect des codes de construction (équipements sous pression) ✓ Nombre de brides limité et canalisations soudées ✓ Majorité des canalisations enterrées

V.1.4 ENSEIGNEMENTS TIRES

Au regard du retour d'expérience présenté ci-dessus, il ressort que le principal phénomène dangereux recensé lors de l'exploitation d'installations similaires est le dégagement de biogaz à l'atmosphère. Dans une moindre mesure, on observe également des déversements accidentels de digestat. Enfin, des cas d'incendie et d'explosion sont identifiés.

En ce qui concerne les événements initiateurs, ils sont identifiés dans la totalité des cas. Il s'agit majoritairement de défaillances matérielles et organisationnelles. Des cas isolés de malveillance ou de défaillance matérielle due à des conditions météorologiques extrêmes ont été recensés.

L'ensemble de ces informations sera pris en compte dans l'analyse préliminaire des risques.

V.2. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS

Dans le cadre du projet les produits présents sur le site seront les suivants :

Installation	Produit	Commentaire
Unité de production	Biogaz/biométhane	/
Stockage	Déchets intrants	/
	Digestats solides et liquides	/
Installations annexes	Fioul lourd	Utilisé pour la chaudière
	Fluide frigorigène	Le FF utilisé pour la pompe à chaleur n'est pas encore déterminé.
	Charbon actif	Utilisé pour l'épuration du biogaz
	Acide sulfurique	Utilisé pour le traitement de l'air
	Soude	
Gazoil non routier	/	

V.2.1 BIOGAZ/BIOMETHANE

Les données ci-dessous sont issues d'une étude de l'INERIS intitulée « Etude comparative des dangers et des risques liés au biogaz et au gaz naturel » (DRA 32 - 2006).

La composition du biogaz dépend de l'origine des produits entrants et des conditions de traitement. De façon générale, les biogaz contiennent comme composant principal du méthane (CH₄), du monoxyde de carbone (CO), de l'hydrogène sulfuré (H₂S) et de l'eau. Quelles que soient leurs origines, les biogaz contiennent des gaz inflammables et/ou toxiques.

- ↪ Gaz inflammables : dans le cas des méthaniseurs, les concentrations en méthane représentent entre 45 et 95% du volume de biogaz produit. En ce qui concerne l'installation projetée, le biogaz sera composé de 57 à 66% de méthane.
- ↪ Gaz inertes et gaz toxiques :
 - Le dégagement en grande quantité de gaz inertes (N₂, etc.) dans l'atmosphère conduit à une dilution de l'air, donc à une diminution de la concentration en oxygène. **A noter toutefois, que ce risque est avéré pour des espaces confinés, à l'air libre, le risque est bien moindre,**
 - Les risques d'intoxications concernent principalement (hors particules) l'hydrogène sulfuré, le monoxyde, le dioxyde de carbone et les COV. **Ces derniers ne présentent un risque qu'à des teneurs généralement rencontrées dans le biogaz non dilué,**
 - La production d'hydrogène sulfuré peut varier fortement. A titre indicatif, pour le traitement des boues de stations d'épuration urbaines en méthaniseur, la concentration varie de quelques milligrammes par mètres cube à 1 500 mg/m³ (ordre de grandeur le plus fréquemment rencontré de 800 mg/m³). Il est à noter que le risque toxique n'est valable que pour le biogaz non épuré. **En effet, celui-ci devient négligeable en cas d'émission de biogaz épuré.**

Compte tenu des caractéristiques de l'installation projetée (pression du biogaz faible de l'ordre de 30 mbar maximum), une éventuelle fuite de biogaz serait faible.

Au vu de ces éléments, les dangers et risques liés au biogaz sont :

- ↪ l'incendie/explosion de mélange air/méthane, le mélange étant dangereux lorsque la concentration de méthane dans l'air se situe entre 5 et 15% (volume),
- ↪ l'intoxication/asphyxie inhérente à la présence d'hydrogène sulfuré et de dioxyde de carbone, mais dans des conditions bien définies.

Le biogaz produit par l'installation projetée sera composé de 60% de méthane. Le tableau ci-dessous présente les limites d'inflammabilité des biogaz selon leur composition CH₄ - CO₂ :

CH ₄ - CO ₂	LIE	LSE
%	%v/vCH ₄	%v/vCH ₄
60 - 40	5,1	12,4
55 - 45	5,1	11,9
50 - 50	5,3	11,4

Les caractéristiques du méthane sont reprises ci-dessous :

	Densité	T °C auto-inflammation	Domaine d'inflammabilité		Etiquetage	Mention de danger
			LIE	LSE		
Méthane	0,6	595 °C	5%	15%		H220 - Gaz extrêmement inflammable

A noter que le biométhane, issu de l'épuration du biogaz, présentera des caractéristiques similaires et par conséquent des risques identiques. A noter cependant qu'il sera composé à 98% de méthane (contre 60% pour le biogaz).

V.2.2 DECHETS INTRANTS

Les intrants solides présenteront un taux d'humidité élevé (supérieure à 70%). Le risque de départ de feu peut donc être écarté.

Les intrants liquides seront chargés en matières organiques. Cependant leur taux d'humidité sera important ce qui permet d'écarter le risque de départ de feu. Au vu de leur état liquide, le risque lié à ces produits est le déversement accidentel suivi, ou non, d'une pollution du milieu naturel.

V.2.3 DIGESTATS LIQUIDES ET SOLIDES

Le digestat produit par la méthanisation des matières entrantes sera sous 3 formes :

- ↪ digestat brut avant la séparation des phases liquide et solide,
- ↪ digestat liquide,
- ↪ digestat solide.

Compte tenu de leurs caractéristiques, les risques liés à ces produits sont le déversement accidentel (digestats brut et liquide). Concernant le digestat solide, le risque de départ de feu peut être écarté au vu de son taux d'humidité élevé (supérieur à 70%).

V.2.4 FIOUL LOURD

Le fioul lourd sera utilisé en secours pour la chaudière dans le cas où la quantité de biogaz à un instant t ne soit pas suffisante. Il sera stocké dans le bâtiment « Préparation des intrants et séparation de phases ». Il sera stocké en cuve dans le local chaufferie/PAC de ce même bâtiment imperméabilisé dans son entièreté. Le volume de cette cuve n'est pas encore connu, mais celui-ci sera faible.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Produit	Etat physique	Solubilité	Point éclair	T °C auto-inflammation	Etiquetage	Mention de danger
FOL	Liquide/visqueux à 20°C	Insoluble et non miscible	≥ 70 °C	0,5 - 5 %		H226 - H304 H315 - H332 H373 - H411

H226 - Liquide et vapeurs inflammables

H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires

H315 - Provoque une irritation cutanée

H332 - Nocif par inhalation H351 - Susceptible de provoquer le cancer

H373 - Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée

H411 - Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

Le fioul lourd est un liquide inflammable de catégorie D. Le principal risque associé à ce type de combustible est l'épandage accidentel pouvant conduire à un feu de nappe.

V.2.5 FLUIDE FRIGORIGENE

Le fluide frigorigène qui va être utilisé n'est pas encore identifié. Le fluide sera présent dans des faibles quantités et en circuit fermé. Ce risque peut donc être écarté.

V.2.6 CHARBON ACTIF

Le charbon actif sera présent dans les filtres utilisés pour l'épuration du biogaz. Ses caractéristiques sont les suivantes :

	Etat physique à 20°C	Densité	Solubilité dans l'eau	Etiquetage	Mention de danger
Charbon actif	Solide	0,25 - 0,6	Aucune	/	/

Le charbon actif ne présente pas de risque particulier et les poussières minérales qu'il est susceptible de dégager lors de sa manipulation ne sont pas combustibles. Le risque de formation d'une atmosphère explosible peut donc être écarté.

V.2.7 ACIDE SULFURIQUE

De l'acide sulfurique sera utilisé pour la tour de lavage présente dans le process de traitement de l'air vicié.

Les caractéristiques seront les suivantes :

Produit	Etat physique	Solubilité	Point éclair	T °C auto-inflammation	Etiquetage	Mention de danger
Acide sulfurique	Liquide	Pas ou peu miscible dans l'eau	Non applicable	Non applicable		H314

H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves

Le principal risque présenté par ce produit est le déversement accidentel susceptible de causer une pollution du milieu naturel. Le mode de stockage et le volume ne sont pas encore connus. La quantité sera néanmoins faible. Ce risque peut donc être écarté.

V.2.8 SOUDE

De la soude sera également utilisée pour la tour de lavage présente dans le process de traitement de l'air vicié.

Les caractéristiques seront les suivantes :

Produit	Etat physique	Solubilité	Point éclair	T °C auto-inflammation	Etiquetage	Mention de danger
Soude	Liquide	Miscible dans l'eau	Non applicable	Non applicable		H314

H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves

V.2.9 GASOIL NON ROUTIER

Le gazole non routier sera utilisé pour le fonctionnement du matériel de manutention. Ses caractéristiques sont les suivantes :

Produit	Densité	Solubilité	Point éclair	T °C auto-inflammation	Domaine d'inflammabilité	Etiquetage	Mention de danger
Gasol Non Routier (GNR)	0,82 à 0,845	Insoluble	>55 °C	>250 °C	0,5% - 5%		H226, H304, H315, H332, H351, H373, H411

Le gazole non routier est un liquide inflammable de catégorie 3. Le principal risque associé à ce type de combustible est l'épandage suivi ou non d'une pollution du milieu naturel et pouvant conduire dans certains cas précis à un feu de nappe (inflammation difficile). La cuve de stockage sera aérienne (double enveloppe avec détection de fuite) et le volume stocké sera restreint à 20 m³.

V.2.10 SYNTHÈSE DES PRODUITS DANGEREUX

Au vu des différents produits susceptibles d'être mis en œuvre au niveau du projet, les risques seront les suivants :

- ↳ fuite de gaz avec formation d'un nuage inflammable et/ou explosif (pouvant être suivi dans certains cas précis d'une inflammation immédiate ou différée) : biogaz et biométhane,
- ↳ déversement accidentel suivi ou non d'une pollution du milieu naturel : digestats brut et liquide, fuel domestique.

Les installations étant à l'air libre, le risque d'anoxie pour les tiers n'est pas retenu.

V.3. POTENTIELS DE DANGER LIES A L'EXPLOITATION

V.3.1 DEFINITIONS DES ACCIDENTS MAJEURS

D'après l'arrêté du 26 mai 2014, un accident majeur est « un évènement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant, pour les intérêts visés au L.511-1(*) du Code de l'environnement, des conséquences graves, immédiates ou différées, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des mélanges dangereux ».

(*) : les intérêts visés définis par cet article sont les suivants : la commodité du voisinage, ou la santé, la sécurité, la salubrité publiques, ou l'agriculture, ou la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, ou l'utilisation rationnelle de l'énergie, ou la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.

V.3.2 PRESENTATION DE LA DEMARCHE

L'analyse des risques des installations projetées dans le cadre du projet a été réalisée selon la méthode APR ou Analyse Préliminaire des Risques.

L'APR est une méthode couramment utilisée dans le domaine de l'analyse des risques. Il s'agit d'une méthode inductive, systématique et assez simple à mettre en œuvre. Concrètement, l'application de cette méthode réside dans le renseignement d'un tableau en groupe de travail pluridisciplinaire.

La méthode d'analyse préliminaire des risques repose sur deux enchaînements successifs :

Elément dangereux + Agression = Situation dangereuse
Situation dangereuse + Evénement aggravant = Accident

Il s'agit donc, dans un premier temps, d'identifier les éléments dangereux du système. Puis, pour chaque élément dangereux, de déterminer les situations dangereuses possibles. On peut ensuite déterminer les accidents et leurs conséquences et lister les moyens de prévention existants et les évaluer.

La première étape de la démarche consiste en la réalisation d'un découpage fonctionnel des installations étudiées. Les installations ou systèmes étudiés sont les suivants :

Nature de l'installation	Dénomination	Produits mis en jeu
Production	Réception	Matières entrantes solides et liquides
	Prétraitement (pulpeur, unité d'hygiénisation)	Matières entrantes solides et liquides
	Digestion IAA/Post Digestion IAA/FFOM	Matières à traiter en mélange et biogaz
	Traitement du digestat (séparation de phases)	Digestats brut, liquide et solide
	Traitement du biogaz	Biogaz/Biométhane
Stockage	Stockage des digestats	Digestat solide
		Digestat liquide
	Stockage de produits chimiques	Acide sulfurique, soude et fioul lourd
	Gazomètre	Biogaz
Utilité	Réseau biogaz/biométhane	Biogaz/Biométhane
	Chaudière	Fioul/Biogaz
	Pompe à chaleur	Eau glycolée/Fluide frigorigène Eau chaude
	Torchère	Biogaz
	Installation de traitement de l'air	Air vicié
	Station-service	Gasoil Non routier

Une explication plus précise de la méthode d'analyse des risques est présentée en annexe 4.

V.3.3 COTATION DES SCENARIOS ETUDIES

A ce stade de l'analyse des risques, l'intensité des phénomènes dangereux identifiés ne nécessite pas d'être déterminée finement. Une cotation à l'aide d'une échelle simple permet d'estimer si les effets du phénomène dangereux peuvent sortir des limites d'exploitation de l'établissement par effets directs ou par effets dominos.

Des critères simples ont été retenus, par exemple :

- la nature et la quantité de produit,
- le volume et les caractéristiques des équipements mis en jeu,
- la localisation de l'installation par rapport à la limite d'exploitation,
- la possibilité d'effets dominos.

Toutefois, au cours de l'APR, il a été nécessaire pour le groupe de travail d'estimer si les effets de certains phénomènes dangereux sont susceptibles de sortir de la limite d'exploitation ou non. Pour ces cas, une modélisation a été réalisée dès ce stade afin de lever l'incertitude et pouvoir effectuer la cotation en gravité. Les résultats de ces modélisations sont présentés en annexe 5.

Les échelles de cotation en gravité et en probabilité d'occurrence utilisées sont les suivantes :

Echelle de gravité			
Niveaux	Cibles humaines	Cibles matérielles	Cibles environnementales
1	Aucun effet significatif sur le personnel : pas de blessé ou blessure légère sans arrêt de travail	Aucun effet significatif sur les équipements du site	Aucune atteinte significative de l'environnement proche du site
2	Blessures sérieuses pouvant engendrer un arrêt de travail, mais aucun effet létal ou irréversible n'est observé	Atteintes d'équipements non essentiels à la sécurité du site	Atteintes limitées au site, pouvant nécessiter des travaux de remédiation minimes
3	Effet létal ou irréversible limité à un poste de travail sur le site	Atteintes d'équipements importants pour la sécurité du site sans aggravation générale des conséquences	Atteintes sérieuses, nécessitant des travaux lourds de remédiation
4	Effet létal ou irréversible sur au moins une personne à l'extérieur du site ou au niveau de zones occupées du site	Atteinte d'équipements importants pour la sécurité du site avec aggravation générale des conséquences	Atteintes critiques à des zones vulnérables, avec des répercussions à l'échelle locale

Niveaux	Échelle de probabilité
1	Événement improbable : ne s'est jamais produit sur le site ou ailleurs
2	Événement peu probable : ne s'est jamais produit sur le site, mais s'est quelques fois produit sur d'autres sites industriels
3	Événement probable : s'est déjà produit sur le site une fois ou s'est déjà produit sur d'autres sites plusieurs fois
4	Événement très probable : s'est déjà produit sur le site à plusieurs reprises

V.4. SYNTHÈSE

L'analyse Préliminaire des Risques, qui figure en annexe 4, présente l'ensemble des scénarios d'accident susceptibles de se produire dans le cadre du projet.

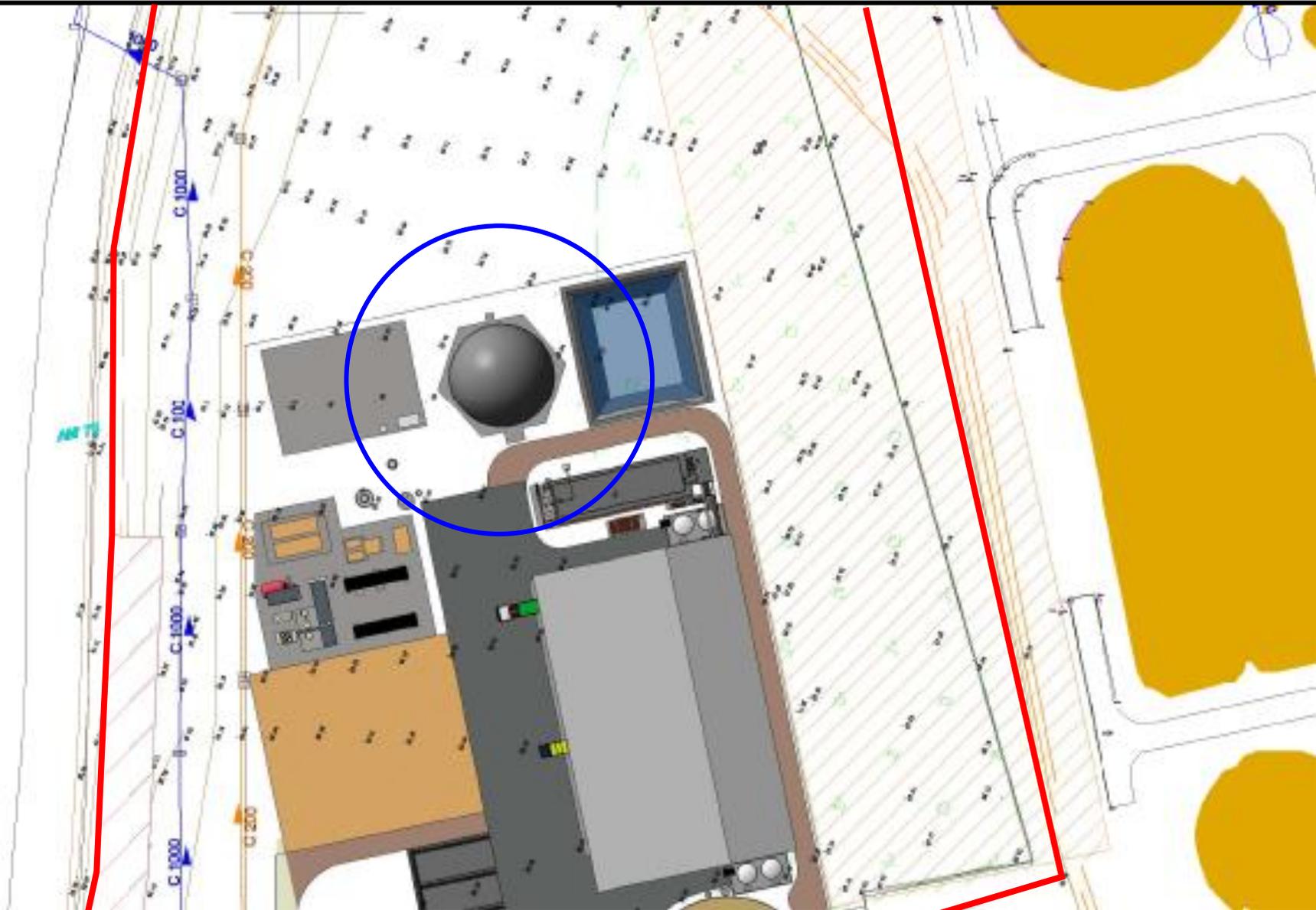
Chacun de ces scénarios a fait l'objet d'une cotation en gravité, en fonction des éventuelles modélisations des phénomènes dangereux et de la sensibilité des populations à proximité. Pour certains scénarios, des modélisations ont été réalisées afin d'estimer les effets des phénomènes dangereux. Les différents événements modélisés sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

Phénomène dangereux	Gravité	Type d'effets	Distance maximale obtenue (en m)			Impact à l'extérieur du site	Installations du site touchées par les effets dominos
			Effets irréversibles	Premiers effets létaux	Effets létaux significatifs		
Eclatement du gazomètre « tampon »	/	Surpression	20 m	/	/	Non	Digesteur FFOM Bassins tampons eaux pluviales toiture et voiries Cuve stockage des eaux d'extinction
Fuite de biogaz sur la partie aérienne de la canalisation de biogaz (conditions F3/15)	/	Surpression	/	/	/	Non	/
	/	Thermique	2 m	2 m	2 m	Non	/

Les cartographies des scénarios présentés sont disponibles en pages suivantes.

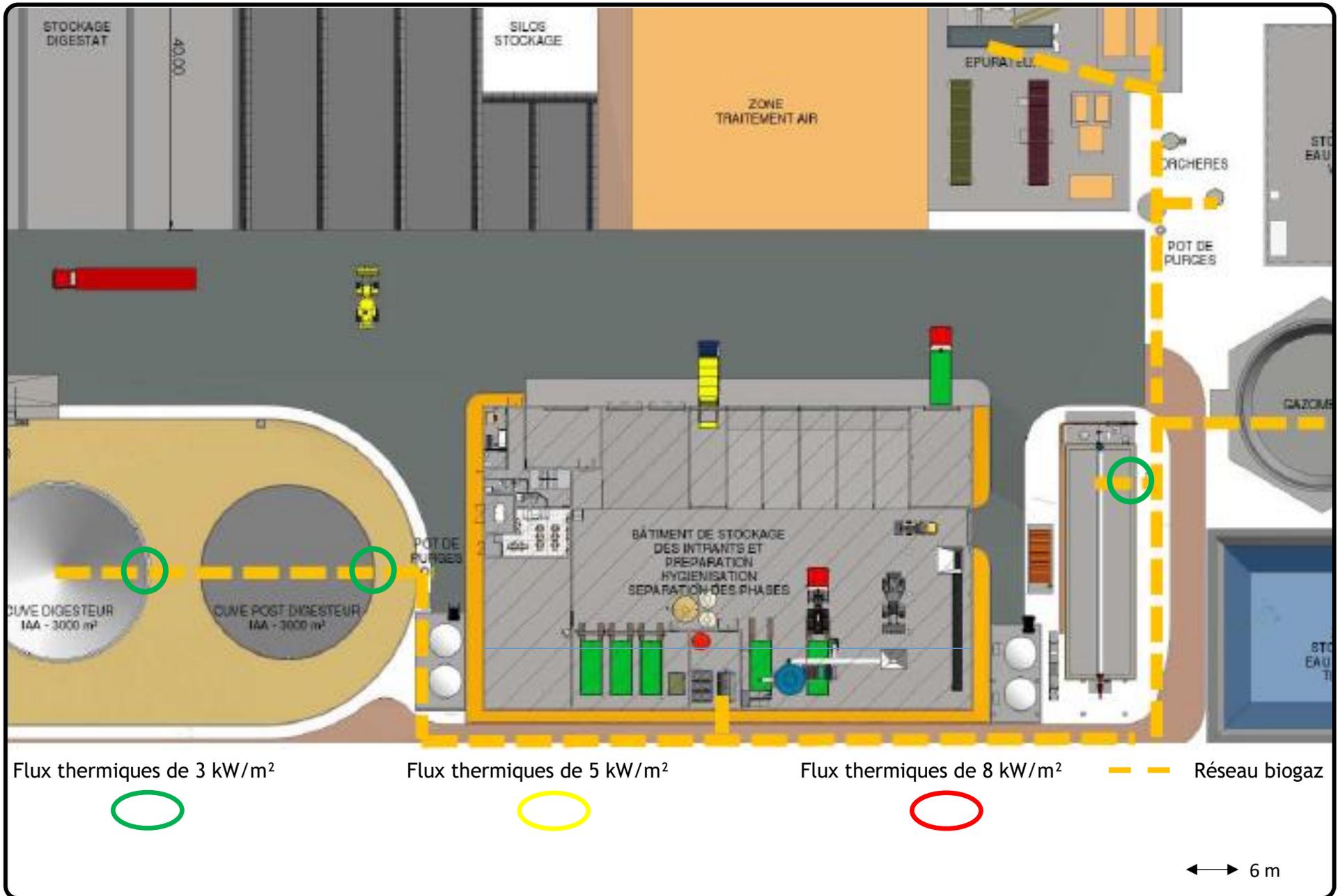
Seuls les scénarios susceptibles d'avoir des effets à l'extérieur de l'établissement sont considérés comme accidents majeurs potentiels et sont retenus dans la suite de l'Etude des Dangers. Au regard des distances d'effets reportés sur les cartographies, aucun accident majeur potentiel ne sera retenu.

Effets de surpression liés à l'éclatement du Gazomètre « Tampon »



 Zone $\Delta P > 50$ mbar  Zone $\Delta P > 140$ mbar  Zone $\Delta P > 200$ mbar  Limites de propriété  11 m

Effets thermique liés à une fuite sur la canalisation aérienne de biogaz



V.5. DEFINITION DES ZONES A RISQUES D'EXPLOSION

Conformément à l'article 11 de l'arrêté du 12 août 2010 relatif aux installations de méthanisation, une identification des zones présentant un risque de présence d'atmosphère explosive sera réalisée par EURAMEHTA. Le risque ATEX sera signalé et, lorsqu'elles sont confinées, ces zones sont équipées de détecteurs de méthane ou d'alarmes.

Ce zonage sera suivi d'une signalisation des risques identifiés et les zones seront reportées sur un plan au moment de l'avant-projet.

Par ailleurs, conformément à l'article 19 de l'arrêté du 12 août 2010, les espaces confinés et les locaux dans lesquels du biogaz pourrait s'accumuler en cas de fuite seront convenablement ventilés pour éviter la formation d'une atmosphère explosive ou nocive.

La ventilation assurera en permanence, y compris en cas d'arrêt de l'installation et notamment en cas de mise en sécurité de celle-ci, un balayage de l'atmosphère du local, au minimum au moyen d'ouvertures en parties haute et basse permettant une circulation efficace de l'air ou par tout autre moyen équivalent.

Également, afin de respecter l'article 31 de l'arrêté du 12 août 2010, les équipements dans lesquels s'effectue le processus de méthanisation seront munis d'une soupape de respiration ne débouchant pas sur un lieu de passage, dimensionnée pour passer les débits requis, conçue et disposée pour que son bon fonctionnement ne soit entravé ni par la mousse, ni par le gel, ni par quelque obstacle que ce soit. La disponibilité de ce dispositif sera vérifiée et, en tout état de cause, après toute situation d'exploitation ayant conduit à sa sollicitation.

Les équipements dans lesquels s'effectue le processus de méthanisation seront dotés d'un dispositif de limitation des conséquences d'une surpression brutale (membrane souple).

La directive ATEX 1999/92/CE du 16 décembre 1999 concerne les « prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives ».

Cette directive est transposée en droit français par les deux décrets n°2002-1553 et n°2002-1554 du 24 décembre 2002 (créant les articles R4227-42 à 54 du Code du Travail) et complétée par trois arrêtés.

Conformément à l'arrêté du 8 juillet 2003, les zones à risque d'explosion peuvent être classifiées en 6 catégories, à savoir :

Pour les gaz et vapeurs :

Zone 0 : emplacement où une atmosphère explosive est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment ;

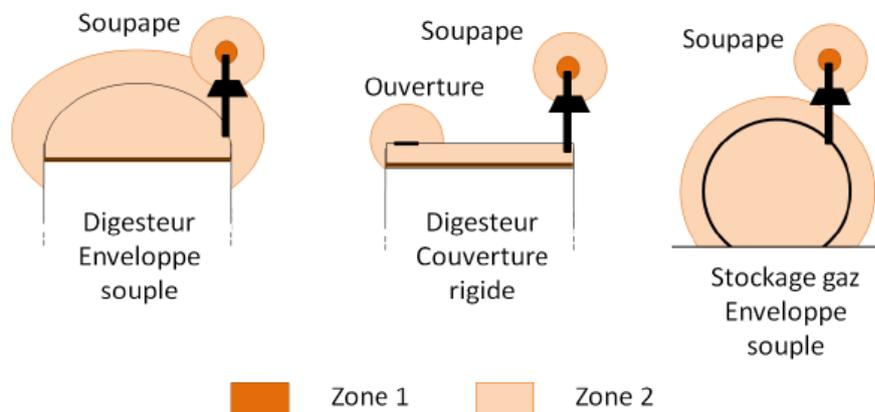
Zone 1 : emplacement où une atmosphère explosive est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal ;

Zone 2 : emplacement où une atmosphère explosive n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée.

Le guide INERIS de 2009 sur les « Règles de sécurité des installations de méthanisation agricole » propose un classement type :

Équipement	Zone ATEX		Défaillance possible
Digesteur Post-digesteur	Intérieur : ciel gazeux	Zone 2	Introduction d'air Fuite vers l'extérieur
	Extérieur : cas d'une membrane souple	Zone 2 enveloppe de 3 m de rayon	
	Extérieur : cas d'une couverture rigide	Zone 2 enveloppe de 3 m de rayon autour des ouvertures (hublot, trou d'homme, passage agitateur...)	
Réservoir de stockage de biogaz	Intérieur	Zone 2	Introduction d'air
	Extérieur	Zone 2 enveloppe de 3 m de rayon	Fuite vers l'extérieur
Soupapes du digesteur/post digesteur/réservoirs	Zones sphériques centrées sur le point d'émission	Zone 2 de 3 m de rayon intégrant une zone 1 de 1 m de rayon	Surpression interne provoquant un dégagement de gaz vers l'extérieur
Unité de combustion	Intérieur du local de combustion	Non classé (cf § ventilation et détection)	Fuite au niveau de l'alimentation en biogaz
Puits de condensats enterrés	Intérieur : ciel du puits de condensats	Zone 2	Accumulation de gaz
	Extérieur	Zone 2 enveloppe de 3 m de rayon	Fuite vers l'extérieur
Fosse de digestat couverte	Intérieur - Ciel gazeux	Zone 2	Accumulation de gaz
Local technique	Intérieur	Non classé (cf § ventilation et détection)	

Au niveau d'un digesteur, l'illustration suivante issue du même guide permet de visualiser les zonages ATEX :



A noter que le site réalisera un plan de localisation des zones ATEX. Les risques associés à la formation d'atmosphère explosive ont toutefois été étudiés dans le cadre du dossier.

Dans les zones à risques d'explosion, les appareils électriques sont réduits à ce qui est indispensable aux besoins de l'exploitation et aux systèmes de sécurité. Ils sont, autant que possible, installés en dehors de ces zones de dangers (ex : moteurs de ventilateurs à l'extérieur de la zone ventilée). Pour les appareils utilisés en atmosphères explosibles, du matériel spécifique est mis en place, conformément au zonage réalisé.

Les caractéristiques de ces équipements sont définies par l'arrêté du 28 juillet 2003 relatif aux conditions d'utilisation des matériels électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter.

Pour les appareils utilisés sur des sites autres que les mines (groupe II), trois catégories sont définies :

- ↪ les appareils de catégorie 1 sont conçus pour pouvoir fonctionner conformément aux paramètres opérationnels établis par le constructeur et assurent un très haut niveau de protection.
- ↪ Les appareils de cette catégorie sont destinés à un environnement dans lequel des atmosphères explosives sont présentes constamment, pour une longue période ou fréquemment. Ils doivent assurer le niveau de protection requis même dans le cas d'un dérangement rare de l'appareil et sont caractérisés par des moyens de protection tels que :
 - ↪ défaillance d'un des moyens de protection : au moins un second moyen indépendant assure le niveau de protection requis,
 - ↪ apparition de deux défauts indépendants l'un de l'autre : le niveau de protection requis est assuré.
- ↪ les appareils de catégorie 2 sont conçus pour pouvoir fonctionner conformément aux paramètres opérationnels établis par le constructeur et assurer un haut niveau de protection. Ils sont destinés à un environnement dans lequel des atmosphères explosibles se manifesteront probablement. Les moyens de protection relatifs aux appareils de cette catégorie assurent le niveau de protection requis, même dans le cas de dérangement fréquent ou des défauts de fonctionnement des appareils dont il faut habituellement tenir compte.
- ↪ les appareils de catégorie 3 sont conçus pour pouvoir fonctionner conformément aux paramètres opérationnels établis par le constructeur et assurer un niveau normal de protection. Ils sont destinés à un environnement dans lequel des atmosphères explosibles ont une faible probabilité de se manifester et ne subsisteront que pour une courte période.



Type de zone ATEX	Catégories d'appareils autorisées
Zones 0 et 20	1
Zones 1 ou 21	1 et 2
Zones 2 ou 22	1,2 et 3

De plus, d'un point de vue organisationnel, les emplacements présentant un risque d'explosion sont signalés par un affichage spécifique, et les travailleurs susceptibles d'intervenir dans ces zones sont formés au risque d'explosion et disposent de consignes d'intervention précises.



Accès interdit aux personnes non autorisées



Défense de fumer



Flamme nue interdite

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Plan des moyens de protection et d'intervention

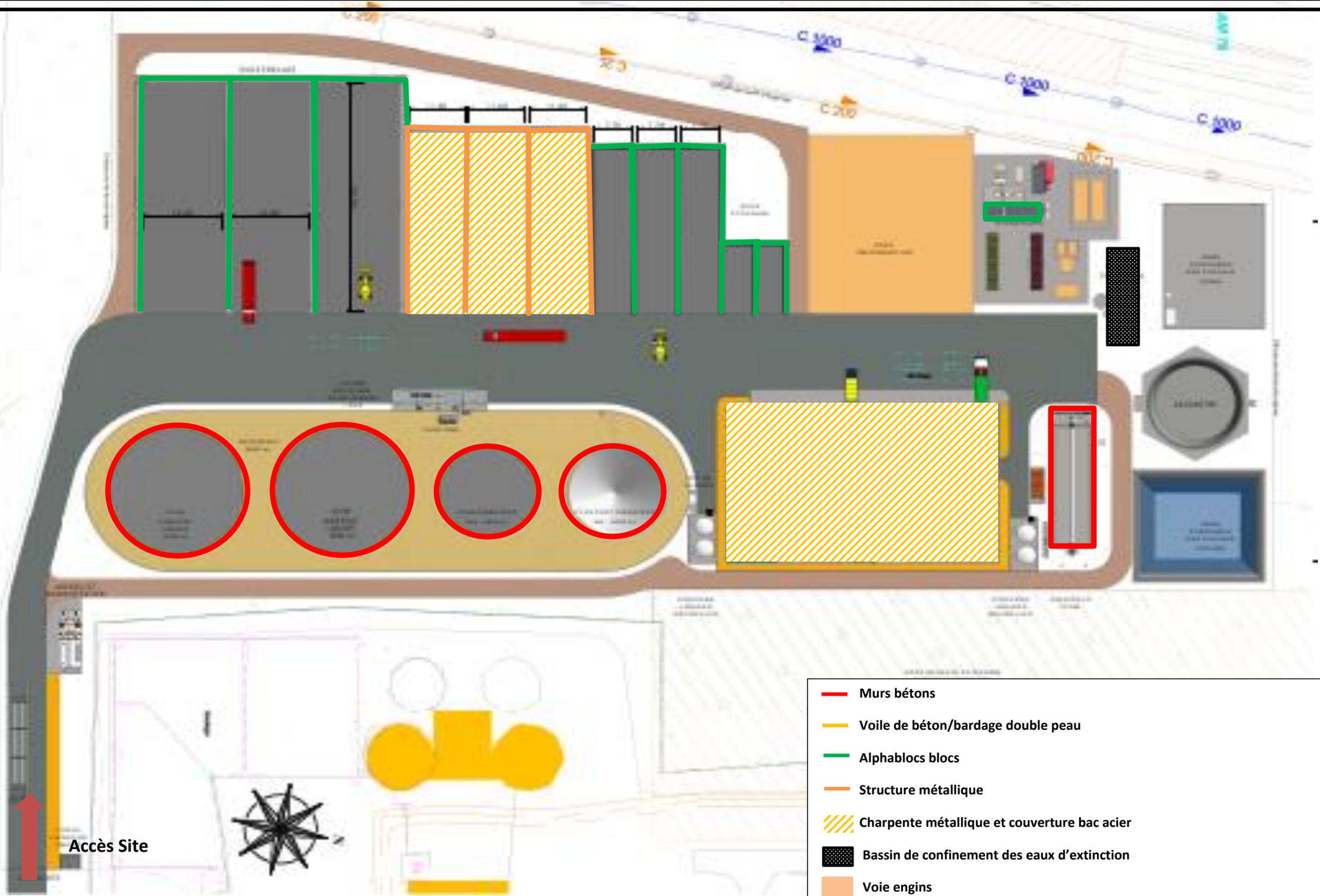
Annexe 2. Calcul D9

Annexe 3. Evénements BARPI

Annexe 4. Analyse Préliminaire des risques

Annexe 5. Modélisations de certains scénarios accidentels

ANNEXE 1. PLAN DES MOYENS DE PROTECTION ET D'INTERVENTION



- Murs bétons
- Voile de béton/bardage double peau
- Alphablocs blocs
- Structure métallique
- Charpente métallique et couverture bac acier
- Bassin de confinement des eaux d'extinction
- Voie engins

ANNEXE 2. CALCUL D9A

DIMENSIONNEMENT DES RETENTIONS EN EAU D'EXTINCTION

d'après le document technique D9A de l'INESC-FFSA-CNPP édition 08.2004.0 de août 2004

AFFAIRE:

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures)	360
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou (besoins x durée théorique maxi de fonctionnement)	
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0
	RIA	A négliger	0
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15-25 mn)	0
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m ² de surface de drainage	230
Présence de stock de liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0
Volume total de liquides à mettre en rétention			590 m ³

ARRAS
TECHNOCENTRE
DCE
TOIT

Calcul selon courbe Intensité-Débit-Fréquence de type exponentielle $i=a \times T^{(-b)}$

Nom de la courbe

Lille-Lesquin - 10 ans - 6'-5760' (Météo 1960-2014)

a = 8,042

b = 0,734

Surface de la zone 7 115 m²

Imperméabilisation

Bâtiments	7 115	m ²	x 1,0 =	7 115	m ²
Toitures végétalisées	0	m ²	x 0,6 =	0	m ²
Voirie, places, trottoirs	0	m ²	x 0,9 =	0	m ²
Revêtement drainant	0	m ²	x 0,5 =	0	m ²
Espaces Verts	0	m ²	x 0,2 =	0	m ²

Surface active 7 115 m² x 1,0 = 7 115 m²

Débit de fuite autorisé : 0,50 l/s/ha ou 4 l/s mini.

Débit de fuite réel :
0,36 l/s
0,5 l/s/ha
21,3 l/min

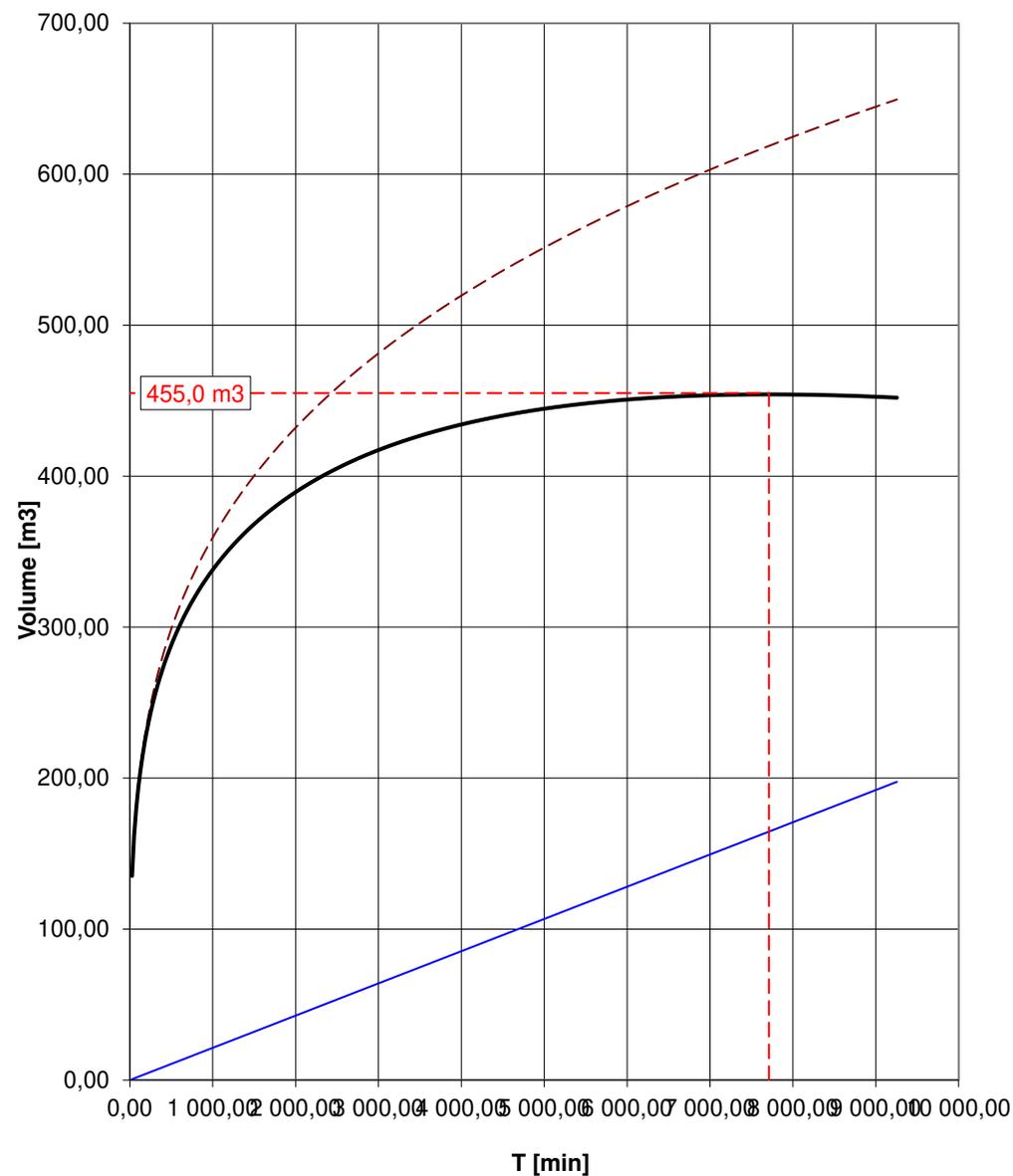
Calcul de la rétention

Tc= 7 710,6 min
Période de retour 10 ans
Région Lille-Lesquin

Volume de stockage nécessaire 455 m³

Temps de vidange 355,3 H

VOLUME DE TAMPONNEMENT MAXIMUM



--- Qentrant — Qsortant — Vnet

NOTE DE CALCUL DE TAMPONNEMENT DES EAUX PLUVIALES

ARRAS
TECHNOCENTRE
DCE
VRD

Calcul selon courbe Intensité-Débit-Fréquence de type exponentielle $i=a \times T^{(-b)}$

Nom de la courbe

Lille-Lesquin - 10 ans - 6'-5760' (Météo 1960-2014)

a = 8,042

b = 0,734

Surface de la zone 23 745 m²

Imperméabilisation

Bâtiments	0	m ²	x 1,0 =	0	m ²
Toitures végétalisées	0	m ²	x 0,6 =	0	m ²
Voirie, places, trottoirs	17 020	m ²	x 0,9 =	15 318	m ²
Revêtement drainant	188	m ²	x 0,5 =	94	m ²
Espaces Verts	6 537	m ²	x 0,2 =	1 307	m ²

Surface active 23 745 m² x 0,7 = **16 719 m²**

Débit de fuite autorisé : 0,50 l/s/ha ou 4 l/s mini.

Débit de fuite réel :
1,19 l/s
0,5 l/s/ha
71,2 l/min

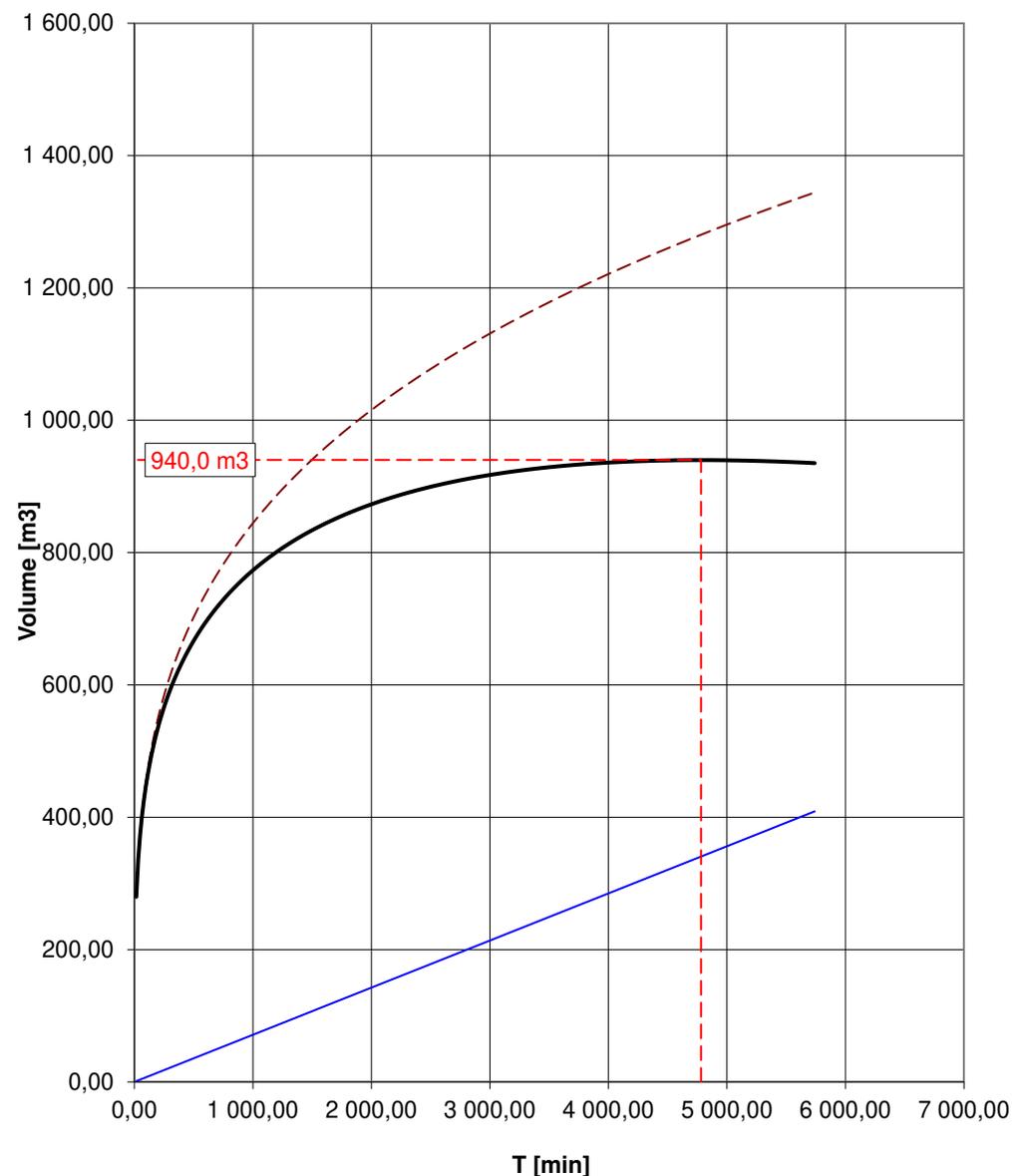
Calcul de la rétention

Tc= 4 781,1 min
Période de retour 10 ans
Région Lille-Lesquin

Volume de stockage nécessaire 940 m³

Temps de vidange 219,9 H

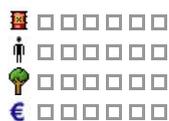
VOLUME DE TAMPONNEMENT MAXIMUM



ANNEXE 3. EVENEMENTS BARPI

Liste de(s) critère(s) de la recherche

- Date et Lieu : Du 01/01/2012 au 01/02/2017 FRANCE
- Résumé : recherche.typeRecherche.un.mot méthanisation; biogaz



N°48469 - 18/08/2016 - FRANCE - 09 - MANSES

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Dans une installation de stockage des déchets, une coupure du réseau électrique provoque l'arrêt du moteur de l'unité de valorisation du biogaz à 22h10. En régime normal, la torchère prend le relai afin de détruire par combustion le biogaz. Ce jour-là, un défaut d'allumage de la torchère se produit. De plus, l'information de l'arrêt du moteur de valorisation n'est pas transmise à l'agent en charge de l'astreinte. Dans la soirée, l'agent d'astreinte consulte l'ordinateur de l'unité de valorisation via un portable et s'aperçoit de l'arrêt du moteur. Étant en dehors des heures réglementaires d'intervention, il n'intervient pour rallumer le moteur que le lendemain à 6 h. L'agent d'astreinte n'a pas été informé de l'incident sur le moteur de valorisation en raison d'une coupure de la connexion internet du site. Un problème mécanique est à l'origine du défaut d'allumage de la torchère. L'exploitant étudie la mise en place d'un moyen complémentaire et alternatif (type carte sim) afin de transmettre les informations de l'unité de valorisation même en cas de panne internet.



N°48311 - 18/07/2016 - FRANCE - 91 - VARENNES-JARCY

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Vers 18 h, dans une installation de méthanisation, une cuve tampon en composite de 170 m³ se disloque soudainement. Cette cuve sert au stockage de jus de process (jus floculés issus de la déshydratation du digestat, comportant à environ 2 % de matières sèches). Environ 160 m³ de ce jus se déversent, dont : 75 m³ dans le réseau d'eaux pluviales ; ils sont confinés dans deux bassins d'orage ;55 m³ confinés dans les cuves de l'atelier de méthanisation ;30 m³ dans le réseau d'eaux usées. L'effondrement endommage également une cuve biologique située à proximité, vide au moment des faits. L'exploitant procède au pompage des jus dans l'atelier de méthanisation et à leur évacuation vers les deux bassins d'eaux pluviales. Ces deux bassins, obturés, sont munis de géomembrane étanche évitant toute infiltration. Une analyse du contenu des bassins est effectuée afin de décider de son élimination. Les zones impactées sont nettoyées. Les dégâts matériels n'ont pas d'incidence directe sur le fonctionnement de la méthanisation. Aucune intervention sur la cuve de décantation n'était en cours avant l'incident. Une défaillance structurelle de la cuve est probablement à l'origine de l'incident.



N°48227 - 31/05/2016 - FRANCE - 45 - LA FERTE-SAINT-AUBIN

D35.21 - Production de combustibles gazeux

Une usine de méthanisation à l'arrêt est inondée lors d'un épisode de fortes pluies. Le niveau d'eau monte jusqu'à 50 cm sur le site. Le service de l'électricité coupe l'alimentation de l'usine. Les équipements de la ligne d'admission du procédé, situés dans une fosse de 3 m de profondeur, sont totalement immergés. La zone de séchage des digestats est également touchée. De la marchandise présente en vue de son utilisation comme substrat de méthanisation (semences déclassées) est inondée, entraînant une dégradation de sa qualité ainsi que des nuisances olfactives. Les eaux sont arrivées par le réseau d'évacuation des eaux pluviales, totalement saturé, faisant remonter les eaux du bassin de rétention, inondé par la crue du COSSON. Le site était à l'arrêt depuis plus d'un an en raison d'un incident technique. La production était censée redémarrer 15 jours plus tard. L'exploitant estime que cette reprise d'activité sera décalée de 2 mois. De nombreux équipements doivent être remis en état ou remplacés (moteurs de pompes, automates, composants électriques, transformateur d'alimentation...). Chaque mois de perte de production équivaut à une perte du chiffre d'affaire de 100 000 €. Le site n'étant pas situé sur une zone identifiée comme inondable, ce risque n'a pas été pris en compte lors du dimensionnement du site (implantation de nombreux équipements au niveau du sol ou dans une fosse). Dans la mesure du possible, compte tenu des contraintes opérationnelles, l'exploitant prévoit de rehausser les équipements sensibles.



N°47989 - 19/04/2016 - FRANCE - 78 - MAISONS-LAFFITTE

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

Vers 10h45, dans une station d'épuration, le dysfonctionnement de la vanne de fond provoque la vidange partielle des boues contenues dans un digesteur. Le ciel gazeux du digesteur se retrouve alors en communication avec la bâche d'évacuation des boues digérées par la conduite de trop-plein, libérant 2.3 t de biogaz dans l'atmosphère pendant 2 h1/2. Le POI est déclenché. La fermeture de la vanne manuelle en aval de l'installation permet la reprise du remplissage du digesteur, isolant à nouveau le ciel gazeux de l'atmosphère. La casse de la vanne de chasse de fond du digesteur par fatigue mécanique est à l'origine de l'incident. Le mode de gestion des alarmes de pression basse en salle de contrôle n'identifiait pas la rupture mécanique de la commande déportée de la vanne comme cause de ce type de situation anormale, ce qui a retardé la compréhension du problème et sa résolution. En effet, la position de la vanne affichée sur le synoptique en salle de contrôle était basée sur l'activation de son ouverture et non sur sa position effective en fin de course. L'exploitant fait un diagnostic d'état des vannes similaires utilisées dans la station. L'affichage de la position de ces vannes est modifié pour être basé sur l'arrivée en fin de course et non sur leur simple activation. Le mode opératoire de gestion des alertes de pression basse dans le digesteur est complété pour prendre en compte la rupture mécanique de la commande de vanne. Le personnel de conduite est formé à ce nouveau mode opératoire. Le mode opératoire de gestion de l'alerte de positionnement de la vanne est revu et une formation des opérateurs sur les modifications est prévue.



N°47799 - 10/03/2016 - FRANCE - 45 - ARTENAY

C10.81 - Fabrication de sucre

Dans une usine agroalimentaire de production de sucre et alcool, une fuite de biogaz est détectée vers 8h30 lors du nettoyage d'une des 3 colonne de désulfuration dans la partie distillerie-méthanisation. L'opérateur détecte une vanne fuyarde sur le circuit en cours de nettoyage et isolé du reste du process. L'envoi du biogaz vers la chaudière principale est arrêté, l'ensemble des installations est mis en sécurité et la protection est renforcée par la mise en place de brides dites "queues de poêles" pour garantir une étanchéité totale sur la tuyauterie en cours de nettoyage. La vanne est inspectée et nettoyée.

Le nettoyage des vannes est effectué à chaque nettoyage des colonnes de désulfuration. L'exploitant complète cette opération par un contrôle et un nettoyage systématique des vannes durant l'arrêt technique annuel de l'unité.



N°47812 - 27/02/2016 - FRANCE - 78 - TRIEL-SUR-SEINE

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

Dans une station d'épuration communale, durant un week-end, une coupure d'alimentation du réseau électrique provoque l'arrêt de l'ensemble des équipements de traitement et de valorisation. L'équipe d'astreinte redémarre en manuel les équipements un à un depuis la salle de contrôle, puis gère les alarmes procédés prioritaires. Pendant le délai de redémarrage, les digesteurs de boues (processus biologique continu) montent en pression car le biogaz produit n'est plus consommé par l'unité de cogénération et les chaudières de production de chaleur. Les soupapes de sécurité des 3 digesteurs s'ouvrent pendant 2h15, entraînant le rejet à l'atmosphère de 3,9 t de biogaz à 65 % de méthane.

La micocoupure a pour origine un incident sur le réseau 225 ou 440 kV entraînant un creux de tension sur 18 postes sources de 4 départements voisins, dont celui alimentant la station. Malgré sa brièveté (70 ms), ce creux de tension a été suffisamment profond pour déclencher la protection de découplage du poste.

L'exploitant sensibilise le personnel d'astreinte à traiter les rejets accidentels de biogaz avec la même attention que les rejets accidentels d'effluents non traités dans le milieu. La procédure d'astreinte est modifiée pour permettre une réaction plus rapide du personnel d'astreinte en cas de coupure électrique.



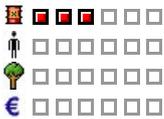
N°47764 - 15/02/2016 - FRANCE - 85 - BENET

M72.19 - Recherche-développement en autres sciences physiques et naturelles

Vers 14h30, dans une unité de méthanisation, la bâche recouvrant une cuve de stockage de digestat se déchire lors de vents violents. Cette cuve sert au stockage final du digestat avant épandage sur les terrains agricoles. A ce stade du procédé, le digestat ne dégage plus de biogaz. La bâche a pour unique vocation de couvrir la cuve pour éviter un apport hydraulique (pluie) dans le digestat. La rupture de la bâche n'entraîne donc aucune diffusion de biogaz vers l'atmosphère. Par ailleurs, la bâche étant maintenue par des sangles reliées à un mât central, aucun envol n'a lieu vers l'extérieur. Aucun liquide n'est sorti de la cuve.

Après l'accident, la bâche endommagée (poids total : 3 t) est détruite dans un centre de traitement agréé. Il n'y a pas de terres polluées.

L'exploitant modifie le montage de la bâche, lors de son remplacement, pour diminuer la prise au vent.



N°47809 - 13/02/2016 - FRANCE - 78 - TRIEL-SUR-SEINE

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

Dans une station d'épuration intercommunale, un analyseur d'oxygène dans un digesteur de boues d'épuration dysfonctionne vers 15 h et vers 18h30 le jour suivant. Faute de mesure d'oxygène disponible (chaîne de sécurité), l'automate de conduite de l'unité de digestion des boues isole automatiquement le digesteur, en coupant les alimentations en boues et l'envoi du biogaz vers les gazomètres de stockage. Le digesteur monte en pression car le processus de digestion thermophile des boues se poursuit. Quand la pression interne dépasse les 35 mbar, les deux soupapes de sécurité s'ouvrent, libérant du biogaz à l'air libre. A chaque dysfonctionnement, les équipes d'astreinte sont appelées et rétablissent le bon fonctionnement de l'analyseur d'oxygène. Le digesteur est remis en exploitation et les soupapes se referment une fois la pression redevenue normale. Environ 1023 Nm³ de biogaz à 65 % en méthane (soit 1,18 t) ont été relâchés pendant 2h15 sur ces deux jours dans une zone urbaine classée sensible pour la qualité de l'air.

L'analyseur d'oxygène a perdu à deux reprises son étalonnage avec perte de la valeur zéro. La mesure de valeurs négatives l'a mis automatiquement en défaut. L'analyseur était installé depuis moins de 2 mois avec étalonnage conforme. L'analyseur n'est pas redonné, donc sa mise en défaut provoque l'isolement automatique du digesteur. Tous les analyseurs de ce type font l'objet d'une maintenance préventive semestrielle avec nettoyage et étalonnage, vérification de la chaîne de transmission vers l'unité centrale de l'automate. L'exploitant envisage de redonner les analyseurs d'oxygène de chaque digesteur et d'augmenter la fréquence d'étalonnage.

Le même type d'accident s'est produit moins d'un mois avant sur les autres digesteurs de la station (ARIA 47805 et 47807).



N°47650 - 01/02/2016 - FRANCE - 16 - VILLEJESUS

C10.61 - Travail des grains

Vers 6 h, chez un transformateur de céréales, un feu se déclare au niveau de la tête d'un élévateur à godet. L'avoine calcinée est dirigée à l'extérieur de l'atelier par les opérateurs. La combustion est alors attisée par l'air extérieur et le vent. Les pompiers alertés, éteignent l'incendie. Les 50 kg d'avoine brûlés sont évacués avec les déchets pour la méthanisation.

L'incident est dû à un échauffement mécanique au niveau du palier du roulement de l'élévateur à godet. L'échauffement s'est propagé aux grains d'avoine transportés. L'exploitant renforce la formation de ses opérateurs et améliore ses procédures d'intervention incendie.



N°47632 - 23/01/2016 - FRANCE - 70 - SORNAY

A01.50 - Culture et élevage associés

Un feu se déclare vers 21h30 dans un hangar agricole de 800 m² recouvert de panneaux photovoltaïques et abritant 50 bottes de paille. Les panneaux sont arrêtés. Les pompiers protègent un bâtiment de méthanisation situé à 20 m. Ils éteignent l'incendie vers 23h30.



N°47808 - 21/01/2016 - FRANCE - 78 - TRIEL-SUR-SEINE

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

Dans une station d'épuration communale, du biogaz produit par les digesteurs de boues doit être envoyé vers la torchère vers 2h50. Cet envoi se révèle impossible en raison du gel des vannes d'alimentation de la torchère suite à une période de grand froid (température négative). Faute de pouvoir évacuer le biogaz vers la torchère, les digesteurs montent en pression. Cette surpression déclenche l'ouverture des soupapes de sécurité. L'équipe de conduite alerte la maintenance d'astreinte. Celle-ci réussit à débloquer les vannes à 11h50 : les soupapes se referment. 13 323 Nm³ de biogaz à 65 % de méthane (soit 14,5 t) ont été relâchés pendant 9 h dans l'atmosphère.

Ce dysfonctionnement apparaît pour la première fois car, jusqu'à l'année précédente, le biogaz produit par les digesteurs était envoyé en continu vers la torchère. Mais depuis plusieurs mois, le biogaz est valorisé localement par une unité de cogénération et la torchère n'est utilisée qu'épisodiquement comme organe de secours. Le gel des vannes est lié au taux d'humidité important dans le biogaz produit.

L'exploitant maintient l'alimentation en continu de la torchère pendant 72 h, puis redémarre la cogénération avec fonctionnement de la torchère en débit minimal tant que dure la période de grand froid. Enfin, il met en place une soufflerie d'air chaud pour balayer les vannes puis favorise la condensation de l'humidité au plus près des pots de purges (25 m en amont de la torchère) en décalorifugeant la conduite de biogaz à ce niveau. Une solution pérenne est recherchée avec le fournisseur pour que la torchère puisse fonctionner avec des températures inférieures à -10 °C. Un accident similaire s'était déjà produit sur le site quelques jours plutôt (ARIA 47805).



N°47807 - 20/01/2016 - FRANCE - 78 - TRIEL-SUR-SEINE

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

Dans une station d'épuration intercommunale, les conduites de prélèvement de biogaz sur deux digesteurs gèlent vers 20 h à la suite des basses températures hivernales (- 6 °C). Les analyseurs en continu de la teneur en oxygène, méthane et hydrogène sulfuré ne sont plus alimentés par ces conduites et se mettent en défaut de mesure. Faute de mesure d'oxygène disponible (chaîne de sécurité), l'automate de conduite de l'unité de digestion des boues isole automatiquement les digesteurs, en coupant les alimentations en boues et l'envoi du biogaz vers les gazomètres de stockage. Les digesteurs montent en pression car le processus de digestion thermophile des boues se poursuit. Quand la pression interne dépasse les 35 mbar, les deux soupapes de sécurité de chaque digesteur s'ouvrent, libérant du biogaz à l'air libre. Les équipes d'astreinte sont appelées et rétablissent l'alimentation des analyseurs à 7 h. Les digesteurs sont remis en exploitation et les soupapes se referment une fois la pression redevenue normale. Environ 3975 Nm³ de biogaz à 65 % en méthane (soit 4,34 t) ont été relâchés pendant 1h30 dans une zone urbaine classée sensible pour la qualité de l'air.

Les conduites de prélèvement, situées en extérieur, ne sont pas protégées contre le froid. La forte teneur en eau du biogaz produit génère de la condensation dans la conduite de prélèvement et son bouchage sous l'effet du gel. L'exploitant shunte les analyseurs d'oxygène tant que la période de froid continue et met en place des mesures manuelles de contrôle des teneurs d'oxygène dans les digesteurs. Il envisage une solution de protection de ces conduites contre le froid (calorifugeage). Des solutions de fiabilisation de la mesure d'oxygène (chaîne de sécurité) sont étudiées : suppression du système d'isolement automatique du digesteur avec mise en place d'une ronde de levée de doute avec analyseur portatif en cas de mesures d'oxygène anormales. Une alarme d'astreinte doit permettre de garantir la rapidité du délai d'intervention.

Le même type d'accident s'est produit 48 h avant sur le 3e digesteur de la station (ARIA 47805) et 13 jours après sur un des deux digesteurs impliqués (ARIA 47809).



N°47805 - 19/01/2016 - FRANCE - 78 - TRIEL-SUR-SEINE

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

Dans une station d'épuration intercommunale, une conduite de prélèvement de biogaz sur un digesteur gèle vers 6h45 à la suite des basses températures hivernales (- 4 °C). Les analyseurs en continu de la teneur en oxygène, méthane et hydrogène sulfuré ne sont plus alimentés par cette conduite et se mettent en défaut de mesure. Faute de mesure d'oxygène disponible (chaîne de sécurité), l'automate de conduite de l'unité de digestion des boues isole automatiquement le digesteur, en coupant les alimentations en boues et l'envoi du biogaz vers les gazomètres de stockage. Le digesteur monte en pression car le processus de digestion thermophile des boues se poursuit. Quand la pression interne dépasse les 35 mbar, les deux soupapes de sécurité s'ouvrent, libérant du biogaz à l'air libre. Les équipes d'astreinte sont appelées et rétablissent l'alimentation des analyseurs à 8h15. Le digesteur est remis en exploitation et les soupapes se referment une fois la pression redevenue normale. Environ 757 Nm³ de biogaz à 65 % en méthane (soit 0.827 t) ont été relâchés pendant 1h30 dans une zone urbaine classée sensible pour la qualité de l'air.

La conduite de prélèvement, située en extérieur, n'est pas protégée contre le froid. La forte teneur en eau du biogaz produit génère de la condensation dans la conduite de prélèvement et son bouchage sous l'effet du gel. L'exploitant étudie une solution de protection de la conduite contre le froid (calorifugeage). Des solutions de fiabilisation de la mesure d'oxygène (chaîne de sécurité) sont étudiées : suppression du système d'isolement automatique du digesteur avec mise en place d'une ronde de levée de doute avec analyseur portatif en cas de mesures d'oxygène anormales. Une alarme d'astreinte doit permettre de garantir la rapidité du délai d'intervention.

Le même type d'accident se produit 48 h après sur les deux autres digesteurs de la station (ARIA 47807) et 23 jours après sur un des deux digesteurs impliqués dans le précédent accident (ARIA 47809).



N°47601 - 15/01/2016 - FRANCE - 21 - SALIVES

A01.50 - Culture et élevage associés

Vers 9 h, un feu se déclare dans un hangar de 920 m² abritant des matières destinées à la méthanisation. L'exploitant évacue les matériaux combustibles. Les pompiers maîtrisent l'incendie en 2 h. Ils protègent le bâtiment de méthanisation voisin.

Le bâtiment est toujours utilisable mais les panneaux photovoltaïques en toiture sont hors-service.

Cette semaine-là, quatre incendies, suspectés d'être criminels, se sont déclarés dans des exploitations agricoles de la commune.



N°47190 - 24/09/2015 - FRANCE - 24 - MILHAC-D'AUBEROCHE

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

Faits, alerte et intervention

Vers 8 h, dans une installation de stockage de déchets non dangereux entrée en phase de post-exploitation depuis quelques mois, un évaporateur à lixiviats alimenté au biogaz s'arrête suite à la détection d'un défaut de température. Le technicien qui intervient constate que l'arrêt est dû à un colmatage du filtre à manche de collecte des résidus de filtration. Il lance une opération de décolmatage.

Vers 11h45, lorsqu'il ouvre le volet inférieur de la trémie d'évacuation gravitaire des résidus, il constate une odeur de brûlé, des fumées et la présence de blocs de résidus calcinés. L'équipement est mis en sécurité : coupure électrique, fermeture de la vanne d'arrivée de biogaz, arrêt du compresseur à air, interdiction d'ouvrir les trappes d'ouverture de la trémie pour éviter un apport d'oxygène.

Un des big-bags contenant les résidus évacués lors de l'ouverture de la trémie s'enflamme. L'employé appelle les pompiers et attaque les flammes avec un extincteur à eau. Le feu est éteint. Les pompiers isolent les big-bags. Ils réalisent un suivi de la température interne de l'équipement. Ils quittent les lieux le lendemain matin après avoir vérifié l'absence de point chaud.

Conséquences

Les eaux d'extinction sont collectées dans le bassin de lixiviats. Les dommages sont limités à l'endommagement de l'enveloppe d'un big-bag.

Suites

Un contrôle complet de l'intérieur de l'équipement est réalisé. Aucun signe de combustion n'est constaté dans l'évaporateur lui-même. Tous les filtres à manche sont remplacés préventivement. L'évaporateur est remis en service quelques semaines plus tard. La capacité de stockage des lixiviats étant suffisante, il n'a pas été nécessaire d'envoyer les lixiviats pour traitement vers un autre site pendant l'arrêt. Il n'y a pas non plus eu d'impact sur le captage de biogaz du site.

Analyse des causes

Selon l'exploitant, l'accident serait dû à une auto-inflammation de résidus en raison de la température haute intra-manche et d'une entrée d'air consécutive à une fissure sur le cyclone interne. Cette fissure avait été détectée plus d'un mois auparavant lors d'un contrôle hebdomadaire de l'équipement. Jugée non significative, la poursuite du fonctionnement avait été permise. Un cyclone neuf avait toutefois été commandé en vue d'un prochain remplacement. Après l'accident, il est finalement remplacé début octobre.

Retour d'expérience

L'exploitant avait connaissance de la capacité d'auto-inflammation des résidus secs produits par l'évaporateur (phénomène dépendant du volume et de la granulométrie des résidus, de leur température de stockage, de l'humidité et du taux d'O₂ environnant). Bien que n'étant pas censé se produire dans les conditions normales de fonctionnement de l'unité, de nombreux incidents liés à des auto-inflammations avaient déjà eu lieu. Une procédure sur la conduite à tenir en cas d'auto-inflammation de résidus dans un big-bag était en vigueur dans l'établissement. Elle a été correctement appliquée par l'employé. Par ailleurs, les dispositifs d'alerte et de lutte contre l'incendie en place ont correctement fonctionné.

La surveillance de l'évaporateur, avec vérification hebdomadaire de l'état du cyclone, est maintenue. L'exploitant prévoit de réaliser 2 exercices "incendie évaporateur" par an.

L'exploitant envisage par ailleurs de :

créer un stock de cyclones sur site pour être plus réactif en cas de problème car les délais de fabrication sont longs et mettre en place un système de déclenchement de propulsion d'eau dans l'évaporateur en cas de détection de température haute des filtres.



N°47124 - 04/09/2015 - FRANCE - 01 - MISERIEUX

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

Vers 16 h, dans une installation de stockage de déchets non dangereux, un feu se déclare à la surface d'un casier en fin d'exploitation. L'alerte est donnée par un voisin, la journée de travail sur le site étant terminée. L'extinction de l'incendie nécessite 60 m³ d'eau et 75 m³ de mâchefers. L'intervention se termine vers 22 h. Des rondes sont réalisées par l'exploitant et les gendarmes pendant la nuit. Les pompiers interviennent à nouveau le lendemain matin à cause de l'apparition de quelques fumées.

Un puits de captage de biogaz et une partie de la digue récemment créée, qui devait permettre de fermer le casier, sont détruits.

L'exploitant soupçonne un acte de malveillance.



N°46973 - 29/07/2015 - FRANCE - 64 - CHARRITTE-DE-BAS

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Dans une installation de stockage de déchets non dangereux, un feu se déclare en bordure d'une alvéole de déchets plastiques sur 600 m² (correspond à 1/4 de la zone en exploitation) et 10 m de profondeur. Un important panache de fumée noire, visible de loin, se dégage. Les caméras de détection infrarouge donnent l'alerte à 20h30. Un agent de permanence se rend sur place et prévient les secours. En parallèle, plusieurs riverains appellent les pompiers. Une cinquantaine de pompiers arrosent les déchets avec de la mousse et de l'eau. L'incendie est maîtrisé vers 23h15. Les employés du site répartissent de la terre sur l'alvéole pour étouffer toute combustion. L'intervention se termine vers 3h50. Une surveillance est maintenue pendant la nuit.

La semaine suivant l'incendie, les déchets calcinés sont excavés et contrôlés. Les eaux d'extinction sont contenues dans les bassins de stockage des lixiviats. Ces eaux sont traitées dans la station de traitement du site. Le dispositif d'étanchéité de l'alvéole en plastique est endommagé. Un audit est réalisé pour identifier les travaux devant être conduits. Un réseau de collecte du biogaz qui venait d'être installé au droit de l'alvéole impactée est également détérioré.

L'analyse des vidéos de surveillance permet de constater que le feu s'est déclenché sur un point localisé au niveau haut du massif de déchets, à un endroit où ceux-ci sont en contact direct avec le dispositif d'étanchéité. Selon l'exploitant, un échauffement spontané de matières plastiques lié aux fortes chaleurs serait à l'origine du sinistre. Le vent important a par ailleurs contribué à la propagation rapide des flammes.

Après le sinistre, l'exploitant prend les mesures suivantes :

reconstitution d'un stock de terre en bordure immédiate de la zone en exploitation mise en place d'une diguette de séparation entre la partie de l'alvéole touchée par le départ de feu et la partie non impactée pour maintenir une continuité d'exploitation du site en sécuritisme en place d'un cordon de terre de 50 cm d'épaisseur le long des flancs de toutes les alvéoles en exploitation afin de protéger les membranes du dispositif d'étanchéité de toute altération en cas de départ de feu mise en place d'une surveillance humaine en continu de l'installation de stockage, y compris hors des horaires de fonctionnement. Les agents de permanence seront munis de dispositifs portatifs d'extinction.



N°46917 - 20/07/2015 - FRANCE - 47 - NICOLE

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Vers 18h30, un feu se déclare sur 400 m² dans une installation de stockage de déchets non dangereux avec valorisation énergétique. L'incendie concerne 200 m³ de déchets ménagers. Une fumée importante se dégage. Les matières en feu sont déplacées à l'aide d'une grue et d'une pelle mécanique puis arrosées. Les vannes de biogaz et les turbines sont fermées. Le compacteur et les bâches d'étanchéité sont protégés. Après maîtrise du feu, une surveillance est mise en place pendant la nuit. Le lendemain matin, des fumerolles sont encore présentes. Un système d'arrosage propre à l'entreprise est maintenu.



N°47023 - 24/06/2015 - FRANCE - 64 - PRECILHON

E38.32 - Récupération de déchets triés

Un feu se déclare dans une alvéole en exploitation d'une installation de stockage de déchets, sur 200 m². Les pompiers éteignent l'incendie. Ni le complexe d'étanchéité de l'alvéole, ni le réseau de biogaz, situé à 3 m de profondeur, ne sont impactés.

Les déchets concernés par l'incendie avaient été apportés et compactés les 2 jours précédents. Les causes de l'incendie envisagées sont :

une auto-combustion créée par une entrée d'air spontanée une réaction entre déchets présents.

D'autre part, l'accident s'est produit lors d'une période de fortes chaleurs.



N°46329 - 05/03/2015 - FRANCE - 25 - TOURNANS

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

A 14h45, dans une installation de méthanisation, une explosion se produit au niveau d'une cuve contenant 3 500 m³ de lisier qui venait de faire l'objet de travaux. L'explosion est suivie d'un incendie qui concerne l'isolant de la cuve ainsi que la couverture plastique. Les pompiers éteignent le sinistre à l'aide de 3 lances. Une fuite est constatée sur le réservoir. Le produit se déverse dans la nature. L'obturation est effectuée à l'aide d'une levée de terre. Une partie du lisier est transférée dans une cuve attenante vide. Le propriétaire pompe les 2 000 m³ de lisier qui se sont écoulés sur le sol.



N°46579 - 07/10/2014 - FRANCE - 35 - MONTAUBAN-DE-BRETAGNE

G46.21 - Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail

Vers 22 h, un feu se déclare au niveau d'un bureau se trouvant dans l'atelier de maintenance d'une coopérative agricole.

Une heure plus tard, la détection incendie avertit par téléphone le responsable de site qui se rend sur place et constate le développement important du sinistre. Il appelle les pompiers et commence à arroser les flammes avec un robinet d'incendie armé (RIA). Les pompiers mettent 6 h pour maîtriser l'incendie.

Les conséquences matérielles et économiques sont très importantes. L'atelier de maintenance est détruit ainsi que les compresseurs, divers matériels et ouvrages. Trois cellules de stockages de drèches de maïs, de tourteaux de tournesol hypro et de germes de maïs sont détruites. Cette perte de production s'élève à 106 t de matières qui sont envoyées en méthanisation. L'usine est arrêtée 4 jours. Le personnel est mobilisé pour les opérations de maintenance et la remise en service du site. L'incendie s'est déclaré en dehors des horaires de fonctionnement de la coopérative. Le foyer de l'incendie se situe sous un bureau à proximité de l'unité centrale d'un ordinateur. Un dysfonctionnement électrique au niveau de l'ordinateur est envisagé mais une expertise est toujours en cours.

L'exploitant prévoit d'éloigner l'atelier de maintenance du reste de l'usine. Il prévoit de remplacer certains matériaux par des matériaux résistants au feu. Il prévoit également de séparer l'atelier maintenance du local compresseur. L'exploitant ne précise pas si le maillage des détecteurs incendie sera renforcé.



N°45811 - 05/10/2014 - FRANCE - 45 - SAINT-DENIS-DE-L'HOTEL

C10.91 - Fabrication d'aliments pour animaux de ferme

Un feu se déclare vers 22h45 dans un refroidisseur de grains d'une usine d'aliments pour animaux à la suite d'un échauffement anormal au niveau de la filière de presse. Les pompiers éteignent le sinistre. Les lignes de production redémarrrent progressivement le lendemain après-midi. Les grains souillés par les eaux d'extinction sont traités par méthanisation.



N°45753 - 25/09/2014 - FRANCE - 02 - ALLEMANT

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Un départ de feu se déclare vers 15 h sur la tour aéroréfrigérante équipant l'évaporateur de lixiviats d'un centre de stockage de déchets non dangereux. Le sinistre détruit l'intégralité de la garniture de l'installation et entraîne sa mise hors service. Le traitement des lixiviats est interrompu dans l'attente de la livraison d'une nouvelle tour. Pendant cette période, les lixiviats sont dirigés vers un bassin de 2 000 m³ réservé à cet effet et dimensionné pour permettre la collecte des effluents produits pendant plusieurs semaines. Le traitement du biogaz du site n'est pas perturbé. Des travaux de soudure étaient réalisés dans la tour au moment du sinistre.



N°45751 - 24/09/2014 - FRANCE - 02 - GRISOLLES

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Des riverains d'un centre de stockage de déchets ménagers se plaignent de démangeaisons et de difficultés respiratoires. Ils estiment que le biogaz émis par le site est à l'origine de leurs symptômes. L'Agence Régionale de Santé (ARS) informe l'inspection des installations classées qui se rend sur place. L'inspection constate que des odeurs de biogaz sont perceptibles à 300 m du site, mais pas au niveau des premières habitations de la commune d'où émanent le signalement et le dépôt de plainte. L'exploitant ne réalise pas de suivi des mesures d'H₂S dans le réseau de collecte du biogaz. Le massif de déchets est en dépression, le biogaz généré étant injecté dans un moteur. Ce dernier est en essai depuis le 22/09, engendrant des bascules régulières entre le moteur, la chaudière et la torchère d'où un phénomène de dépression saccadée. Il s'avère que le réseau de captage de biogaz est faible au niveau des deux dernières alvéoles exploitées (un puits vertical restant à forer et un autre puits devant être connecté au réseau de collecte). Par ailleurs, l'étanchéité des puits de collecte des lixiviats est à améliorer sur ces deux mêmes alvéoles. Ces deux dysfonctionnements combinés peuvent entraîner la remontée de biogaz par les puits de collecte de lixiviats. L'exploitant finalise la couverture finale de plusieurs alvéoles et réalise des travaux au niveau du réseau de captage du biogaz et du réseau de collecte des lixiviats sur les deux alvéoles incriminées afin de remédier à la situation et d'éviter que de telles nuisances ne se reproduisent.



N°45976 - 25/08/2014 - FRANCE - 16 - SAINTE-SEVERE

O84.13 - Administration publique (tutelle) des activités économiques

Un feu se déclare à 18h30 dans un centre d'enfouissement des déchets ménagers. L'incendie concerne une alvéole de stockage au sein d'un casier en cours d'exploitation. Le gardien est alerté par le déclenchement de la détection par caméra thermique. Il appelle les secours et tente en vain d'éteindre le départ de feu avec un extincteur. Le vent violent attise le sinistre qui se propage sur 1 500 m². Une importante fumée noire est émise et alarme les riverains. Pour éviter une entrée d'air par le réseau de biogaz, les captages de biogaz dans les alvéoles du site sont coupés.

Les pompiers arrosent les flammes, d'abord à partir de leur camion-citerne puis à partir de la réserve incendie du site via une motopompe. En parallèle, le personnel d'astreinte épand du sable pour étouffer le feu. Ils mobilisent l'ensemble de la réserve de 20 m³ de sable prévue aux abords du casier en exploitation pour une intervention immédiate. Puis, ils font appel à des entreprises de terrassement et à leurs engins (chargeur à chenilles et tombereau) pour mobiliser plus de matériaux inertes à partir de la réserve principale du site de 3 500 t de sable située plus loin. Au total, 250 m³ de sable sont déposés dans l'alvéole.

Le feu est éteint à 2h30, mais des fumerolles continuent de se dégager. Les derniers pompiers quittent le site à 3h30. Du matériel est laissé sur place (motopompes, tuyaux, lances) pour permettre une réaction rapide en cas de reprise du feu. Le gardien de nuit assure une surveillance accrue avec de fréquentes rondes.

Un pompier, incommodé par les fumées, est transporté à l'hôpital pour un contrôle.

Le sinistre endommage la membrane d'étanchéité sur le flanc de l'alvéole. Celui-ci reste superficiel. Il ne concerne que 3 m² au niveau de la partie haute non recouverte de déchets. Une entreprise spécialisée refait l'étanchéité la semaine suivante.

Les eaux d'extinction sont contenues dans l'alvéole. Elles sont traitées dans la station d'épuration du site.

Les points de captage de biogaz sont ré-ouverts le lendemain dans la matinée. Les déchets calcinés sont dégagés par une entreprise de TP. Un plaquage en argile est effectué sur le haut du flanc de déchets pour éviter toute entrée d'air. L'exploitation du casier reprend le surlendemain de l'incendie.

L'origine de l'incendie reste inconnue. Malgré son ampleur, liée au vent important, le sinistre met en évidence le bon fonctionnement du système d'astreinte de l'exploitant (système de gardiennage en dehors des horaires d'ouverture et surveillance par caméras thermiques) et des mesures de protection (stock de matériaux inertes, réserve incendie).



N°45489 - 13/06/2014 - FRANCE - 10 - DAMPIERRE

A01.61 - Activités de soutien aux cultures

A 5 h l'exploitant perçoit l'alarme d'arrêt du moteur de cogénération de son installation de méthanisation. Se rendant sur place, il constate un départ de feu sur le compteur électrique de réinjection vers le réseau. Ayant reçu une formation de la part des secours, il éteint le sinistre. Les dégâts sont limités au compteur. L'unité de méthanisation et les moteurs se sont mis en sécurité. Le compteur est remplacé.

Une anomalie de branchement pourrait être à l'origine du sinistre.



N°45391 - 05/06/2014 - FRANCE - 32 - AUCH

D35.11 - Production d'électricité

Une cuve de stockage de boue et de digestat liquide, sans rétention, déborde vers 8 h dans un centre de méthanisation (biogaz). La matière se répand au sol, coule le long du talus bordant la route et rejoint le réseau pluvial. Le personnel du site constate la fuite à 8h30. Le contenu de la cuve est transféré dans une autre pour arrêter le débordement. L'exploitant érige un merlon de sable pour endiguer la fuite. L'effluent et l'eau de lavage rejoignent un bassin de stockage des eaux pluviales de la zone industrielle et augmentent considérablement sa teneur en matières en suspension (MES). La cuve déborde à nouveau le 09/06 au matin.

Après ces événements, l'exploitant nettoie les terrains touchés par les écoulements et envoie les déchets dans une filière de traitement. Le bassin des eaux pluviales est vidangé puis curé. L'eau pompée est réutilisée dans le cadre du process de l'entreprise.

La cuve a débordé par moussage. La détection de niveau n'est pas sensible à la présence de mousse induite par un polymère présent dans le digestat liquide. Il n'y a donc pas eu d'alerte de niveau haut.

A la suite de l'événement, l'exploitant entreprend :

d'obturer par un système gonflable la surverse du bassin d'eaux pluviales de vidanger et isoler la cuve objet du rejet de matière.

L'inspection des installations classées lui demande également de dresser un bilan des autres stockages susceptibles de polluer le milieu naturel, et en cas de détection de non-conformité de planifier des actions correctives. Les stockages devront en particulier posséder une rétention.



N°45346 - 05/05/2014 - FRANCE - 22 - HENANSAL

C10.91 - Fabrication d'aliments pour animaux de ferme

Dans une usine d'aliments pour animaux, un échauffement se produit dans un silo contenant 300 m³ (300t) de tourteau de tournesol.

Cet échauffement est détecté vers 6h30 par le personnel lors de sa ronde de surveillance hebdomadaire (contrôle de la température, odeurs, aspect...). La température relevée est comprise entre 15 et 30 °C. De 6h30 à 12 h, la cellule est surveillée avec transilage de son contenu vers un boisseau. A 15 h, la température en tête de cellule étant élevée (27 °C), l'exploitant alerte les secours et décide de vidanger la cellule. A 16 h, son contenu ainsi que celui du boisseau est vidangé sur la dalle extérieure. La vidange s'achève à 5 h le lendemain, la température maximale relevée est de 64 °C. L'intérieur de la cellule, où 5 t de produit se trouvent encore, est arrosé. Les secours quittent les lieux vers 11 h. Les jours suivants, une société spécialisée nettoie le silo.

La perte de produit est estimée à 100 kg et la perte d'exploitation à 7 600 €. La totalité du tournesol contenu dans le silo est envoyé en méthanisation pour éviter toute contamination des aliments produits. A la suite des observations des secours, l'exploitant déplace le point de rassemblement du personnel qui se trouvait au niveau de la dalle d'épandage du tournesol. La colonne sèche du silo est rénovée (problème de peinture et de fuite).

Après recherche, il s'avère que l'échauffement est dû à la fermentation du grain, rendue possible par des infiltrations d'eau de pluie par le toit du silo, endommagé lors d'une tempête en février 2014.



N°45216 - 17/04/2014 - FRANCE - 02 - GRISOLLES

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Durant les nuits du 17 au 19/04, des flammes apparaissent en sortie de torchère au niveau de l'installation de traitement du biogaz d'un centre de traitement des déchets. Un défaut de fin de course sur la trappe d'alimentation d'air de la torchère serait à l'origine du déplacement de la flamme hors du tube de la torchère. L'exploitant fait intervenir la société de maintenance de l'installation les 18 et 19/04.

Lors de la 2ème nuit, la gendarmerie, constatant l'anomalie, alerte les secours qui rencontrent des difficultés pour pénétrer sur le site fermé. Alertée, l'inspection des installations classées constate l'absence de procédure de gestion des incidents en dehors des heures d'ouverture et l'obsolescence des consignes d'intervention communiquées aux services des secours en 2010.

L'exploitant formalise et actualise les procédures d'intervention avec les services de secours et la société assurant la surveillance du site la nuit. Il prévoit de mettre en place une ouverture à digicode sur les portails d'accès, d'installer une boîte de secours accessible depuis l'extérieur et contenant les éléments nécessaires aux services de secours et d'identifier un numéro d'appel d'astreinte (société de télésurveillance) sur la panneau à l'entrée de site.



N°45135 - 03/04/2014 - FRANCE - 33 - BORDEAUX

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

Un feu se déclare vers 23h50 dans un silo de 23 t de boues sèches dans une station d'épuration urbaine. Une téléalarme se déclenche dans le centre de contrôle déporté de l'agglomération. Une équipe technique d'astreinte est envoyée sur le site. Les services de secours sont alertés. Une cellule de crise est montée avec les pompiers, la collectivité, l'exploitant et le gestionnaire de la station. Le silo est arrosé par 2 lances à eau. Il est décidé de stabiliser les boues en les inertant à l'azote, puis en les transvasant dans un second silo vide. En raison des risques de fuite de biogaz (composé majoritairement de méthane, gaz explosible), les pompiers établissent un périmètre de sécurité de 50 m et interrompent la circulation sur 3 rues autour. La sécurisation d'une citerne de 1 700 m³ de biogaz proche est assurée pendant la vidange du 1er silo. La vidange est terminée à 9 h. Les boues sont stabilisées à 95 °C et le périmètre de sécurité est levé. Le fonctionnement de la station n'est pas interrompu. La nouvelle unité de séchage des boues avait été mise en service moins d'un mois avant l'accident.



N°45070 - 20/03/2014 - FRANCE - 33 - LAPOUYADE

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Une explosion suivie d'une fuite enflammée se produit à 17h50 dans un centre d'enfouissement de déchets alors que 2 agents de maintenance effectuent des travaux de thermosoudure sur une tuyauterie plastique en PEHD (DN 110 mm, basse pression) collectant du biogaz (gaz inflammable composé principalement de méthane) depuis le collecteur d'un casier en activité. Les employés du site alertent les services de secours. Les 2 agents, brûlés superficiellement, sont pris en charge par les secours. Un délai de 2h30 est nécessaire pour que les pompiers et l'exploitant se mettent d'accord sur la méthodologie de lutte, l'alimentation de la tuyauterie par le biogaz produit par le casier ne pouvant être arrêtée. Sous protection des pompiers, l'exploitant éteint la torchère par étouffement avec du sable argileux vers 22 h puis obture la tuyauterie avec un bouchon étanche.



N°45110 - 01/03/2014 - FRANCE - 80 - MESNIL-SAINT-NICAISE

C10.62 - Fabrication de produits amylicés

Une alarme incendie se déclenche à 18h20 dans une unité de production d'une usine de produits amylicés classée Seveso. Le POI est déclenché à 18h30. Les équipiers de seconde intervention se rendent sur place. Le feu est constaté au 2ème étage dans le refroidisseur de grains situé sous une presse. Les fumées sont importantes au 4ème étage. Les secours publics arrivent sur le site. Le feu est éteint à 20h35. Le POI levé à 23 h.

L'alarme incendie se déclenche de nouveau le lendemain à 9h09. Le POI est mis en ?uvre à 9h30. Un dégagement de fumée important est constaté au 4ème étage de la même unité et des points chauds sont détectés dans les 2 caissons de filtration à l'entrée de l'air. L'intervention s'achève à 12 h.

Les dégâts matériels concernent le refroidisseur qui doit être remplacé et une partie du système de filtration d'air. Le montant des réparations s'élève à 190 k?, 15 m³ de coproduit humide sont envoyés en traitement par méthanisation. Les déchets du refroidisseur sont mis en big bag pour être éliminés en tant que DIB. Les eaux d'extinction sont recueillies dans la fosse en partie basse avant élimination avec du son/gluten. Le moulin, l'amidonnerie et la glucoiserie du site sont arrêtés jusqu'au 4 mars (2 jours de pertes de production). Les unités polyols et alcools tournent au ralenti pendant cette période.

Le sinistre du 1/03 pourrait être dû au passage de poudre dans le refroidisseur à la place des pellets sortis de la presse. L'incendie du 2/03 est dû à des poussières incandescentes qui ont atteint les caissons de filtration, entraînées par la circulation naturelle de l'air dans la gaine entre le refroidisseur et la filtration. Malgré les vérifications effectuées par caméra thermique, des restes de produits incandescents n'ont pas été détectés.

L'exploitant améliore le plan hebdomadaire de maintenance préventive (inspection interne du refroidisseur...). Il prévoit également de programmer l'arrêt de l'alimentation de la presse en cas de chute brutale de l'ampérage indiquant un problème d'alimentation, de rajouter une sécurité en cas de montée brutale de température (20 °C en 5 min) et dans un deuxième temps d'abaisser le niveau de température haute en sortie du refroidisseur (< 80 °C). Une expertise de la filière de la presse est également programmée. Enfin, l'exploitant va étudier la possibilité d'améliorer l'extraction des fumées.



N°44544 - 02/11/2013 - FRANCE - 13 - FOS-SUR-MER

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Un feu se déclare vers 2h30 dans un bâtiment de tri de 2 000 m² d'un centre de traitement de déchets mis en service en 2010 sur un terrain isolé de 18 ha sur une zone industrielo-portuaire. En quelques minutes, les flammes attisées par le vent propagent le feu à une zone de stockage et maturation de compost (4 000 t sur 8 000 m²). Des escarbilles incandescentes sont aspirées par les ventilateurs qui maintiennent les bâtiments en dépression, propageant l'incendie à l'installation de traitement et désodorisation de l'air (biofiltres sur 3 000 m²). En moins de 1 h, le sinistre gagne 1 autre zone de tri de 5 000 m² contenant des plastiques.

Le feu progresse à la faveur de bandes convoyeuses traversant des murs coupe-feu et de la charpente en bois lamellé-collé qui recouvre ces derniers. La chute de matériaux de charpente enflammés met le feu à 2 fosses de déchets ménagers (27 000 m³ sur 20 m d'épaisseur) vers 6h30. Un important dispositif est déployé (140 pompiers et 40 engins) dans des conditions difficiles : importance de la protection à assurer (digesteurs biogaz, incinérateur), débris des structures partiellement effondrées, conditions météo, fumée épaisse et persistante. Les eaux d'extinction sont contenues sur le site et réutilisées en circuit fermé. Le feu est circonscrit dans la soirée. L'incendie des fosses, du biofiltre et du toit de la gare du site est éteint le 04/11 au soir. Une surveillance est maintenue jusqu'au 08/11. Malgré l'abondante fumée émise principalement en direction de la zone industrielle, aucun risque immédiat n'est relevé pour la population.

Un organisme spécialisé dans la gestion des situations d'urgence est sollicité. Des prélèvements d'air, d'eaux, de sol et de végétaux sont réalisés pour déterminer un éventuel impact environnemental du sinistre (paramètres analysés : DCO, HAP, phtalates, PCB, dioxines/furannes, métaux). Une campagne de surveillance du milieu marin est également menée. Les analyses ne montrent pas d'impact significatif des effets de l'incendie sur l'environnement.

Les centres de tri primaire et secondaire ainsi que le biofiltre et les 3 bâtiments les abritant (18 000 m² au total) sont détruits. Deux digesteurs et l'incinérateur ont été préservés. Une ligne d'incinération (caisson d'entrée d'air primaire d'un four) est endommagée vers 6 h par une explosion de CO consécutive à la mise à l'arrêt du four 3 h plus tôt. Les dommages matériels et pertes de production s'élèvent à plusieurs dizaines de millions d'euros. Une partie des déchets habituellement traités par le site sont envoyés dans d'autres centres. Le site fonctionne à 85 % de ses capacités pendant 18 à 24 mois. D'après la presse, les experts en assurance s'accordent sur un acte de malveillance.

L'analyse de la propagation rapide du sinistre révèle plusieurs défauts de conception des installations (choix esthétiques ?) :

Murs coupe-feu ne dépassant pas en toiture et traversés de convoyeurs pour partie seulement équipés de rideaux d'eau
 Nombreux éléments combustibles (éléments de façade, charpentes en bois, PVC...) Surfaces de désenfumage et compartimentage insuffisants
 Malgré 200 détecteurs de fumée ou de flamme répartis dans les bâtiments et locaux électriques, aucun dans la zone du départ de feu. L'alerte est donnée par un détecteur dans un local électrique au 1er étage du bâtiment, alors que l'incendie a déjà pris de l'ampleur
 Bassins d'alimentation en eau suffisants en quantité mais mal conçus lors de la reconstruction
 Les moyens de lutte incendie seront renforcés : création d'une équipe de seconde intervention (avec ARI), ajout d'une lance canon de 2 000 l/min avec 2 réserves de 1 000 l d'émulseur, ajout de prises d'eau pompiers dans les réserves, doublement des canons à eau autour de la fosse à déchet et des trappes de désenfumage.

Le plan d'intervention interne est mis à jour avec les pompiers et la salle de contrôle commande est mise à l'abri des fumées. Le site renforce également les dispositifs de protection du bâtiment contre les intrusions.



N°44748 - 30/10/2013 - FRANCE - 78 - ACHERES

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

En fin d'après midi, lors d'un contrôle semestriel de recherche de fuite dans une grosse station d'épuration urbaine, la présence de biogaz (composé de méthane, gaz inflammable) est détectée au niveau des conduites enterrées de brassage d'un digesteur de boues de la station (2 % LIE au niveau du sol). Les conduites sont immédiatement isolées par fermeture des vannes et des essais sont réalisés quelques jours plus tard pour déterminer l'origine de la fuite. Un joint desserré sur une conduite de refoulement est à l'origine de la fuite, il est resserré. Cette fuite serait due aux arrêts et redémarrages du brassage de 2 digesteurs de la station à la suite d'une autre fuite de biogaz sur le réseau enterré, les conduites ayant de ce fait subies des contraintes importantes (ARIA 44662).



N°44510 - 29/10/2013 - FRANCE - 87 - BOISSEUIL

S94.12 - Activités des organisations professionnelles

Lors d'une épreuve hydraulique, un obturateur est mis en place sur la canalisation d'évacuation des digestats sur un digesteur d'une installation de méthanisation d'un élevage bovin avant sa mise en service. L'obturateur n'est pas enlevé avant la mise en service de l'installation alors que les contrôles à effectuer lors de cette mise en service auraient dû permettre de détecter sa présence. Cet oubli n'est constaté que plus tard alors que le digesteur est déjà en charge. La vidange du digesteur est impossible et l'intervention ne peut se faire depuis l'extérieur. L'exploitant fait appel à une entreprise spécialisée pour qu'un scaphandrier enlève le dispositif d'obturation. Les conséquences sont peu importantes, du fait de la réussite de l'intervention. Du biogaz est brûlé via la torchère pendant quelques dizaines de minutes pour limiter la création d'une ATEX, lors du débâchage du ciel du digesteur.



N°44662 - 03/10/2013 - FRANCE - 78 - ACHERES

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

Vers 16h30, une alarme de détection de biogaz se déclenche par intermittence dans la salle de contrôle d'une grosse station d'épuration urbaine, l'opérateur de conduite transmet l'alerte au poste de sécurité. Pensant à une défaillance du capteur, un agent de sécurité équipé d'un ARI se rend au niveau d'un regard des tuyauteries enterrées alimentant les digesteurs de production de biogaz et confirme la présence d'une poche de biogaz à côté du capteur et dans 2 regards voisins (100 % de la LIE). L'astreinte d'exploitation est alertée à 17h30 et, soupçonnant une fuite sur une conduite enterrée, décide d'arrêter le surpresseur de brassage des boues et de ventiler mécaniquement les regards contaminés. Le dispositif est levé à 18h30 sans que la conduite fuyarde soit localisée en raison de la densité de conduites enterrées dans la zone.

La recherche reprend 72 h après, des mesures sont prises pour réduire le débit de fuite et sécuriser la zone durant la recherche. Celle-ci aboutit au bout de 60 h, un trou de 4 cm est découvert à 4 m de profondeur sur une conduite en fonte (DN 400, PS=18 mbar) reliant 2 digesteurs de l'unité aux gazomètres. Un volume de 24 000 m³ de biogaz a été perdu à la suite de cette fuite. Ne pouvant être stoppée, la production de ces digesteurs est réduite par arrêt du brassage, du chauffage et de l'admission des boues ; la zone biogaz est condamnée alors qu'une ventilation est installée au niveau de la fuite. Une manchette est mise en place sur le tronçon fuyard qui est sécurisé jusqu'à l'arrêt complet des digesteurs qu'il alimente et dont la production (18 500 m³ de biogaz) est évacuée progressivement à l'atmosphère via leurs soupapes. Un morceau de la conduite s'effondre pendant les travaux, rendant la réparation impossible. Le tronçon est alors isolé par un joint réversible de type « queue de poêle ». Le réseau biogaz et les autres digesteurs de la station sont remis en service. Les 2 digesteurs impliqués sont mis en cocon (brassage 1 fois par semaine) dans l'attente du changement du tronçon accidenté, provoquant une perte de production de l'ordre de 5 % soit 160 kEuros.

Une corrosion interne lente de la conduite en fonte serait à l'origine de l'incident. Le biogaz en sortie de digesteur est très humide au niveau de la fuite car la première purge est après le point de fuite. Par ailleurs, le biogaz produit dans cette unité est plus concentré en H₂S que dans les autres unités de digestion des boues car les boues sont moins chargées en chlorure ferrique (neutralisateur d'H₂S). Enfin, ces conduites de biogaz font partie des plus anciennes du site, subissant de ce fait une exposition plus longue aux agents corrosifs du biogaz.



N°44399 - 26/09/2013 - FRANCE - 70 - VADANS

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Un feu se déclare vers 18 h sur un tas de 500 m³ de déchets ménagers dans un centre d'enfouissement. Sollicité par les secours, un organisme spécialisé dans les situations d'urgence conseille d'éteindre la torchère du réseau de captage de biogaz associé afin d'éviter la présence d'une source d'inflammation active et d'interrompre la mise en dépression du stockage pour réduire la diffusion d'air susceptible de redémarrer un feu couvant. Les pompiers maîtrisent l'incendie vers 22h45 puis compactent les déchets et les recouvrent de mâchefer. L'exploitant écarte l'hypothèse du phénomène de fermentation car les déchets étaient récents et s'interroge sur l'éventuelle présence de produits inflammables.



N°44366 - 23/09/2013 - FRANCE - 16 - SAINTE-SEVERE

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Un feu se déclare vers 2h20 dans un casier de 25 000 t de déchets industriels non dangereux dans un centre d'enfouissement de déchets. L'alvéole concernée n'est plus en exploitation depuis avril 2013 ; seule sa partie nord qui ne présente qu'une couverture par le dessus (absence de couverture latérale) en attente de la fermeture du casier est touchée. L'incendie concerne 400 t de déchets et les fumées se dirigent vers le Sud en direction du centre de la commune (à 3 km du site). Les pompiers décident d'attaquer le flanc de l'alvéole par le bas sur une profondeur de 3 m afin de trouver l'origine de l'incendie. Vers 8 h, ils se branchent sur la bouche et la réserve incendie du site pour noyer les déchets extraits. L'ensemble des eaux d'extinction est recueilli dans le réseau de collecte des lixiviats dont les puits ont été isolés. Le retrait des déchets favorisant l'apport en oxygène et donc la combustion des déchets, les pompiers préconisent d'étouffer les feux naissant à l'aide d'un apport d'argile. Cette opération débute vers 10 h et se termine en fin d'après midi ; les secours quittent le site à 17h30. Des rondes sont mises en place toutes les ½ heures (nuit et jour) pendant 15 jours et les puits nécessaires à la collecte des lixiviats et du biogaz de l'alvéole seront isolés pendant 1 mois. Un feu couvant serait à l'origine du sinistre.



N°44254 - 24/08/2013 - FRANCE - 91 - VARENNES-JARCY

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Dans un centre de tri et de valorisation de déchets ménagers, un incendie se déclare à 2h30 en période estivale dans la fosse alimentant la chaîne de tri puis se propage au bâtiment de tri mécanique et biologique par les tapis transporteurs en caoutchouc. Alertés, les pompiers interviennent avec 60 hommes et maîtrisent l'incendie vers 8 h évitant sa propagation aux installations de méthanisation (digesteurs et gazomètre). L'origine du sinistre n'est pas connue : un acte de malveillance est écarté car le site est surveillé 24/24h ; l'exploitant évoque la présence de cendres encore chaudes (barbecue...), source fréquente de départ de feu dans les déchets en attente de traitement. L'activité est interrompue pendant plusieurs semaines pour remettre en état les installations, les déchets sont dirigés vers d'autres centres de la région.



N°44246 - 19/08/2013 - FRANCE - 64 - HASPARREN

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Un feu se déclare dans une alvéole de 1 700 m² exploitée depuis plusieurs semaines dans un centre d'enfouissement de déchets (ISDND). Une caméra de détection infrarouge donne l'alerte à 21h50. Sur place à 22h13, les employés d'astreinte éteignent les flammes à 22h30 en recouvrant de terre les 60 m² de déchets en feu avec des engins de chantier. Ils décapent ensuite les déchets touchés, les regroupent et les confinent dans un sarcophage en terre afin d'étouffer toute combustion ; ces opérations se terminent à 23h55 puis le site est surveillé durant la nuit. Le réseau de captation de lixiviats et de biogaz est épargné et l'alvéole n'est pas endommagée ; l'exploitation du site n'est pas interrompue. Le stock de terre ayant servi à étouffer le feu est reconstitué dès le lendemain. L'origine de l'incendie est inconnue car les déchets qui ont brûlé venaient d'être amenés et ne présentaient pas de risque d'auto-inflammation (encombrant non valorisable, DIB ultime). L'exploitant informe l'inspection des IC. Un an plus tôt, un incendie similaire avait été détecté tardivement car il n'y a personne sur le site en dehors des horaires d'exploitation (ARIA 42535), ce qui avait conduit l'exploitant à installer 2 caméras thermiques, dont 1 mobile, tournées vers le casier en exploitation et reliées à un système de téléalarme, système qui a démontré cette fois-ci son efficacité.



N°44100 - 20/07/2013 - FRANCE - 67 - HOCHFELDEN

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

Un feu se déclare vers 15h20 dans une installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND), en bordure de la fosse de réception des déchets. Le départ de feu est détecté par caméra thermique et le système d'astreinte se met en place. Le sinistre qui s'étend sur 100 m² émet une importante fumée. L'aspiration du biogaz est suspendue. Les pompiers, arrivés à 15h35, arrosent la zone puis la recouvrent de terre à l'aide d'engins conduits par les employés. L'incendie resté superficiel est éteint en 30 minutes ; 300 m³ de déchets ont brûlé. Les déchets concernés avaient été déposés plusieurs semaines auparavant, correctement compactés et recouverts de terre ; l'exploitant avance l'hypothèse des fortes chaleurs comme origine de l'incendie. Le site a connu un sinistre similaire en avril 2013 (ARIA 43733).



N°44307 - 17/06/2013 - FRANCE - 78 - SAINT-GERMAIN-EN-LAYE

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

Un agent d'une station d'épuration relève vers 16 h un taux élevé de biogaz (4 %, composé à 65 % de méthane inflammable et explosible) dans un regard à l'entrée du bâtiment de bio-cogénération lors de la recherche semestrielle de fuites sur le site. Selon la procédure en vigueur et après vérification des plans des réseaux, le service sécurité aidé des opérateurs de l'unité isole à 17h25 un tronçon enterré de 1 100 m véhiculant du biogaz sous pression (3 bar) alimentant les turbines à gaz. Les turbines sont arrêtées à 17h23 et des mesures de sécurisation de la zone prises (ventilation, balisage...). La décompression trop rapide du tronçon confirme l'existence d'une fuite. Les teneurs de méthane relevées dans les différents regards attenants sont en dehors des zones de dangers à 17h40. La mise en sécurité du bâtiment s'achève à 18 h. L'ouverture d'une tranchée de 30 m permet de localiser la fuite au niveau d'un joint de type 'pont à mousson'. La quantité de biogaz perdue est évaluée à 3,4 t, le biogaz s'est diffusé à travers le sol puis s'est accumulé dans les regards proches de la fuite et, pour les regards électriques, a migré vers des regards plus lointains en passant par les fourreaux de câble. Le tronçon fuyard est remplacé par un autre en PEHD électro-soudé sans raccord pour réduire le nombre de joint (coût : 86 kEuros). L'arrêt de l'unité de bio-cogénération produisant l'électricité du site et la chaleur nécessaire à la digestion entraîne une diminution de moitié de la capacité de chauffage des digesteurs et une demande d'achat d'électricité complémentaire pour alimenter la station, générant un sur-coût de 60 kEuros et une réduction de 50 % de la capacité de chauffage des digesteurs des boues de la station. C'est la troisième fuite détectée en 5 ans sur le réseau biogaz basse et haute pression de la station, les 2 premières avaient conduit l'exploitant à augmenter la fréquence des recherches de fuite. A la suite de l'accident, les travaux de réhabilitation de ce réseau sont inclus dans le programme de rénovation de la station prévu d'ici 2 ans. Dans l'attente, les procédures d'intervention dans la zone biogaz sont renforcées (permis de feu, formation ATEX...).



N°43900 - 12/06/2013 - FRANCE - 01 - SAINT-MAURICE-DE-BEYNOST

C22.21 - Fabrication de plaques, feuilles, tubes et profilés en matières plastiques

Une fuite d'effluents se produit vers 18h45 sur le digesteur (méthanisation) de la station d'épuration d'une fabrique de films plastiques. Le rejet a lieu à 7 m de hauteur, au niveau de la limite liquide/gaz. L'exploitant décide de dé-calorifuger la zone sinistrée. Il découvre une brèche d'une dizaine de cm de diamètre qu'il colmate dans l'urgence vers 19h30 avec de la mousse polyuréthane pour éviter une fuite de méthane. Les 2 à 3 m³ d'effluents déversés par la brèche sont récupérés dans un bassin d'avarie de 400 m³. L'inspection des installations classées est informée vers 20 h, puis la préfecture. Des rondes sont effectuées toutes les 30 minutes (surveillance visuelle doublée de mesures d'explosivité en cas de fuite de méthane). Le décalorifugeage du digesteur, achevé le 26/06, permet d'identifier une seconde fuite sur la partie haute du bac par une fente verticale de même nature. Datant de 1998, le digesteur, de 10 m de diamètre et 8 m de haut, est corrodé sur une bande haute de 1 à 2 m sur l'ensemble de sa circonférence, à mi-hauteur. La corrosion est telle qu'un tournevis suffit pour percer certaines des 57 cloques recensées, de 10 mm de diamètre (risque élevé d'une rupture zip du bac), 3 autres brèches moins importantes sont également identifiées sur la partie haute du digesteur et le revêtement époxy a disparu au niveau des soudures. Le digesteur est vidangé pour éviter son éventuel effondrement sous le poids des 700 m³ d'eau qu'il contient. Pour rendre la STEP opérationnelle, le digesteur doit être remplacé. Les effluents de l'usine sont traités par une société extérieure, en attendant le remplacement du digesteur prévu sous 6 mois, générant un coût de 70 K€/semaine.



N°43913 - 29/05/2013 - FRANCE - 01 - VIRIAT

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Des particuliers signalent des odeurs d'uf pourri et de gaz vers 21 h. Les pompiers effectuent des mesures dans le réseau d'assainissement et détectent d'importantes quantités de sulfure d'hydrogène (H2S). Ils remontent jusqu'aux bassins de lagunage d'un centre d'enfouissement de déchets (CET), qui servent à pré-traiter les lixiviats des casiers d'enfouissement avant rejet dans le réseau d'assainissement pour traitement dans la station d'épuration communale (STEP). Un périmètre de sécurité interrompant la circulation à proximité du site est mis en place. Le cadre d'astreinte de l'exploitant, prévenu par les pompiers vers 22h30, intervient et stoppe la pompe de relevage des lixiviats vers 23 h. Les odeurs disparaissent progressivement après arrêt des rejets dans le réseau d'assainissement et l'évacuation des riverains est évitée. Le périmètre de sécurité est levé à 1h30. Les fortes précipitations entraînant une production importante de lixiviats dans le casier en exploitation, le pompage est relancé dans la matinée puis arrêté à 14 h à la suite de nouvelles émanations. L'exploitant diffuse un communiqué de presse et l'inspection des installations classées est informée. La pompe de relevage des lixiviats s'est arrêtée le 18/05 à cause d'un dysfonctionnement sur la sonde piézométrique et son boîtier de contrôle. Une alarme s'est déclenchée pendant la nuit et a été acquittée sans qu'aucune suite ne soit donnée. Le contrôle de l'équipement le lendemain ne permet pas de détecter la panne. Le non-fonctionnement de la pompe est découvert par l'encadrement le 27/05 après analyse du relevé des heures de fonctionnement de la pompe. Le fournisseur de la pompe intervient en urgence le 29/05. La remise en marche de la pompe entraîne alors l'envoi des lixiviats fortement chargés en H2S accumulés depuis 1 semaine. Des facteurs aggravants auraient contribué à la génération de grandes quantités de lixiviats fortement chargés : de fortes pluies les jours précédents, la réception de boues de STEP présentant d'importantes teneurs en sulfates. Ces dernières ont pu produire d'importantes quantités d'H2S qui a pu être coincé par les couches de mâchefers et de terres dépolluées utilisées pour la couverture temporaire du casier. L'exploitant réalise des prélèvements pour analyse. un casier qui n'était plus sous dépression. Le système de captation du biogaz avait été modifié quelques semaines plus tôt pour limiter ses teneurs en oxygène et H2S et favoriser sa teneur en méthane afin de le valoriser en production d'électricité (plutôt que de le brûler par une torchère). Les moteurs étant arrêtés et la torchère fonctionnant au ralenti sur la période ont pu favoriser la forte teneur en H2S des lixiviats. la présence de grandes quantités de boues dans le 1er bassin d'aération.L'inspection constate également des dysfonctionnements organisationnels qui n'ont pas permis la détection et la gestion en amont de l'événement. La STEP ne pouvant traiter les lixiviats fortement chargés car elle ne dispose pas de traitement efficace pour les odeurs, l'exploitant s'engage à neutraliser les lixiviats avec du lait de chaux et/ou à les faire évacuer vers des installations de traitement dédiées. Il effectue un curage du bassin d'aération des lixiviats et programme, dans le cadre de la fin d'exploitation du casier et de sa couverture, une reprise de l'ensemble des digues de réhausse avec reprofilage pour agir sur des fuites de biogaz constatées en marge de l'événement.



N°43753 - 17/02/2013 - FRANCE - 44 - ISSE

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

Le gardien d'un centre de méthanisation observe vers 8 h des débordements intermittents au sommet des 3 cuves de mélange de déchets organiques (matières liquides et solides broyés) en amont de la phase de traitement. Vers 10 h, ces dernières se déforment et menacent de s'effondrer, le contenu des cuves gicle et s'écoule dans les rétentions et le bassin d'orage. Prévenus par des personnes extérieures, les pompiers et la gendarmerie interviennent. Rejoints par le directeur de l'usine en début d'après-midi, l'intervention s'achève vers 15 h avec la mise en sécurité du site. Un élu s'est rendu sur place.L'accident n'est pas lié au processus de méthanisation, mais à une erreur humaine : les vannes de remplissage d'eau des cuves sont restées ouvertes alors que celles de trop-plein étaient fermées. Le débordement par les événements de trop-plein étant trop faible, les cuves se sont déformées et ont débordé. Le site étant entièrement sur rétention et le gardien ayant fermé la vanne du bassin d'orage, aucune pollution extérieure n'est constatée. Les eaux récupérées seront traitées. Les 3 cuves seront progressivement remplacées (sans impact sur l'activité), le diamètre des événements sera augmenté et l'alarme de niveau haut des cuves sera reportée sur le téléphone d'astreinte. La vanne de trop-plein sera supprimée et l'exploitant définira une procédure de mise en sécurité de l'installation pour les week-ends.



N°43192 - 18/12/2012 - FRANCE - 87 - MOISSANNES

D35.11 - Production d'électricité

Des travaux de découpe au chalumeau sur une cuve de 10 m³ ayant contenu des produits huileux ou bitumés, provoquent un départ de feu vers 10h30 sur le chantier de démantèlement d'une installation pilote de production de biogaz à partir du bois. Les pompiers éteignent l'incendie avec de la mousse, l'intervention s'achève à 12 h. Les eaux d'extinction sont recueillies dans un bassin d'une scierie voisine. La gendarmerie, l'inspection des installations classées et le maire se sont rendus sur place.L'inspection relève plusieurs éléments pouvant porter atteinte à la sécurité du personnel : les employés (sous-traitants) ont repris les opérations de découpe au chalumeau avant la fin de l'intervention des pompiers, les conséquences possibles du sinistre ont été sous-évaluées (appel tardif des secours) et aucune procédure ne semble être en place pour le travail par points chauds à proximité de stockage de bois.



N°43522 - 11/12/2012 - FRANCE - 78 - ACHERES

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

Une fuite de biogaz (composé majoritairement de méthane, CH4, gaz inflammable et explosible) est détectée vers 11h45 par une balise mobile dans la zone de digestion des boues d'une station d'épuration urbaine, où se trouve un tronçon d'une tuyauterie haute pression enterrée reliant 2 sphères de stockage du biogaz produit (DN : 300 mm, Ps : 3 bars). Un périmètre de sécurité est mis en place à 11h55 et la tuyauterie est isolée à 14 h par un dispositif de type "queue de poêle" (joint réversible à lunette) en amont et par la fermeture d'une vanne manuelle en aval, puis décomprimée. Une tranchée est ouverte grâce à un camion aspirateur vers 15 h pour inspecter la tuyauterie, permettant de localiser la fuite au niveau d'une bride vers 18h30. Après analyse, la perte d'étanchéité est due à une corrosion interne lente causée par la trop faible vitesse de circulation du biogaz à ce niveau (le biogaz est corrosif et toxique en raison de la présence d'H2S). L'exploitant remplace la tuyauterie en fonte par une composée d'un matériau plus résistant (PEHD) et d'un diamètre plus petit pour augmenter la vitesse de circulation du fluide.



N°42923 - 18/10/2012 - FRANCE - 54 - MAXEVILLE

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

Un des événements de surpression d'un digesteur de boues de 3 000 m³ d'une station d'épuration urbaine, classée Seveso d'une capacité de 80 000 m³/ jour, se bloque intempestivement en position ouverte à 10h15. Du biogaz (composé à 60 % de gaz méthane inflammable) produit par le digesteur et des boues d'épuration s'échappent autour de ce dernier. Les services de secours, intervenant avec 20 hommes et 2 engins, établissent un périmètre de sécurité de 100 m autour de la station. L'activité de la zone industrielle où se trouve la station n'est pas perturbée car seule une portion du boulevard voisin est coupée. La boue s'écoule dans la rétention de l'unité de digestion. Des relevés d'explosimétrie autour du digesteur se révèlent nuls. Une société spécialisée récupère la boue se trouvant dans la rétention entre 13 h et 19h30. A partir de 19h30 et après l'arrêt des 3 digesteurs de la station, une procédure d'inertage du ciel gazeux du digesteur accidenté est mise en oeuvre à partir d'une citerne mobile d'azote acheminée sur site qui alimente un camion injecteur. L'opération dure 48 h, la production de biogaz dans le digesteur accidenté diminuant progressivement avec la chute de température des boues. Les autres procédés de la station continuent de fonctionner normalement. Le maire, la police et des équipes de la communauté urbaine se sont rendus sur place. Une expertise est menée pour connaître la cause du blocage de l'un des 24 événements récemment installés sur les digesteurs de la station.



N°43155 - 06/10/2012 - FRANCE - 40 - CAUPENNE

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Un incendie se déclare un samedi vers 23h40 sur 200 m² d'une alvéole d'enfouissement de déchets conditionnés en balles dans un centre de stockage de déchets ménagers, mais les images des caméras thermiques de surveillance ayant détecté une montée en température ne sont pas retransmises au centre de télésurveillance. A minuit, un riverain téléphone à l'astreinte pour signaler "un feu sur les poubelles". L'agent d'astreinte vérifie les dernières images des caméras thermiques reçues sur son téléphone, constate une élévation anormale sur l'alvéole (T > 150 ° C) et alerte les services de secours et sa hiérarchie qui lui demande de se rendre sur site. Les pompiers, présents sur site à 0h40, arrosent l'alvéole avec le réseau incendie du site et ouvrent le grillage pour pouvoir accéder au lac voisin en cas de besoin en eaux supplémentaires. Le foyer est éteint vers 4 h, les pompiers quittent le site puis les employés du site recouvrent l'alvéole de terre au moyen d'une pelle mécanique et d'une chargeuse. Les 300 m³ d'eaux d'extinction sont confinées dans l'alvéole grâce à un obturateur puis pompées dans la lagune à lixiviats avant d'être envoyées dans la station de traitement du site. Les apports de déchets reprennent 72 h après le sinistre. La veille jusqu'à 14h, 28 t de refus de compostage ont été enfouis sur le site et l'analyse des vidéos montrent qu'ils sont à l'origine du sinistre, soit par auto-inflammation des déchets, soit par auto-inflammation du biogaz. La non-transmission des images des caméras thermiques vers le centre de télésurveillance est due à une perte du réseau de transmission. L'exploitant met en place un système d'alerte du personnel d'astreinte en cas de perte de réseau et une vérification de la bonne réception des alertes de température haute des caméras par le centre de télésurveillance est effectuée. Il rédige aussi un plan d'urgence incendie.



N°42874 - 14/09/2012 - FRANCE - 03 - CHEZY

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

Le chauffeur d'un camion benne remarque vers 5h50 un départ de feu dans l'alvéole d'un casier en exploitation d'un centre d'enfouissement technique de déchets ménagers et alerte les secours et le responsable du site. Ce dernier arrive vers 6h05 alors que les pompiers, présents avec 2 fourgons et 20 hommes, sont déjà en train d'arroser la surface en feu de l'ordre de 100 m² avec une lance à eau alimentée par une tonne à eau. Le foyer, qui se trouve au niveau de la zone de déchargement des déchets, est maîtrisé vers 6h30. La zone brûlée est décaissée par les engins du site puis recouverte d'une couche de matériaux inertes et arrosée. Des employés restent en surveillance pour le week-end après le départ des pompiers à 7h20. L'incendie n'a provoqué aucun dommage sur les membranes ou le réseau biogaz, ni perturbation de l'activité.



N°42875 - 12/08/2012 - FRANCE - 03 - HAUT-BOCAGE

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

Par une chaude journée estivale et ventée (> 30 °C, vent > 30 km/h), un motard remarque vers 12 h un dégagement de fumée dans un centre d'enfouissement technique de déchets et d'encombrants ménagers (ISDND). Il alerte par téléphone le maire de la commune qui vient de recevoir la même information de la part d'un riverain. Le maire alerte les pompiers qui se retrouvent bloqués devant le portail du site fermé à clef (jour férié, site inoccupé). L'exploitant est appelé par le maire et se rend sur place vers 12h30 pour ouvrir le portail, 2 employés conducteur de tractopelle arrivent en renfort. Un talus de déchets inter-casiers à proximité du quai de déchargement est en feu sur 30 m². Une entreprise extérieure de terrassement intervient avec 1 tracteur et 1 tonne à eau. Les pompiers arrosent le talus avec 1 lance alimentée par la réserve incendie de 3 000 m³, puis un tractopelle recouvre le talus de terre pendant que l'autre en met sur le casier proche pour empêcher la propagation. Les pompiers installent une 2ème ligne vers 14 h et arrosent de mousse le casier voisin où le feu s'est propagé à la membrane et au géotextile de protection (brûlés à 50 %). Une épaisse fumée, générée par la combustion des vieux matelas enfouis dans le casier, atteint les habitations riveraines situées sous le vent, mais les mesures de toxicité effectuées par une CMIC se révèlent négatives. Le feu est maîtrisé vers 16h30. Le recouvrement de terre se poursuit jusqu'à 23h30 puis les 20 pompiers en action quittent le site à 2 h le lendemain. Le géotextile de sécurité active du casier est brûlé sur 200 m², 3 000 m² de déchets ont brûlé, l'alimentation électrique et le tuyau de refoulement extérieur de la pompe des lixiviats ont été endommagés, le tuyau annelé à l'intérieur de la buse du puits de lixiviat a fondu sur 30 cm. La gendarmerie ne relève aucune effraction sur le site, la zone d'enfouissement de déchets sinistrée est récente (moins de 4 mois), elle ne génère que peu de biogaz pouvant s'enflammer. L'enquête menée par l'exploitant montre que des ordures ménagères contenant des bombes d'aérosols et de morceaux de bouteilles en verre ont été mis en place dans le casier 72 h avant l'accident (autour du puits de lixiviats). Le massif de déchets étant très sec (période estivale, vent), un effet de loupe du rayonnement solaire sur les débris en verre ou l'apport de déchets ménagers chauds (type cendres de barbecue) sont la cause probable de l'incendie. Le site avait été victime d'un incendie 16 mois avant (ARIA 40305). Pour améliorer la prévention et la lutte contre l'incendie, l'exploitant met en place une fermeture du portail par chaîne et cadenas permettant aux secours d'intervenir en l'absence de clef, une centrale d'appel permettant de le joindre 24h/24h et 7 jours sur 7 et installe une cuve d'eau de 30 m³ près du quai de déchargement pour optimiser l'intervention immédiate.



N°42873 - 05/08/2012 - FRANCE - 03 - CHEZY

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

Un feu se déclare un dimanche vers 22 h sur la zone de stockage / broyage des déchets verts (compostage, au niveau d'un ancien casier) dans un centre technique d'enfouissement de déchets ménagers (ISDND). Les services de secours étant bloqués devant l'accès du site, le maire de la commune se déplace pour leur ouvrir le portail. Les pompiers décident de laisser le foyer se consumer sans intervenir jusqu'au lundi matin. Revenus sur les lieux à 6 h le lendemain, ils décident une nouvelle fois de laisser les déchets se consumer sans autre intervention directe (arrosage, recouvrement) pour ne pas aggraver la situation. L'exploitant du site qui n'est informé que le lendemain par des chauffeurs de camion de la société qui ont vu des flammes depuis la route, arrive sur site à 6 h 30. Des tractopelles permettent d'ériger un merlon de terre de 1,5 m de haut autour de la zone de stockage sinistrée, puis ce dernier et ses alentours sont arrosés en utilisant une citerne mobile de 5 m³ pour éviter toute propagation du sinistre. En fin de matinée, l'exploitant a déplacé préventivement plus de 200 m³ de déchets verts, 7 puits de biogaz ont été fermés et les alentours ont été débroussaillés. Plus de 3 500 t de déchets verts ont déjà brûlé. La combustion des déchets se poursuivra plus de 10 jours durant en générant des fumées et odeurs perceptibles dans les communes voisines. Pour stopper ces nuisances, la collectivité propriétaire du site ordonne à l'exploitant de recouvrir de terre toute la zone de déchets verts 8 jours après le début de l'incendie. Des rondes de surveillance régulière sont mises en place pendant plusieurs semaines. La collectivité adresse des communiqués de presse aux médias locaux, actualise les informations disponibles sur son site internet pour que les riverains puissent suivre l'évolution de la situation et organise des visites du site pour les associations locales. Trois hypothèses sont envisagées: auto-combustion, acte de malveillance ou impact de foudre. L'absence de foudre le jour de l'accident et de traces d'effraction permet de conclure à un auto-échauffement des déchets verts broyés, favorisé par les conditions orageuses : épisode de pluie dans l'après-midi, forts vents... La procédure d'alerte entre le maire, les services de secours et l'exploitant est révisée (rédaction de fiches avec les n° de téléphone à contacter), le stockage des déchets verts est réorganisé en andains séparés entre eux et la fréquence de broyage est augmentée (mensuelle au minium).



N°42643 - 01/07/2012 - FRANCE - 68 - RIBEAUVILLE

E38.32 - Récupération de déchets triés

Le miel de ruchers à proximité d'une unité de méthanisation de déchets agroalimentaires est rendu impropre à la consommation par des sucres colorés en juillet et août. Une inspection sur le site permet d'en déterminer la cause : des déchets de confiserie en GRV et cubitainers sont entreposés à l'air libre dans l'attente de leur nettoyage. L'exploitant décide de modifier ses procédures d'exploitation : après vidange, les contenants seront immédiatement nettoyés puis stockés propres à l'extérieur.



N°42343 - 22/06/2012 - FRANCE - 11 - NARBONNE

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

Vers 2h15, le gardien d'un centre d'enfouissement de déchets ménagers et déchets non dangereux repère un début d'incendie dans la fosse principale de 90 000 m² recevant les déchets. Il donne l'alerte et les services de secours interviennent avec une trentaine d'hommes et 4 engins dont 1 fourgon mousse. Le vent violent, soufflant jusqu'à 80 km/h, génère une épaisse fumée noire visible de loin et fait craindre une extension rapide du sinistre. Les pompiers arrosent la fosse avec de l'eau et de la mousse pendant que les employés du site et des renforts, appelés par l'exploitant, recouvrent la fosse de terre au moyen de 4 engins de terrassement. L'incendie est maîtrisé vers 7 h. Selon l'exploitant, le départ de feu s'est produit dans une poche de biogaz, qui se serait enflammée sur un point chaud présent dans le tas de déchets (étincelle d'une fusée de détresse ayant chauffé par exemple). La propagation de l'incendie a été ralentie grâce au débroussaillage effectué sur le site.



N°42076 - 22/04/2012 - FRANCE - 76 - FRESNOY-FOLNY

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Un feu se déclare à 11h45 sur le sécheur à tapis de boues de digestat d'une unité de méthanisation de 800 m² sur un site de valorisation de déchets organiques (fermentescibles ménagers, déchets verts, boues de STEP et sous-produits agricoles). L'alerte est donnée à 11h30 par des automobilistes circulant à proximité du site. Les flammes se propagent à 2 cuves de 8 et 4 m³ d'acide sulfurique à 95% (H₂SO₄) qui se déversent dans leur rétention, puis au bâtiment adjacent de 1 000 m² accueillant le biofiltre. Les pompiers, intervenant avec 55 hommes et 3 engins, ne relèvent pas de pollution atmosphérique et éteignent l'incendie en 1 h avec 5 lances à eau. Le service de l'électricité coupe l'alimentation du site dès le début de l'intervention et l'unité de cogénération alimentée par le biogaz est arrêtée. Une partie des eaux d'extinction se mélange avec de l'acide autour des bâtiments sinistrés, mais le reste est récupéré dans le bassin d'extinction de 5 000 m³ et réutilisé par les secours malgré l'acidité du mélange (pH = 1). L'exploitant pompe ces effluents puis les neutralise avec de la craie. En raison des risques d'infiltration des eaux d'extinction dans les sols autour des bâtiments et malgré leurs couvertures argileuses, l'Agence Régionale de Santé (ARS) demande aux exploitants de captage d'eau de renforcer leurs contrôles de qualité de l'eau. La membrane de la cuve de maturation de 1 300 m³, à proximité du bâtiment biofiltre, est percée et du biogaz s'échappe à l'air libre : faute d'alimentation électrique, celui-ci ne peut être pompé pour être valorisé ou brûlé à la torchère. Au cours de l'intervention, un pompier est légèrement blessé par des projections d'acide. Le bâtiment de méthanisation est détruit sur 500 m². Le maire, la gendarmerie et l'inspection des installations classées se rendent sur place. Des mesures de toxicité dans l'air faites sous le vent par une cellule risque technologique (CRT) ne relèvent pas de danger. Aucune mesure de chômage technique n'est envisagée pour les 30 employés car seule l'activité de fabrication d'engrais azotés est arrêtée pour plusieurs mois. Des travaux de maintenance ont eu lieu la veille jusqu'à 19h30. Une ronde de surveillance le matin de l'accident n'a relevé aucun dysfonctionnement. L'inspection demande l'évacuation des déchets (eaux d'extinction et boues de craie et d'acide) vers des filières spécialisées, la vidange progressive de la cuve de maturation produisant le biogaz, l'élimination de son digestat et une surveillance des nappes phréatiques autour du site au moyen des piézomètres existants. Plusieurs départs de feu sur les installations de stockage du biogaz se sont produits pendant les 10 jours précédents l'accident et le procédé de méthanisation souffre régulièrement de dysfonctionnement depuis son démarrage 16 mois avant.



N°41946 - 30/03/2012 - FRANCE - 47 - NICOLE

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Un feu se déclare vers 18h10 dans une alvéole de 5 000 m² d'un centre d'enfouissement de déchets ménagers et dégage un important panache de fumée. Un employé ferme les vannes alimentant le réseau enterré de captage de biogaz (méthane) depuis l'alvéole (casier) sinistré. Les pompiers, intervenant avec 2 fourgons et 4 camions citernes, arrosent les flammes tandis que les employés du centre, à l'aide d'engins compacteurs, remuent les déchets en les ramenant vers un point commun afin de réduire la surface de feu. Les pompiers protègent aussi la végétation aux alentours et éteignent l'incendie vers 22h45 avec 4 lances alimentées par la citerne incendie du site. Le lendemain, un nouveau départ de feu est maîtrisé par arrosage et utilisation d'une pelle mécanique pour déplacer les déchets et éliminer les foyers couverts. La géomembrane permettant l'étanchéité de l'alvéole et les drains de récupération du biogaz se sont enflammés, produisant de petites explosions selon certains témoins. La géomembrane est détruite sur 1 000 m² ainsi que plusieurs équipements du réseau de collecte de lixiviat et de biogaz (150 m de sections de canalisations, 1 puits de drain de dégazage, 2 vannes de conduite de biogaz), de 2 000 à 3 000 m² de déchets ont brûlé. L'ensemble des eaux d'extinction, 120 m³, rejoint le bassin de rétention des lixiviats du centre d'une capacité de 4 000 m³. Dans l'attente des réparations, le biogaz dégagé par le casier sinistré se dégage directement à l'atmosphère. L'exploitant définit une bande de 10 m sans dépôt de déchets autour de la géomembrane qui est décaissée et remplacée, il revoit son protocole de coordination avec les pompiers en cas d'incendie.



N°42038 - 04/03/2012 - FRANCE - 78 - ACHERES

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

A 19h27, un défaut sur une vanne de maillage provoque l'arrêt automatique du ventilateur du réseau d'extraction du biogaz depuis le gazomètre d'une station d'épuration urbaine. Les agents de maintenance ne réussissent pas à résoudre rapidement ce défaut bloquant et le gazomètre (sphère) monte en pression (débit entrant > débit sortant). La côte maximale étant atteinte, l'exploitant commence à dégazer (déluter) à l'atmosphère le biogaz (gaz inflammable composé de 65 % de CH₃, 34 % de CO₂ et diverses impuretés dont du H₂S à 50 ppm). Le défaut de la vanne étant réparé au bout de 1 h, un 2ème défaut bloquant (défaut de mesure) apparaît sur l'automate, ce qui oblige l'exploitant à prolonger le délutage pendant 1h30, le temps de faire intervenir un automaticien extérieur. Le transfert de biogaz reprend vers 22 h, mettant fin au délutage ; 2 275 m³ de biogaz, soit 2,3 t sont relâchées à l'atmosphère. Un périmètre de sécurité est mis en place autour de l'unité biogaz pendant le délutage. Le vent qui souffle ce jour-là permet de diluer le biogaz rejeté, réduisant ainsi la zone des dangers. Le défaut de mesure apparaissant dans l'automate quand le niveau de biogaz dépasse 8 m dans le gazomètre est supprimé, la programmation de tous les modes de fonctionnement de l'automate est vérifiée et les modifications nécessaires à la suppression des défauts bloquants identifiés sont apportées. Un accident similaire s'était produit 2 ans avant (ARIA 38485).



N°41839 - 03/03/2012 - FRANCE - 974 - SAINT-PIERRE

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

Dans un centre d'enfouissement de déchets ménagers, un feu se déclare vers 13 h dans une alvéole d'enfouissement de 3 à 4 000 m² contenant des déchets non recyclables sur 25 m de haut. Un vent violent avec des rafales à plus de 100 km/h attise les flammes. La bâche incendie de l'alvéole qui a explosé quelques jours plus tôt n'est pas disponible. La fumée est visible à plusieurs kilomètres. Des riverains de l'Étang-Salé portent plainte. Intervenant avec 12 engins et 40 hommes, les pompiers déploient 12 lances à eau. Le réseau de collecte du biogaz est coupé préventivement pour éviter toute propagation du sinistre à l'usine de traitement. Les employés décaissent et déplacent les déchets refroidis avec des camions de chantier et des pelles mécaniques. Des gravats extraits de la partie basse de l'alvéole permettent d'isoler certaines zones, de créer des pistes de circulation et d'étouffer quelques foyers résiduels. L'alimentation en eau du dispositif est entravée par la coupure du réseau d'alimentation public en raison de la sécheresse sévissant sur le sud de l'île depuis plusieurs mois et l'indisponibilité sur panne électrique (carte électronique grillée par une surtension du réseau) de la pompe du bassin incendie de 3 800 m³. Vers 16 h, les secours installent des motopompes sur le bassin pour commencer l'extinction, le réseau public est rendu opérationnel depuis 15h30 après intervention du personnel d'astreinte du gestionnaire du réseau alerté par l'exploitant. Une cellule mobile d'intervention chimique (CMIC) effectue des mesures de polluants et de poussières dans l'air dans les quartiers les plus proches de Saint-Louis qui se révèlent négatives. Le feu éteint 3 jours plus tard, des rafales de vent ayant réactivé plusieurs fois le foyer durant 48 h, obligeant jour et nuit l'exploitant à retourner ces déchets sur 1 m d'épaisseur avec des engins. Les eaux d'extinction contenues dans l'alvéole seront traitées par les installations de traitement des lixiviats. Selon l'exploitant, les fortes pluies (humidité) et la chaleur importante des derniers jours auraient favorisé la fermentation des déchets et l'accumulation de gaz inflammables dans l'alvéole. Des fumées suspectes avaient déjà été détectées 48 h avant le sinistre sur cette alvéole non bâchée pour éviter ce phénomène car en exploitation. Un an auparavant et dans des conditions météo similaires (chaleur, vent), un incendie s'était déclaré dans le centre de tri des encombrants attenants au site d'enfouissement connu pour être soumis à des vents importants. L'exploitant du site installe 5 poteaux incendie supplémentaires alimentés par le bassin incendie au moyen de surpresseurs.



N°42739 - 01/02/2012 - FRANCE - 94 - VALENTON

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

A la suite d'un endommagement accidentel du réseau de stockage du biogaz (ARIA 42731), une station d'épuration urbaine classée Seveso doit brûler à la torche depuis 5 jours le biogaz produit en continu par la digestion des boues « primaires » de décantation. A 5h14 en période de grand froid, l'alarme de non-détection de la flamme pilote de la torche se déclenche dans la salle de conduite de la station et l'opérateur n'arrive pas à redémarrer la torche. Quelques minutes après, la pression augmente dans le ciel gazeux des digesteurs –jusqu'à 49 mbar - sans que leurs soupapes de sécurité s'ouvrent. Un examen de la torche montre que sa vanne d'alimentation et ses brûleurs sont gelés : un dispositif de soufflage d'air chaud est mis en place pour dégeler ces éléments avant de les calorifuger. Faute de pouvoir brûler le biogaz à la torche, 180 Nm³ de biogaz sont relâchés à l'atmosphère pendant 30 min par les soupapes des digesteurs qui doivent préalablement être dégelées. Le service d'exploitation intervient pour forcer en position ouverte les vannes d'isolement du réseau biogaz qui s'étaient refermées, permettant de réalimenter la torche à 5h45 une fois les alarmes de pression des digesteurs désactivées. La surpression dans le corps des digesteurs a provoqué la casse du corps d'un surpresseur de brassage des boues. L'enquête menée par l'exploitant montre que des sondes de pression installées dans les digesteurs de boues ont gelé, provoquant des perturbations de la mesure de pression. L'automate de conduite a alors déclenché la coupure de l'alimentation en biogaz du gazomètre et de la torche depuis les digesteurs, provoquant ainsi l'extinction de la torche et le gel progressif de ses brûleurs et de sa vanne d'alimentation en position fermée. L'exploitant met en place une surveillance spécifique des courbes de pression dans les digesteurs et définit des consignes d'exploitation en cas de fluctuation des pressions dans les digesteurs par temps froid (dégel des sondes) et de panne de la torche (isolement de la torche et arrêt des digesteurs). Dans les jours qui suivent, des dispositifs de réchauffage automatique des éléments sensibles de la torche (traçage) sont installés en plus des calorifugeages et les soupapes des digesteurs sont sécurisées pour éviter le blocage par le gel. Enfin, des mesures de réduction du volume de boues produites sont envisagées en cas de nouveaux problèmes sur les digesteurs, par arrêt de la décantation primaire, qui entraîneraient des rejets d'eaux traitées non-conformes dans le milieu aquatique (excès d'azote en particulier).



N°41701 - 28/01/2012 - FRANCE - 22 - SAINT-GILLES-DU-MENE

E38.2 - Traitement et élimination des déchets

A la suite d'une panne sur un capteur de niveau, un bac de stockage d'effluents organiques (lisiers de porc, boues de traitement d'industrie agroalimentaire) déborde, dans la matinée, dans une usine de méthanisation. Le produit ruisselle sur le bitume et se déverse dans le bassin d'orage dont les vannes sont restées ouvertes ; 50 m³ de matières organiques liquides polluent le FROMENE et la LIE. Le barrage de paille, installé par les pompiers, est inefficace en raison de la dilution du lisier dans l'eau. Les autorités interdisent toute activité aquatique. Les services préfectoraux et l'Agence Régionale de Santé (ARS) sont informés tout comme les autorités du Morbihan que la LIE traverse. La gendarmerie ne relève pas de mortalité aquatique. La concentration en ammonium (NH₄⁺) est comprise entre 0,08 et 0,12 mg/l dans l'après-midi. Une station de captage d'eau à 4 km en aval est mise à l'arrêt, l'approvisionnement des 9 600 abonnés est basculé sur un autre réseau. A 21 h, l'exploitant du captage mesure 20 mg/l de NH₄⁺. Le lendemain à 9 h, la concentration en NH₄⁺ est de 1 mg/l au niveau du captage et de 2mg/l au lieu-dit "Le Vaublanc". Une conférence de presse se déroule en fin d'après-midi.



N°42731 - 27/01/2012 - FRANCE - 94 - VALENTON

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

Lors de travaux de modernisation d'une station d'épuration intercommunale classée Seveso, un employé rapporte une grue mobile vers son parking après avoir déplacé une pompe. Le bras de l'engin, mis en position haute, heurte à 10h30 le portique supportant une tuyauterie aérienne de biogaz située à 5,9 m au dessus de la voie de circulation. Sous le choc, le portique est arraché de ses plots en béton et s'affaisse. La tuyauterie se déforme, s'arrache sur plusieurs mètres de ses supports implantés le long de la voie mais ne rompt pas. L'employé descend de l'engin et actionne à 10h32 l'arrêt d'urgence qui déclenche la vanne de coupure de la tuyauterie et l'arrêt des compresseurs de biogaz reliés à la sphère de stockage par la tuyauterie accidentée. Cet arrêt brutal provoque une légère surpression dans le ciel gazeux des digesteurs de boues produisant le biogaz et l'ouverture de leurs soupapes de sécurité. Le personnel de conduite de l'unité « boues » déclenche le torchage du biogaz produit par les digesteurs, mais 250 m³ de biogaz (soit 0,2 t, gaz composé à 60 % de méthane inflammable) sont relâchés à l'atmosphère par les soupapes pendant le temps nécessaire au déclenchement du torchage par l'atteinte du niveau haut dans le gazomètre souple vers lequel 100 % du biogaz produit est orienté. Le POI est déclenché à 10h35 et le personnel évacue la station. L'inertage de la tuyauterie accidentée est lancé à 10h50, puis les tuyauteries de biogaz en amont des compresseurs et en aval de la sphère de stockage sont consignées au moyen de vannes cadenassées et de platines. Dans l'attente des réparations, le fonctionnement de la station continue mais le biogaz produit est directement brûlé à la torche sans être valorisé. Les dommages sont estimés à 150 kEuros. Le conducteur de la grue mobile avait levé le bras car, en position abaissée, il gênait la visibilité à droite et dans le rétroviseur, et l'avait placé en position très haute pour éviter que le moufle reste à hauteur d'homme (risque de blessure par balancement). De plus, l'indicateur de hauteur de l'engin ne donne que la hauteur du moufle et non la hauteur totale du bras, conduisant les conducteurs de l'engin à ne plus prêter attention à ce paramètre. L'exploitant met en place les mesures correctives suivantes : Mise en place de portiques pour protéger tous les passages de tuyauteries aériennes et passerelles ; Un véhicule escorte systématiquement la grue mobile lors de ses déplacements bras abaissé, pour pallier son manque de visibilité ; Étude du remplacement de la grue mobile par un modèle possédant une meilleure visibilité avec le bras abaissé ; Sensibilisation des conducteurs à la nature de l'indication de hauteur donnée par l'engin.



N°41671 - 18/01/2012 - FRANCE - 62 - HARNES

C10.31 - Transformation et conservation de pommes de terre

Dans une usine de frites surgelées, une fuite de digestat liquide se produit sur un digesteur de 20 m de haut. L'effluent, qui coule le long de la paroi, se déverse dans un égout pour aller ensuite à la station d'épuration du site où il est traité. La hauteur de liquide dans l'équipement est de 18 m. La partie supérieure contient le biogaz qui est utilisé comme combustibles pour les chaudières du site. L'exploitant arrête l'alimentation du digesteur en déchets de pommes de terre et met en place une filière d'élimination de ces derniers (300 t/j). Le niveau de liquide à l'intérieur de la capacité est baissé à 15 m par soutirage du digestat ce qui stoppe en même temps la fuite.

Caractéristiques du digesteur

Le digesteur cylindrique de 7 000 m³ possède un diamètre de 21,5 m. Son calorifugeage maintient le digestat à une température optimum pour la production de biogaz. L'équipement a par ailleurs été mis en eau à l'été 2007, pour une exploitation en avril 2009. Date à laquelle les déchets de l'usine ont été utilisés pour produire le biogaz. Le toit du digesteur est en acier inox. En revanche, la virole est en acier carbone. Le digesteur a été construit avec des tôles d'épaisseurs différentes : 12 mm pour le bas jusqu'à 3 mm au point haut avec des épaisseurs intermédiaires de 10, 8, 6, 5 et 4 mm.

Causes de l'événement

Après vidange et inertage de l'équipement, l'exploitant retire le toit, le calorifuge ainsi qu'une série de tôles suivant une génératrice verticale. Une corrosion généralisée des parois internes est observée. Les mesures d'épaisseurs révèlent une perte d'épaisseur moyenne de 2,6 mm, avec des pertes maximales allant à 4 mm.

Au vu de de cette usure prématurée, l'hypothèse de la présence de bactéries sulfato-réductrices qui auraient corrodé les tôles en acier est émise. Une expertise technique pour mieux comprendre le phénomène est réalisée.

A la suite de l'événement, l'exploitant reconstruit le digesteur en recourant à de l'acier à paroi vitrifiée.

ANNEXE 4. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

1 PRESENTATION DE LA DEMARCHE

L'APR est une méthode couramment utilisée dans le domaine de l'analyse des risques. Il s'agit d'une méthode inductive, systématique et assez simple à mettre en œuvre. Concrètement, l'application de cette méthode réside dans le renseignement d'un tableau en groupe de travail pluridisciplinaire.

Le tableau utilisé est présenté ci-après :

Installation : Produits présents								
N°	Produit / Equipement	Evènement Redouté Central	Evènement Initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

La première ligne permet de situer la partie de l'installation étudiée. Les modes de fonctionnement normal, transitoire et dégradé sont étudiés dans l'analyse des risques. Seuls ceux retenus apparaissent dans l'étude.

La **colonne n°1** désigne les numéros des scénarios étudiés.

La **colonne n°2** désigne le produit ou l'équipement étudié en rapport avec la partie de l'installation désignée à la première ligne.

La **colonne n°3** désigne l'Evènement Redouté Central (situation de danger). Par exemple, la mise en suspension de poussières, la fuite de gaz ou l'inflammation de matières combustibles.

La **colonne n°4** désigne l'Evènement Initiateur (cause de la situation de danger). Un Evènement Redouté Central peut avoir plusieurs Evènements Initiateurs, aussi bien internes (défaillance mécanique, erreur humaine, points chauds, ...) qu'externes (effets dominos, ..).

La **colonne n°5** désigne les Phénomènes dangereux susceptibles de découler de l'Evènement Redouté Central (ex : explosion, incendie, pollution des eaux superficielles, etc.)

La **colonne n°6** recense les Cibles potentielles (homme, structures, ...) pouvant être atteintes par le Phénomène dangereux considéré et l'Intensité du phénomène : Sur site et/ou Hors du site. Cette information permet la cotation de la gravité G. Si, au cours de l'analyse des risques, le groupe de travail a des difficultés pour estimer les effets du Phénomène dangereux, notamment pour déterminer si ces effets sont susceptibles de sortir des limites d'exploitation, une modélisation peut être réalisée dès ce stade afin de lever cette incertitude.

La **colonne n°7** désigne les barrières de sécurité existantes ayant une action de prévention sur l'Evènement Redouté Central.

La **colonne n°8** désigne les barrières de sécurité existantes ayant une action de protection. Elles permettent de limiter les Phénomènes dangereux voire de les supprimer, et de réduire leur Intensité.

La **colonne n°9** intitulée « observations » permet de justifier pourquoi le scénario n'a pas été modélisé, en indiquant les critères simples qui ont permis d'estimer que les effets du phénomène dangereux ne pouvaient pas atteindre des enjeux à l'extérieur de la limite d'exploitation (nature du produit concerné, quantité du produit concerné, localisation de l'installation par rapport à la limite

d'exploitation, ...). Cette colonne indique également les améliorations prévues ou nécessaires. Il s'agit de barrières de sécurité supplémentaires ou du lancement d'une étude par exemple.

Seuls les évènements plausibles, compte tenu des conditions de mises en œuvre des produits ou des installations, ont été retenus.

2 **PERIMETRE DE L'ANALYSE DES RIQUES**

Les installations ou systèmes étudiés sont les suivants :

Nature de l'installation	Dénomination	Produits mis en jeu
Production	Réception	Matières entrantes solides et liquides
	Prétraitement (pulpeur, unité d'hygiénisation)	Matières entrantes solides et liquides
	Digestion IAA/Post Digestion IAA/FFOM	Matières à traiter en mélange et du biogaz
	Traitement du digestat (séparation de phases)	Digestats brut, liquide et solide
	Traitement du biogaz	Biogaz/Biométhane
Stockage	Stockage des digestats	Digestat solide
		Digestat liquide
	Stockage de produits chimiques	Acide sulfurique, soude
	Gazomètre	Biogaz
Utilité	Réseau biogaz/biométhane	Biogaz/Biométhane
	Chaudière	Fioul/Biogaz
	Pompe à chaleur	Eau glycolée/Fluide frigorigène Eau chaude
	Torchère	Biogaz
	Installation de traitement de l'air	Air vicié/substrat du biofiltre
	Station-service	Gasoil non routier

3 **COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL**

La démarche d'analyse de risque s'est effectuée en 2 temps. Le découpage fonctionnel a tout d'abord été proposé par un ingénieur de KALIES puis validé par le groupe projet d'EURAMETHA.

L'analyse des risques a été faite par le groupe de travail suivant :

- ↳ Louis LOUCHART (Chargé de projet – SMAV),
- ↳ Cédric DOMART (Chef de projet – VEOLIA EAU),
- ↳ Yaël PEPIN (Chargé d'affaires - KALIES).

Installation : PRODUCTION - Réception								
N°	Produit / Equipement	Evènement redouté central	Evènement initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
1.	Déchargement des intrants dans les casiers dédiés ¹	Perte d'intégrité	Rupture du contenant	Epanchage de matière organique Pollution	<i>Sur site :</i> Personnel Installations voisines <i>Hors site :</i> Milieu naturel	Procédure de déchargement/dépotage Formation du personnel Présence permanente du personnel du site et du chauffeur Surveillance de l'intégrité des casiers de stockage	<i>Moyens techniques</i> Surface étanches Rétentions adaptées <i>Moyens organisationnels</i> Procédure en cas de déversement accidentel <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	Pesée des matières entrantes (pont bascule) Réception pour une partie des intrants sous bâtiments (notamment les déchets FFOM, les intrants IAA)
2.			Défaut d'étanchéité des équipements (usure, corrosion)					
3.			Défaillance organisationnelle					
4.	Matières entrantes liquides et/ou solides	Matières combustibles et Source d'inflammation	Points chauds	Départ de feu	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Temps de stockage limité Taux d'humidité élevé dans la zone de stockage Répartition du stockage dans des silos/casiers délimités par des blocs béton Formation du personnel Procédure d'exploitation Consignes de sécurité	<i>Moyens techniques</i> Extincteurs Réserve incendie Blocs bétons <i>Moyens organisationnels</i> Consignes de sécurité <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	3 casiers 800 m ² , 3 casiers de 263 m ² et 2 casiers de 75 m ² en extérieur couverts par des bâches. 6 casiers de 47 m ² , 1 casier de 80 m ² dédié aux FFOM à l'intérieur du bâtiment. Absence de risque d'auto-échauffement compte tenu du taux d'humidité que présentent ces déchets ² . Ce scénario n'est pas retenu.
5.			Défaillance organisationnelle					
6.			Effets dominos					
7.	Transfert dans les équipements de traitement des intrants	Suremplissage	Défaillance matérielle	Epanchage de matière organique Pollution	<i>Sur site :</i> Personnel Installations voisines <i>Hors site :</i> Milieu naturel	Procédure de dépotage Formation du personnel Présence permanente du personnel du site et du chauffeur Remplissage des équipements par gravité	<i>Moyens techniques</i> Surface étanches Rétentions adaptées <i>Moyens organisationnels</i> Procédure en cas de déversement accidentel <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	Cette opération peut s'effectuer dans le bâtiment mais en également entre les zones de stockage extérieurs et celui-ci. Cependant la collecte des eaux pluviales dans ces zones de transfert est séparée des eaux pluviales de voirie.
8.	Matières entrantes liquides et/ou digestat liquide		Défaillance organisationnelle					

¹ Notons que potentiellement, la société stockera ces intrants dans des fosses béton en remplacement des casiers.

² Des matières pulvérulents issues des céréales seront réceptionnées mais celles-ci seront livrés et stockées dans des FMA pour éviter les manutentions. De la paille sera également réceptionnée. La quantité réceptionnée de ces deux matières sera néanmoins faible en proportion au vu des autres matières.

Installation : PRODUCTION - Prétraitement								
N°	Produit / Equipement	Evènement redouté central	Evènement initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
9.	Pulpeur/Broyeur ³	Déversement	Défaillance organisationnelle	Epanchage de matière organique	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Formation du personnel Procédure d'exploitation Consignes de sécurité Maintenance préventive Vérification périodique	<i>Moyens techniques</i> Surfaces étanches <i>Moyens organisationnels</i> Consignes de sécurité <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	Ces opérations seront effectuées uniquement en présence de personnel. Quantité mise en jeu limitée. Opération effectuée dans le bâtiment
10.			Défaillance matérielle					
11.			Défaut d'étanchéité des équipements (usure, mauvais montage)	Pollution				
12.	Transfert dans les cuves d'hygiénisation <i>Canalisations de transfert</i>	Surremplissage	Défaillance matérielle	Epanchage de matière organique	<i>Sur site :</i> Personnel Installations voisines <i>Hors site :</i> Milieu naturel	Suivi du remplissage Matériaux adaptés Maintenance préventive Vérification périodique Formation du personnel	<i>Moyens techniques</i> Surfaces étanches <i>Moyens organisationnels</i> Procédure en cas de déversement accidentel <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	Cuves en inox Opération effectuée dans le bâtiment
13.			Défaillance organisationnelle					
14.		Déversement	Perte d'intégrité (usure, corrosion, choc)	Pollution				
15.			Défaut d'étanchéité des équipements (usure, mauvais montage)					
16.	Cuve d'hygiénisation	Déversement	Perte d'intégrité (usure, corrosion, choc)	Epanchage de matière organique	<i>Sur site :</i> Personnel Installations voisines <i>Hors site :</i> Milieu naturel	Matériaux adaptés Maintenance préventive Vérification périodique Absence de circulation Formation du personnel Procédure d'exploitation	<i>Moyens techniques</i> Surface imperméabilisée <i>Moyens organisationnels</i> Procédure en cas de déversement accidentel <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	Cuves en inox Opération effectuée dans le bâtiment
17.			Défaut d'étanchéité des équipements (usure, mauvais montage)					
18.			Défaillance organisationnelle					

³ Le broyeur sera utilisé que pour certaines typologies de produit, essentiellement la paille et le fumier
KALIES – KA19.04.010

Installation : PRODUCTION - Digestion IAA/Post Digestion IAA/FFOM								
N°	Produit / Equipement	Evénement redouté central	Evènement initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
19.	Transfert dans les digesteurs <i>Canalisations de transfert des matières à traiter pour IAA</i> <i>Transfert par trémie alimentée par grappin pour FFOM</i>	Surremplissage	Défaillance matérielle	Epanchage de matière organique pâteuse à liquide	Sur site : Personnel Installations voisines Hors site : /	Suivi du remplissage Matériaux adaptés Maintenance préventive Vérification périodique des installations Formation du personnel Plan de circulation	Moyens techniques Surfaces étanches Rétentions adaptées Moyens organisationnels Procédure en cas de déversement accidentel Moyens humains Formation du personnel	
20.			Défaillance organisationnelle					
21.		Perte d'intégrité	Perte d'intégrité (usure, corrosion, choc)	Pollution				
22.			Défaut d'étanchéité des équipements (usure, mauvais montage)					
23.	Digesteurs (IAA, Post IAA, FFOM)	Perte d'intégrité	Perte d'intégrité (usure, corrosion, choc)	Epanchage de matière organique pâteuse à liquide Pollution	Sur site : Personnel Installations voisines Hors site : Milieu naturel	Matériaux adaptés Digesteurs en béton Maintenance préventive Vérification périodique des installations Plan de circulation Formation du personnel Procédure d'exploitation	Moyens techniques Surface stabilisée Rétention par talutage et collecte facilitée par l'infiltration lente des matières épanchées Moyens organisationnels Procédure en cas de déversement accidentel Moyens humains Formation du personnel	Rétention globale de 8000 m ³ pour les digesteurs IAA associés au stockage de digestats liquides. Pour les FFOM qui sont plus pâteux, le risque d'épandage est plus faible.
24.			Défaut d'étanchéité des équipements (usure, mauvais montage)					
25.			Défaillance organisationnelle					

Installation : PRODUCTION - Digestion IAA/Post Digestion IAA/FFOM									
N°	Produit / Equipement	Evènement redouté central	Evènement initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations	
						Prévention	Protection		
26.	Ciel gazeux des digesteurs	Perte d'intégrité	Dépression (baisse de production gazeuse, canalisation d'entrée bouchée)	Arrêt des installations	/	Chaque digesteur est équipé : Suivi de la pression Soupape de dépression/surpression doublée d'un disque de rupture Garde hydraulique Contrôle qualité biogaz et teneur en O ₂ Pression de service faible : 20 mbar Plan de maintenance notamment de l'intégrité des membranes	Moyens techniques Dispositif anti-explosion Protection foudre Moyens organisationnels Consignes de sécurité Procédure d'inertage avant intervention Moyens humains Formation du personnel	Installions en extérieur : risque d'anoxie non retenu. Ciel gazeux en hauteur Aucun dispositif d'injection d'air en place - risque de présence d'air très faible. Les toits des digesteurs sont métalliques ⁴ (résistance mécanique estimée à 100 mbar ⁵). Compte tenu de ces éléments et des dispositifs de sécurité en place des soupapes, le scénario de fuite et d'explosion du ciel gazeux d'un des digesteurs ne seront pas retenus.	
27.			Surpression (canalisation de sortie bouchée, défaillance de la soupape)	Formation d'un nuage de gaz inflammable et toxique dérivant	Sur site : Personnel Hors site : /				
28.		Entrée d'air Augmentation de la concentration en O ₂	Défaillance matérielle	Formation d'une ATEX interne	Sur site : Personnel Installations voisines Hors site : /				Procédure d'exploitation Permis feu Plan de prévention Suivi de la pression Soupape dépression protégée du gel et de la mousse Matériel ATEX Contrôle qualité biogaz et teneur en O ₂
29.			Défaillance organisationnelle						
30.			Dépression dans le digesteur						
31.	Défaillance électrique								

⁴ Ou béton selon les consultations des entreprises

⁵ Source Guide technique relatif aux valeurs de références des seuils d'effets des phénomènes accidentés, octobre 2004 - Green book TNO

Installation : PRODUCTION - Traitement du digestat								
N°	Produit / Equipement	Evènement Redouté Central	Evènement Initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
32.	Transferts entre les équipements <i>Canalisations de transfert des digestats brut</i>	Surremplissage	Défaillance matérielle	Epanchage de matière organique liquide ou pâteuse	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Suivi du remplissage Volumes des cuves de stockage du digestat liquide correctement dimensionné (capacité de stockage de 9 mois) Matériaux adaptés Maintenance préventive Vérification périodique des installations Plan de circulation Formation du personnel	Moyens techniques Surface imperméabilisée Collecte et rétention des eaux ruisselant sur surfaces imperméabilisées Moyens organisationnels Procédure en cas de déversement accidentel Moyens humains Formation du personnel Moyens techniques Surface imperméabilisée	
33.			Défaillance organisationnelle					
34.		Perte d'intégrité	Perte d'intégrité (usure, corrosion, choc)	Pollution				
35.			Défaut d'étanchéité des équipements (usure, mauvais montage)					
36.	Séparateur de phase par centrifugation/presse à vis	Perte d'intégrité	Perte d'intégrité (usure, corrosion, choc)	Epanchage de matière organique liquide ou pâteuse	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Matériaux adaptés Maintenance préventive Vérification périodique des installations Plan de circulation (chargeurs uniquement et équipement en hauteur) Formation du personnel Procédure d'exploitation	Moyens techniques Surface imperméabilisée Collecte et rétention des eaux ruisselant sur surfaces imperméabilisées Moyens organisationnels Procédure en cas de déversement accidentel Moyens humains Formation du personnel	Centrifugeuse et presses à vis dans le bâtiment de traitement
37.			Défaut d'étanchéité des équipements (usure, mauvais montage)					
38.			Défaillance organisationnelle	Pollution				

Installation : PRODUCTION - Traitement du biogaz										
N°	Produit / Equipement	Evènement Redouté Central	Evènement Initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations		
						Prévention	Protection			
39.	Epuration du biogaz	Perte d'intégrité	Perte d'intégrité (usure, corrosion, choc)	Formation d'un nuage de gaz inflammable	<i>Sur site :</i> Personnel Installations voisines <i>Hors site :</i> /	Matériaux adaptés Maintenance préventive Vérification périodique des installations Absence de circulation Formation du personnel Procédure d'exploitation	Moyens techniques Détection CH4 asservie à l'alimentation en biogaz et à la sortie en biométhane (coupure à 25 % de la LIE) Détection incendie asservie à l'alimentation en biogaz et à la sortie en biométhane Pressostat détectant la chute de pression sur le réseau d'alimentation entraînant la coupure de l'alimentation en gaz (2 électrovannes redondantes)	Equipements dans un conteneur Ventilation naturelle permanente et mécanique asservie à la détection Emplacement des détecteurs en adéquation avec les sources potentielles de fuites (notamment brides) Nombre de brides limité Si détection : isolement du conteneur Compte tenu de ces éléments, la formation d'un nuage inflammable et l'éclatement associé ne sont pas retenus		
40.			Défaut d'étanchéité des équipements (usure, mauvais montage)							
41.			Défaillance organisationnelle							
42.		Montée en pression	Défaillance mécanique	Eclatement Formation d'un nuage de gaz inflammable	<i>Sur site :</i> Personnel Installations voisines <i>Hors site :</i> /	Maintenance préventive Vérification périodique des installations	Moyens organisationnels Consignes d'intervention Moyens humains Formation du personnel			
43.			Problème sur le réseau							
44.		Nuage de biogaz confiné et Source d'inflammation	Nuage de biogaz confiné et Source d'inflammation	Défaillance électrique	Explosion	<i>Sur site :</i> Personnel Installations voisines <i>Hors site :</i> /	Matériaux adaptés Maintenance préventive Vérification périodique des installations Absence de circulation Formation du personnel Procédure d'exploitation		Moyens organisationnels Consignes d'intervention Moyens humains Formation du personnel	Matériel ATEX Conteneur de faible volume (inférieur à 100 m ³) Dispositions constructives métalliques (résistance mécanique 100m bar ⁶) Zone isolée du reste de l'exploitation et des limites de propriété (supérieur à 20 m)
45.				Défaillance organisationnelle						
46.				Points chauds (travaux, etc.)						
47.				Défaillance organisationnelle						

⁶ Source Guide technique relatif aux valeurs de références des seuils d'effets des phénomènes accidentés, octobre 2004 - Green book TNO
KALIES – KA19.04.010

Installation : STOCKAGE - Stockage du digestat solide et liquide								
N°	Produit / Equipement	Evènement Redouté Central	Evènement Initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
48.	Stockage de digestat solide dans les casiers	Matières combustibles et Source d'inflammation	Auto-échauffement	Départ de feu	Sur site : Personnel Hors site : /	Taux d'humidité élevé Formation du personnel Procédure d'exploitation Consignes de sécurité	Moyens techniques Extincteurs Réserve incendie Moyens organisationnels Consignes de sécurité Moyens humains Formation du personnel	3 casiers en blocs bétons non étanche couverts d'une hauteur de 10,75 m (point haut) et de surface 464 m ² chacun - toiture métallique Le risque d'auto-échauffement et de départ de feu peut être écarté au vu du taux d'humidité du digestat solide et du fait que les matières organiques ont déjà été digérées.
49.			Défaillance organisationnelle					
50.	Cuves de stockage du digestat liquide	Surremplissage	Défaillance matérielle	Epanchage de digestat liquide	Sur site : Personnel Hors site : /	Volume des cuves correctement dimensionné (capacité de stockage de 9 mois) Formation du personnel Procédure d'exploitation Suivi du remplissage	Moyens techniques Surfaces imperméabilisées Rétention adaptée de 8000 m ³ Moyens organisationnels Procédure en cas de déversement accidentel Moyens humains Formation du personnel	2 cuves aériennes de 5000 m ³ Utilisation principale en épanchage Mélange épais
51.			Défaillance organisationnelle					
52.	Zone de dépotage	Perte d'intégrité du flexible entre le camion et la cuve	Déconnexion flexible (ex : suite à un mouvement du camion)	Epanchage de digestat liquide	Sur site : Personnel Hors site : /	Procédure de dépotage Présence permanente du personnel du site et du chauffeur	Moyens organisationnels Procédure en cas de déversement accidentel Surface imperméabilisée avec collecte vers le réseau d'eaux pluviales (procédure pour fermer le bassin de tamponnement et confinement sur site) Moyens humains Formation du personnel	/
53.	Cuves de stockage du digestat liquide		Erreur de connexion					
54.	Chargement des camions pour épanchage		Usure flexible/joint					

Installation : Stockage de produits chimiques								
N°	Produit / Equipement	Evènement Redouté Central	Evènement Initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
55.	Stockage d'acide sulfurique et de soude	Perte d'intégrité	Défaillance organisationnelle	Epanchage Pollution	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Formation du personnel Procédure d'exploitation Matériaux adaptés Vérification de l'état des contenants lors de la réception Plan de circulation Absence de circulation	<i>Moyens techniques</i> Surface imperméabilisée Stockage sur rétention Mise à disposition d'absorbants <i>Moyens organisationnels</i> Procédure en cas de déversement accidentel <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	Quantité stockée limitée Non classé ICPE Ce scénario n'est pas retenu.
56.			Perte d'intégrité (usure, corrosion, choc)					
57.	Stockage de GNR et aire de distribution associée	Surremplissage	Défaillance matérielle	Epanchage de GNR Pollution	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Suivi du remplissage Matériaux adaptés Maintenance préventive Vérification périodique des installations Plan de circulation Formation du personnel Procédure d'exploitation Procédure de dépotage Présence permanente du personnel du site et du chauffeur	<i>Moyens techniques</i> Cuve de stockage double enveloppe Surface imperméabilisée Mise à disposition d'absorbants <i>Moyens organisationnels</i> Procédure en cas de déversement accidentel <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	Quantité stockée limitée (20 m ³) Cuve aérienne double parois Non classé ICPE Ce scénario n'est pas retenu.
58.			Défaillance organisationnelle					
59.		Perte d'intégrité	Déconnexion flexible (ex : suite à un mouvement du camion)					
60.			Erreur de connexion					
61.			Perte d'intégrité (usure, corrosion, choc)					
62.			Défaut d'étanchéité des équipements (usure, mauvais montage)					
63.			Défaillance organisationnelle					

Installation : STOKAGE - Gazomètre								
N°	Produit / Equipement	Evénement redouté central	Evènement initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
64.	Gazomètre	Perte d'intégrité	Dépression (baisse de production gazeuse, canalisation d'entrée bouchée)	Arrêt des installations	/	Le gazomètre est équipé : Détecteur de rupture de membrane Mesure de la pression au niveau de la membrane Soupape de dépression/surpression doublée d'un disque de rupture Garde hydraulique protégée contre le gel et associé à deux niveaux d'alarme Double membrane ou simple membrane avec enceinte métallique Pression de service limitée et faible : 20 mbar Plan de maintenance notamment de l'intégrité des membranes	Moyens techniques Dispositif anti-explosion Moyens organisationnels Consignes de sécurité Moyens humains Formation du personnel	Capacité du gazomètre de 1 500 m ³ Stockage tampon de régulation avec les différents utilisateurs
65.			Surpression (canalisation de sortie bouchée, défaillance de la soupape)	Formation d'un nuage de gaz inflammable et toxique dérivant	Sur site : Personnel Hors site : /			
66.		Entrée d'air Augmentation de la concentration en O2				Défaillance matérielle		Formation d'une ATEX interne
67.			Défaillance organisationnelle					
68.			Dépression dans le digesteur					
69.			Défaillance électrique					
70.		ATEX interne formée et Source d'inflammation	Défaillance électrique	Inflammation de l'ATEX formée	Sur site : Personnel Installations voisines Hors site : /			
71.				Points chauds (travaux, etc.)				Eclatement du ciel gazeux du digesteur
72.								
73.								
74.								

Installation : UTILITES - Chaudière/Torchère/Traitement de l'air/Pompe à chaleur								
N°	Produit / Equipement	Evènement Redouté Central	Evènement Initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
75.	Chaudière	Perte d'intégrité Canalisation d'alimentation du brûleur	Défaut de montage	Formation d'un nuage de gaz inflammable	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Montage conforme par une société spécialisée Nombre de brides limité Matériaux adaptés Plan de suivi des canalisations sous pression Contrôle de la pression Sécurité pression haute et pression basse	<i>Moyens techniques</i> Pressostat détectant la chute de pression sur le réseau d'alimentation entraînant la coupure de l'alimentation en biogaz et/ou fioul lourd (2 électrovannes redondantes) Vannes de coupure d'alimentation en biogaz <i>Moyens organisationnels</i> Consignes d'intervention <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	Chaudière bicombustible de 0,5 MW (non classée ICPE), dans local dédié dans le bâtiment de préparation. Installation non classée Ventilation naturelle permanente du local Emplacement des détecteurs en adéquation avec les sources potentielles de fuites (notamment brides) Nombre de brides limité
76.			Défaillance matérielle : corrosion, rupture de soudure, fuite sur bride ou joint					
77.			Montée en pression					
78.		Inflammation du nuage formé	Explosion	Défaillance électrique	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Vérifications périodiques Changement du matériel défectueux Matériel électrique en adéquation avec le zonage ATEX Plan de prévention Permis de feu Formation du personnel Interdiction de fumer Consignes de sécurité affichées	<i>Moyens techniques</i> Vannes de coupure Pressostats <i>Moyens organisationnels</i> Consignes d'intervention <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	Chaudière bicombustible biogaz/fioul lourd de 0,5 MW, dans local dédié. Pression de service du gaz : 300 mbar Le local chaufferie est de faible volume et est éloigné des limites de propriété (supérieur à 20 m) Ce scénario n'est pas retenu au vu de la faible puissance de l'installation.
79.				Point chaud (travaux, etc.)				
80.				Défaillance organisationnelle				

Installation : UTILITES - Chaudière/Torchère/Traitement de l'air/Pompe à chaleur								
N°	Produit / Equipement	Evènement Redouté Central	Evènement Initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
81.	Torchère	Retour de flamme en amont de la torchère	Extinction de flamme puis rallumage avec le biogaz encore présent	Propagation de la flamme aux équipements amont	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Détecteur de flamme asservi à l'alimentation en biogaz Ventilation préalable au rallumage (balayage à l'air)	Arrête flamme	Equipement de sécurité : temps de fonctionnement limité Disponibilité torchère 100 % du temps Rejet canalisé et en hauteur. Ce scénario n'est pas retenu.
82.		Sortie de gaz imbrûlé	Défaillance matérielle (arrêt du brûleur)	Formation d'un nuage de gaz inflammable et toxique dérivant	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Détecteur de flamme asservi à l'alimentation en biogaz	/	
83.		Nuage de gaz inflammable formé et Source d'inflammation	Défaillance électrique	Inflammation du nuage formé (UVCE)	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Vérifications périodiques Changement du matériel défectueux Matériel électrique en adéquation avec le zonage ATEX Plan de prévention Permis de feu Formation du personnel Interdiction de fumer Consignes de sécurité affichées	<i>Moyens organisationnels</i> Consignes d'intervention <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	
84.			Points chauds (travaux, etc.)					
85.			Défaillance organisationnelle					
86.	Installation de traitement de l'air	Perte d'étanchéité de la canalisation d'alimentation d'air vicié	Défaut de montage	Rejet d'air vicié Emissions odorantes	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Montage conforme par une société spécialisée Matériaux adaptés Vérifications périodiques	/	Ce scénario n'est pas retenu.
87.			Défaillance matérielle : corrosion, rupture de soudure, fuite sur bride ou joint					

Installation : UTILITES - Chaudière/Torchère/Traitement de l'air/Pompe à chaleur								
N°	Produit / Equipement	Evènement Redouté Central	Evènement Initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
88.		Perte d'intégrité Circuit Fluide frigorigène	Défaut de montage	Epanchage de liquide - Pollution	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Maintenance préventive Formation du personnel Circuit en boucle fermé Sol imperméable jouant le rôle de rétention	Moyens techniques <i>Kit-antipollution</i> Moyens organisationnels Consignes d'intervention Moyens humains Formation du personnel	Au vu fonctionnement en cycle fermé et en l'absence de circulation d'engins dans cette zone, ce scénario n'a pas été retenu.
89.			Défaillance matérielle : corrosion, rupture de soudure, fuite sur bride ou joint					
90.			Défaillance organisationnelle					
91.		Pompe à chaleur	Fuite de « vapeur » ou d'eau chaude	Agression extérieure	Dégagement de vapeurs d'eau sous pression	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Barrières physiques au niveau des tronçons aériens Nombre de brides limité Matériaux adaptés Epreuve de contrôle et plan de suivi des canalisations sous pression Maintenance préventive et vérifications périodiques des installations (notamment des organes de sécurité) Affichage des consignes de sécurité Formation continue du personnel	Moyens techniques Dispositifs d'évacuation des surpressions (soupapes) Moyens organisationnels et humains Consignes d'intervention, d'alerte et de mise en sécurité
92.	(Canalisations transportant de l'eau chaude)	Perte d'intégrité de la canalisation (corrosion, joint, vanne, bride)						
93.		Montée en pression						
94.		Défaillance organisationnelle						

Installation : UTILITES - Réseau biogaz/biométhane								
N°	Produit / Equipement	Evènement Redouté Central	Evènement Initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
95.	Canalisations de biogaz	Fuite	Agression extérieure	Formation d'un nuage de gaz inflammable et toxique	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Canalisations en majorité enterrées Vanne de coupure automatique asservie à la mesure de biogaz Barrières physiques au niveau des parties aériennes et renforcement aux endroits critiques Plan de circulation Signalisation adaptée Absence de circulation Formation du personnel Plan de prévention et autorisation de travaux Montage conforme par une société spécialisée Nombre de brides limité Matériaux adaptés Plan de suivi des canalisations sous pression Contrôle de la pression Sécurité pression haute et pression basse	<i>Moyens techniques</i> Zone extérieure : niveau de ventilation correct Brûlage du biogaz au niveau de la torchère en cas de surpression <i>Moyens organisationnels</i> Procédure d'intervention <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	En cas de défaut : brûlage du biogaz au niveau de la torchère Risque de fuite uniquement au niveau des parties aériennes des canalisations : entre les digesteurs et aux entrées et sorties du conteneur épurateur. Ce scénario a fait l'objet d'une modélisation.
96.			Défaut de montage					
97.			Défaillance matérielle : corrosion, rupture de soudure, fuite sur bride ou joint					
98.			Montée en pression					
99.	L = 250 m DN 250 P= 30 mbar	Rupture guillotine	Agression extérieure					Physiquement impossible
100.	Inflammation du nuage formé		Défaillance électrique	Explosion	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Vérifications périodiques Changement du matériel défectueux Matériel électrique en adéquation avec le zonage ATEX Plan de prévention Permis de feu Formation du personnel Interdiction de fumer Consignes de sécurité affichées	<i>Moyens organisationnels</i> Consignes de sécurité <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	Le scénario d'inflammation du nuage de gaz différé a fait l'objet d'une modélisation.
101.			Points chauds (travaux, etc.)					
102.			Défaillance organisationnelle					

Installation : UTILITES - Réseau biogaz/biométhane								
N°	Produit / Equipement	Evènement Redouté Central	Evènement Initiateur	Phénomène dangereux	Intensité - Cible potentielle	Barrières de sécurité indépendantes		Observations
						Prévention	Protection	
103.	Canalisations de biométhane L = 40 m DN 100 P = 16 bars maximum	Fuite	Agression extérieure	Formation d'un nuage de gaz inflammable et toxique	<i>Sur site :</i> Personnel <i>Hors site :</i> /	Canalisations enterrées Plan de circulation Absence de circulation Formation du personnel Plan de prévention et autorisation de travaux Montage conforme par une société spécialisée Nombre de brides limité Matériaux adaptés Plan de suivi des canalisations sous pression Contrôle de la pression Sécurité pression haute et pression basse	<i>Moyens techniques</i> Zone extérieure : niveau de ventilation correct Brûlage du biogaz au niveau de la torchère en cas de surpression <i>Moyens organisationnels</i> Procédure d'intervention <i>Moyens humains</i> Formation du personnel	Physiquement impossible car l'ensemble de la canalisation après épuration est canalisé. Ce scénario n'est pas retenu.
104.			Défaut de montage					
105.			Défaillance matérielle : corrosion, rupture de soudure, fuite sur bride ou joint					
106.			Montée en pression					
107.		Rupture guillotine	Agression extérieure					

4 **SYNTHESE**

L'Analyse Préliminaire des Risques a permis d'identifier les scénarios devant faire l'objet d'une modélisation. Le choix de ces scénarios s'est notamment appuyé sur :

- ↳ les procédés,
- ↳ la nature des produits mis en jeu,
- ↳ les quantités et les conditions (température, pression) des produits mis en jeu.

De plus, une étude réalisée par l'INERIS intitulée « Scénarios accidentels et modélisation des distances d'effets associés pour des installations de méthanisation de taille agricole et industrielle » (janvier 2010) présente plusieurs scénarios. Ainsi, les scénarios les plus majorants ont été retenus.

Il s'agit des scénarios suivants :

Equipement	Phénomène dangereux	Produit en jeu
Gazomètre « Tampon »	Eclatement d'un équipement	Biogaz
Réseau biogaz	Fuite sur une partie aérienne d'une canalisation du réseau biogaz	Biogaz

Les modélisations de ces scénarios sont présentées en annexe 5.

ANNEXE 5. MODELISATIONS DE CERTAINS SCENARIOS ACCIDENTELS

PRÉAMBULE

L'Analyse Préliminaire des Risques en groupe de travail a permis d'identifier les scénarios pouvant conduire à un phénomène dangereux.

Pour certains d'entre eux, il n'a pas été nécessaire de calculer finement les zones d'effets.

En effet, des critères simples ont permis d'estimer si les effets du phénomène dangereux pouvaient potentiellement atteindre des enjeux situés à l'extérieur de la limite d'exploitation :

- ↪ la nature et la quantité de produit concerné,
- ↪ les caractéristiques des équipements mis en jeu,
- ↪ la localisation de l'installation par rapport à la limite d'exploitation,
- ↪ ...

Toutefois, au cours de l'APR, le groupe de travail a éprouvé des difficultés pour estimer les effets de certains phénomènes dangereux, en particulier pour déterminer si ces effets sont susceptibles de sortir de la limite d'exploitation ou non. Pour ces cas, une modélisation a été réalisée dès ce stade afin de lever l'incertitude et pouvoir effectuer la cotation en gravité.

Les résultats de ces modélisations sont présentés ci-après. Ils concernent les scénarios relatifs à :

Équipement	Phénomène dangereux	Produit en jeu
Gazomètre « Tampon »	Eclatement d'un équipement	Biogaz
Réseau biogaz	Fuite sur une partie aérienne d'une canalisation du réseau biogaz	Biogaz

SOMMAIRE

1	METHODES UTILISEES	3
1.1	EFFETS DE SURPRESSION LIES A UNE EXPLOSION DE GAZ INFLAMMABLE.....	3
1.1.1	<i>Généralités sur l'UVCE.....</i>	3
1.1.2	<i>Effets de surpression</i>	4
1.2	EFFETS THERMIQUES LIES A UNE EXPLOSION DE GAZ INFLAMMABLE	8
1.3	EXPLOSION INTERNE D'UN EQUIPEMENT	9
1.3.1	<i>Détermination de l'énergie de l'explosion.....</i>	9
1.3.2	<i>Détermination des distances des effets de surpression.....</i>	10
2	EVALUATION QUANTITATIVE.....	11
2.1	ECLATEMENT DU GAZOMETRE « TAMPON »	11
2.1.1	<i>Hypothèses.....</i>	11
2.1.2	<i>Résultats.....</i>	12
2.1.3	<i>Commentaires.....</i>	12
2.1.4	<i>Conclusion</i>	12
2.2	FUITE SUR LA PARTIE AERIENNE D'UNE CANALISATION DU RESEAU BIOGAZ.....	14
2.2.1	<i>Hypothèses.....</i>	14
2.2.2	<i>Résultats.....</i>	15
2.2.3	<i>Commentaires.....</i>	17
2.2.4	<i>Conclusion</i>	17
3	SYNTHESE	18

1 METHODES UTILISEES

1.1 EFFETS DE SURPRESSION LIES A UNE EXPLOSION DE GAZ INFLAMMABLE

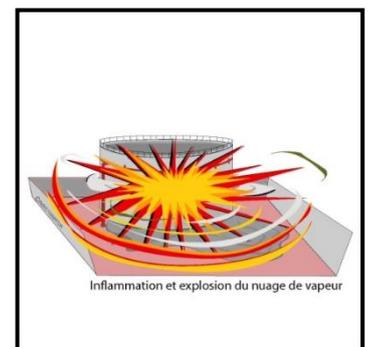
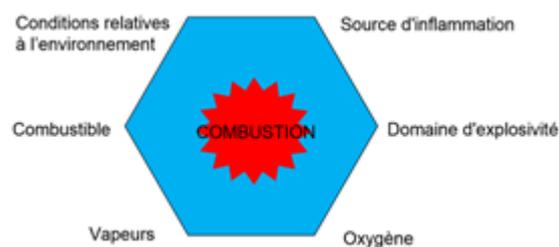
1.1.1 GENERALITES SUR L'UVCE

UVCE : Unconfined Vapour Cloud Explosion.

Il s'agit d'une explosion de gaz à l'air libre produisant des effets thermiques et de surpression.

La circulaire du 10 mai 2010 décrit le déroulement d'un UVCE de la façon suivante :

- ↪ rejet dans l'atmosphère d'un gaz de pétrole liquéfié, le produit étant en phase gaz ou en phase liquide,
- ↪ mélange avec l'oxygène de l'air pour former un volume inflammable,
- ↪ de manière concomitante, dilution et transport du nuage de gaz dont une partie du volume reste inflammable,
- ↪ inflammation de ce nuage,
- ↪ propagation d'un front de flamme des parties inflammables du nuage ; ce front de flamme, associé à l'expansion des gaz brûlés, agit à la manière d'un piston sur les gaz frais environnants et peut être à l'origine de la formation d'une onde de pression aérienne, appelée déflagration, si sa vitesse de propagation est suffisante,
- ↪ enfin, le cas échéant, mélange avec l'air et combustion des parties du nuage qui étaient initialement trop riches en combustible pour être inflammables,
- ↪ s'il n'y a pas d'effet de pression, le terme flash fire est employé à la place d'UVCE.



1.1.2 EFFETS DE SURPRESSION

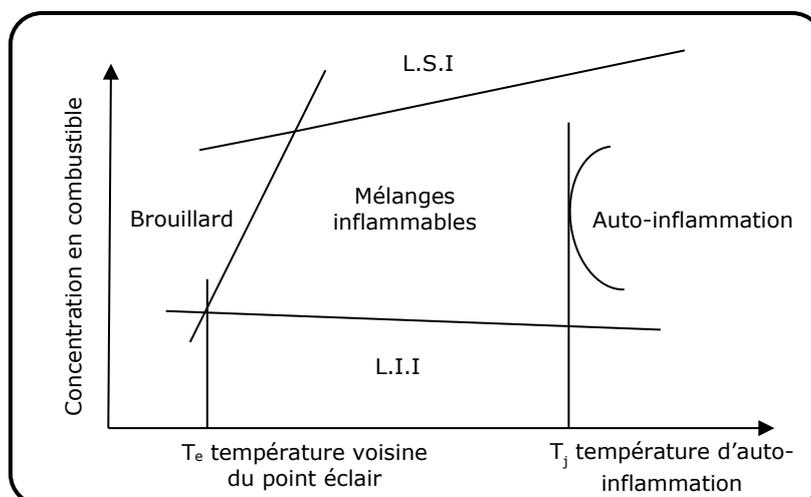
La modélisation consiste dans un premier temps à effectuer la dispersion du nuage de gaz inflammable, de définir la quantité de gaz susceptible d'exploser, de connaître les distances atteintes par le nuage explosible et, dans un deuxième temps, de calculer les distances correspondant aux surpressions engendrées par l'explosion du nuage.

La modélisation de la dispersion est effectuée au moyen du logiciel PHAST v8.11 développé par Det Norske Veritas (DNV). Il s'agit d'un logiciel d'analyse des risques largement utilisé et reconnu sur le territoire national, en Europe et dans le monde entier. Il se base sur les technologies et les connaissances les plus récentes dans le domaine car il est développé en continu par des experts depuis plus de 30 ans.

PHAST est un modèle intégral prenant en compte les conditions de stabilité atmosphérique définies par Pasquill (classes A à F), la vitesse du vent, les caractéristiques de la source et la rugosité du terrain. La quantité de gaz explosible est définie par rapport aux limites inférieures et supérieures d'explosivité.

Ce domaine dans lequel se situe cette masse (confère image ci-dessous) est délimité par :

- ↪ la Limite Inférieure d'Inflammabilité ou d'Explosivité (LII ou LIE) s'exprimant en % de gaz en volume dans l'air. En-dessous de cette limite, le mélange est trop pauvre en combustible (ou trop riche en oxygène) pour que la flamme puisse se propager dans le milieu gazeux,
- ↪ la Limite Supérieure d'Inflammabilité ou d'Explosivité (LSI ou LSE) s'exprimant en % de gaz en volume dans l'air. Au-dessus de cette limite, le mélange est trop riche en combustible (ou trop pauvre en oxygène) pour que la flamme puisse se propager dans le milieu gazeux,
- ↪ la courbe de condensation dans la partie gauche,
- ↪ la courbe d'auto-inflammation dans la partie droite, qui correspond à une inflammation « spontanée » du mélange.



Le calcul des surpressions est également effectué par le logiciel PHAST v8.11 développé par Det Norske Veritas (DNV).

Cette méthode repose sur le fait que les conditions de combustion dans un nuage inflammable peuvent varier considérablement d'un point à un autre, du fait des différences de confinement partiel entre les différentes zones. Les zones à fort potentiel de confinement donnent des explosions violentes, tandis que les zones en champ libre ne font que brûler sans effet de pression significatif. Dans la méthode multi-énergie, le confinement partiel d'une zone est représenté par un indice de violence (1 à 10) correspondant à différentes vitesses de flamme.

Un des paramètres importants pour ce type de scénario est le délai d'allumage du nuage explosible. Au regard des travaux de Lannoy (EDF - DER - 1984), il est généralement admis que l'inflammation accidentelle des nuages gazeux explosibles est observée dans la majorité des cas dans un délai inférieur à la minute (délai de 1 min pour 69 % des cas). De récentes analyses (Koshy et al, 1995) indiquent que le délai le plus probable avant inflammation serait plutôt de l'ordre de quelques minutes. Enfin, des exemples d'explosions accidentelles dont le délai avant inflammation avoisinait une dizaine de minutes sont assez nombreux. C'est pourquoi, dans le cas présent, le délai d'allumage est pris égal à 5 minutes.

↳ Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques prises en compte dans les scénarios seront les conditions standards prises pour ce type d'étude :

- ✓ F3 : stabilité F (très stable), vent de 3 m/s. Cette condition se rencontre notamment la nuit en toute saison et génère une dispersion lente du nuage et une zone de forte concentration relativement longue.
- ✓ D5 : stabilité D (neutre), vent de 5 m/s. Cette condition reflète une situation courante en France et en toute saison.

↳ Critères de surpression

Surpressions	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
20 mbar	seuil des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme	seuil des destructions significatives de vitres
50 mbar	seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	seuil des dégâts légers sur les structures
140 mbar	seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine	seuil des dégâts graves sur les structures
200 mbar	seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine	seuil des effets dominos
300 mbar		seuil des dégâts très graves sur les structures

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression, conformément à l'arrêté du 29 Septembre 2005.

↳ Indices de violence

Les indices multi-énergie sont choisis selon la méthode définie par le Yellow Book (Methods for the calculation of physical effects - CPR 14E - 3ème édition 1997) édité par le TNO. L'indice est fonction des obstacles, du confinement du nuage de gaz et de l'énergie de la source d'ignition.

✓ Obstacles :

- Fort : les obstacles représentent plus de 30 % du volume considéré et sont espacés de moins de 3 m.
- Faible : les obstacles représentent moins de 30 % d'espace.
- Aucun : pas d'obstacles.

✓ Confinement :

- Oui : le nuage est confiné par des murs sur 2 ou 3 côtés.
- Non : le nuage n'est pas confiné sauf par le sol.

✓ Energie d'ignition :

- Fort : la source d'ignition est, par exemple, une petite explosion (explosion d'une partie du nuage à l'intérieur d'un immeuble) qui ensuite engendre l'explosion du nuage principal.
- Faible : étincelle, flamme, point chaud.

Le tableau de correspondance est le suivant.

Energie d'ignition		Obstacles			Confinement		Indices multi-énergie
Fort	Faible	Fort	Faible	Aucun	Oui	Non	
X		X			X		7-10
X		X				X	7-10
	X	X			X		5-7
X			X		X		5-7
X			X			X	4-6
X				X	X		4-6
	X	X				X	4-5
X				X		X	4-5
	X		X		X		3-5
	X		X			X	2-3
	X			X	X		1-2
	X			X		X	1

Dans cette étude, l'énergie d'ignition est considérée comme faible.

Le tableau ci-dessous indique la correspondance entre les indices multi-énergie et les surpressions maximales selon la circulaire du 10 mai 2010.

Indice de la méthode (-)	Suppression maximale correspondante	
	(kPa)	(mbar)
1	1	10
2	2	20
3	5	50
4	10	100
5	20	200
6	50	500
7	100	1000
8	200	2000
9	500	5000
10	2000	20000

1.2 EFFETS THERMIQUES LIES A UNE EXPLOSION DE GAZ INFLAMMABLE

Selon la circulaire du 10 mai 2010, l'expérience montre qu'en pratique, les effets thermiques de l'UVCE ne sont pas dus au rayonnement thermique (très court) du nuage enflammé, mais uniquement au passage du front de flamme. Autrement dit, toute personne se trouvant sur le parcours de la flamme est susceptible de subir l'effet létal, mais celui-ci n'excède pas la limite extrême atteinte par le front de flamme. Ainsi, l'effet thermique de l'UVCE sur l'homme est dimensionné par la distance à la LII (limite inférieure d'inflammabilité).

Dans le cas d'une explosion d'un nuage de gaz en espace non confiné (flash fire), les seuils considérés sont :

- ↳ distance au seuil des effets létaux significatifs = distance au seuil des effets létaux = distance à la LII,
- ↳ distance au seuil des effets irréversibles = 1,1 x distance à la LII.

1.3 EXPLOSION INTERNE D'UN EQUIPEMENT

1.3.1 DETERMINATION DE L'ENERGIE DE L'EXPLOSION

Le chapitre 7 : Rupture of Vessels du « Yellow Book » du TNO propose différentes modélisations de ce dernier phénomène.

La première étape de la méthodologie consiste à évaluer l'énergie disponible avant éclatement de l'enceinte. Cette énergie représente l'augmentation de l'énergie interne de l'enceinte produite par l'accroissement de la pression dans le ciel gazeux. Elle peut être estimée à l'aide de l'équation de Brode simplifiée (en Joules) :

$$E = 3 \times V \times (P_{\text{ex}} - P_{\text{atmosphérique}})$$

Avec :

- V : Volume de l'enceinte considérée en m³,
- $P_{\text{ex}} - P_{\text{atmosphérique}}$ = Pression relative de l'explosion en Pa,
- P_{ex} : pression absolue de l'explosion.

Dans une approche dimensionnante, il est retenu comme pression relative $P_{\text{ex}} - P_{\text{atmosphérique}}$ de l'explosion :

- si le volume est correctement éventé : $P_{\text{ex}} - P_{\text{atm}} = P_{\text{redmax}}$ (la pression d'explosion réduite utilisée pour calculer la surface d'évent),
- si le volume est non éventé : $P_{\text{ex}} - P_{\text{atm}} = 2 * P_{\text{rupture}}$ (où P_{rupture} est la pression statique de rupture de l'enceinte). A noter que 2 constitue un coefficient d'amplification afin de prendre en compte le développement de l'explosion.

1.3.2 DETERMINATION DES DISTANCES DES EFFETS DE SURPRESSION

La détermination des distances des effets de surpression s'effectue en appliquant la méthode multi-énergie indice 10, qui peut être majorante dans certains cas. Cette formule, respectant la physique du phénomène, donne les surpressions d'une onde de choc résultant d'un éclatement, en fonction de l'énergie d'explosion définie à l'étape précédente.

Le tableau suivant donne les formules associées aux effets de surpression :

VALEURS DE REFERENCES RELATIVES AUX EFFETS DE SURPRESSION	DISTANCE DES EFFETS DE SURPRESSION SUIVANT LA METHODE MULTI-ENERGIE INDICE 10*
300 mbar	0,028 $E^{1/3}$
200 mbar	0,032 $E^{1/3}$
140 mbar	0,05 $E^{1/3}$
50 mbar	0,11 $E^{1/3}$

Pour le seuil des 20 mbar, il est admis que la distance d'effet est égale à deux fois la distance d'effets obtenue pour une surpression de 50 mbar. (Source : Guide technique relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des IC).

- Indices de violence

Dans une approche conservatrice, l'indice de violence retenu pour la détermination des effets de surpression atteints dans le cadre de l'explosion d'un équipement clos est de 10 (le maximum).

2 EVALUATION QUANTITATIVE

2.1 ECLATEMENT DU GAZOMETRE « TAMPON »

2.1.1 HYPOTHESES

Les hypothèses retenues pour cette modélisation sont les suivantes :

- ↪ une défaillance conduit à la formation d'une atmosphère explosible. En présence d'une source d'inflammation, le ciel gazeux contenu dans les digesteurs s'enflamme et provoque son éclatement brutal,
- ↪ biogaz composé à 60% de méthane,
- ↪ le volume inflammable de méthane est considéré dans les proportions stœchiométriques,
- ↪ pression relative dans le ciel gazeux : 30 mbar,
- ↪ Pression de rupture de la membrane : <50 mbar,
- ✓ la masse volumique du méthane est prise égale à : (40°C, 1,04 bar) = 0,636 kg/m³,

Le tableau ci-dessous reprend les hypothèses considérées dans la modélisation.

Volume du ciel gazeux d'un gazomètre	1 500 m ³
Pression absolue dans le ciel gazeux	1,013 + 0,030 = 1,043 bar
Température dans le ciel gazeux	39° C
Volume de biogaz	1 500 m ³
Quantité de méthane à l'explosion	143,4 kg
Pression de rupture de la membrane	<50 mbar
Indice multi-énergie (IME)	3*

* Indice 3 retenu puisqu'il correspond à une surpression maximale de 50 mbar alors que la membrane présente une résistance inférieure à 50 mbar.

2.1.2 RESULTATS

L'explosion étudiée étant en espace confiné, la LII reste localisée au gazomètre. Les effets thermiques apparaissent à l'intérieur de l'installation. Les distances aux seuils d'effets thermiques ne sont donc pas représentées.

Les distances calculées pour chacun des seuils sont présentées dans le tableau suivant :

Effets	Seuils	Distance d'effets (IME = 3)
Surpression	200 mbar (SELS)	0 m
	140 mbar (SEL)	0 m
	50 mbar (SEI)	20 m
	20 mbar	57 m

Les zones d'effets correspondantes sont représentées sur le plan ci-après.

2.1.3 COMMENTAIRES

En termes d'effets de surpression, les résultats obtenus sont les suivants :

Suppression	Installations impactées	Conséquences
SELS 200 mbar	/	Seuil des effets dominos
SEL 140 mbar	/	Dégâts graves sur les structures Pas d'effets dominos
SEI 50 mbar	Digesteur FFOM Bassins tampons d'eaux pluviales toiture et voiries Cuve de stockage des eaux d'extinction	Dégâts légers sur les structures Pas d'effets dominos

En cas d'éclatement du gazomètre tampon, le seuil de 50 mbar atteint les installations situées à proximité et notamment le digesteur FFOM et les différents bassins de gestion des eaux. Cependant le digesteur est en béton dont la résistance mécanique est bien supérieure à 50 mbar et les bassins sont creusés en dessous du niveau 0 du sol. Le seuil de 50 mbar n'est pas susceptible de générer des effets dominos.

Les effets de surpression modélisés restent dans l'enceinte du projet.

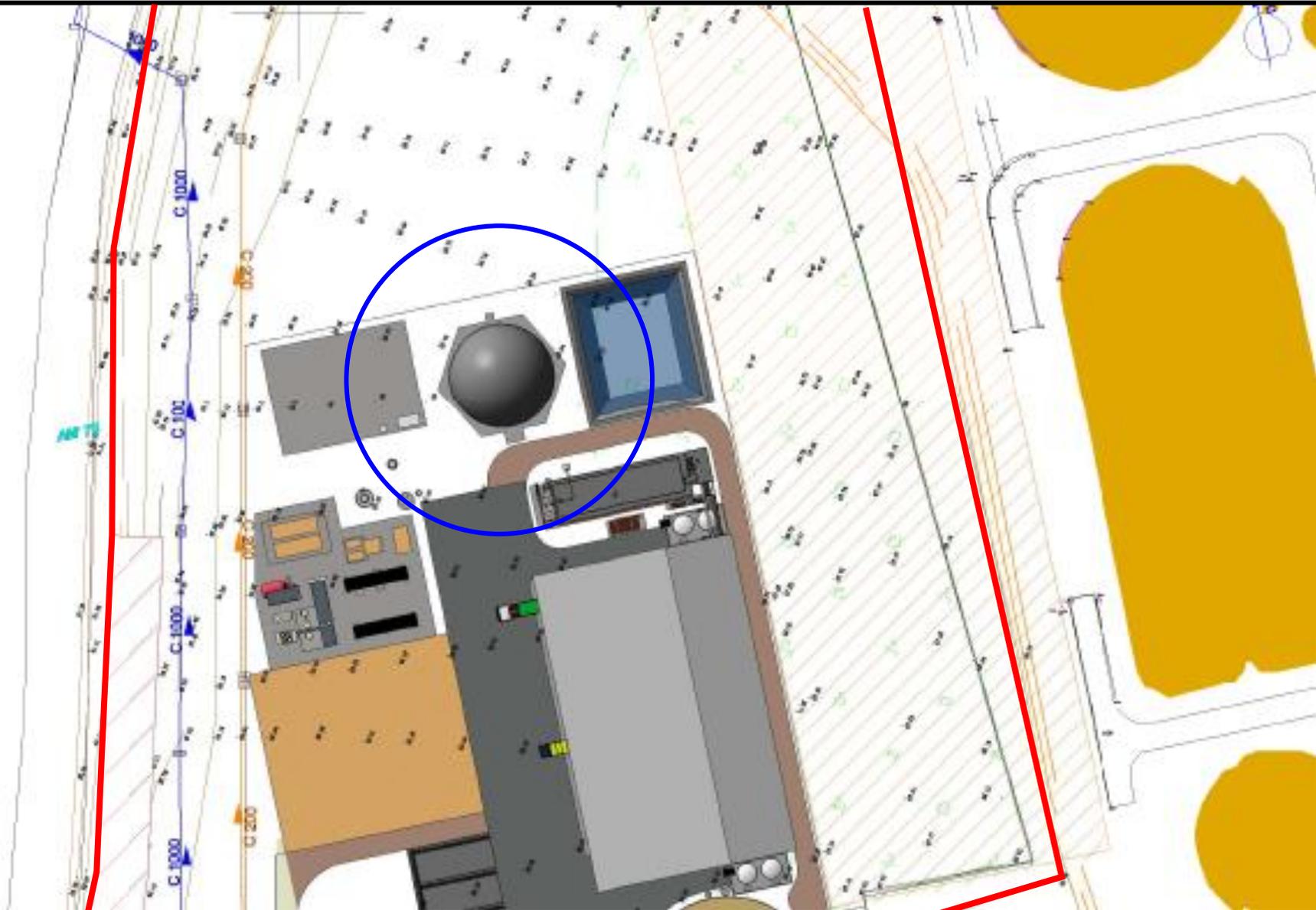
2.1.4 CONCLUSION

La cartographie des effets de surpression susceptibles d'être obtenus montre :

- ↪ Une absence d'effet domino sur les installations voisines,
- ↪ une absence d'impact à l'extérieur des limites de propriété.

Au vu de ces résultats, cet évènement n'est pas retenu comme accident majeur et ne fera pas l'objet d'une analyse détaillée des risques.

Effets de surpression liés à l'éclatement du Gazomètre « Tampon »



 Zone $\Delta P > 50$ mbar  Zone $\Delta P > 140$ mbar  Zone $\Delta P > 200$ mbar  Limites de propriété  11 m

2.2 FUITE SUR LA PARTIE AERIENNE D'UNE CANALISATION DU RESEAU BIOGAZ

2.2.1 HYPOTHESES

Les hypothèses retenues pour cette modélisation sont les suivantes :

- ↪ fuite sur une bride de la partie aérienne d'une canalisation du réseau biogaz (au-dessus de l'un des digesteurs) : fuite de 10% du diamètre de la canalisation,
- ↪ tous les ciels gazeux des équipements sont en équilibre,
- ↪ biogaz composé à 60% de méthane,
- ↪ la source d'allumage peut être une étincelle, une flamme nue, un point chaud, etc. Les effets de la source d'allumage sur la violence d'une explosion dépendent de la nature de cette source et de son emplacement par rapport à l'émission du nuage gazeux,
- ↪ le délai d'allumage est l'intervalle de temps séparant l'instant de fuite de combustible gazeux de l'instant d'allumage. Le retour d'expérience précise que dans 80% (en moyenne) des accidents recensés, ce délai est de l'ordre de 5 minutes (300 secondes),
- ↪ la probabilité d'inflammation est variable en fonction de la réactivité du gaz inflammable considéré. En ce qui concerne le méthane, cette dernière est faible (Source : Purple Book).

Le tableau ci-dessous reprend les hypothèses considérées dans la modélisation :

Diamètre de la canalisation	250 mm
Longueur de la canalisation	250 m
Pression relative dans la canalisation	30 mbar
Débit massique de biogaz	15,3 kg/h
Indice multi-énergie	3*

* *Indice multi énergie : énergie d'ignition = faible, obstacles = faible, confinement = non ⇒ indice 2-3*

2.2.2 RESULTATS

A) EFFETS DE SURPRESSION

Le nuage inflammable formé par une fuite sur la canalisation de biogaz ne remplit les conditions engendrant une éventuelle explosion et ainsi des effets de surpression :

Seuils	Conditions météorologiques F3/15	Conditions météorologiques D5/20
200 mbar (SELS)	/	/
140 mbar (SEL)	/	/
50 mbar (SEI)	/	/

B) EFFETS THERMIQUES

En revanche, cette fuite de biogaz peut générer un flash-fire. Les résultats relatifs aux effets thermiques liés à l'inflammation différée du nuage de gaz consécutif à une fuite sur la canalisation de gaz naturel sont détaillés ci-dessous :

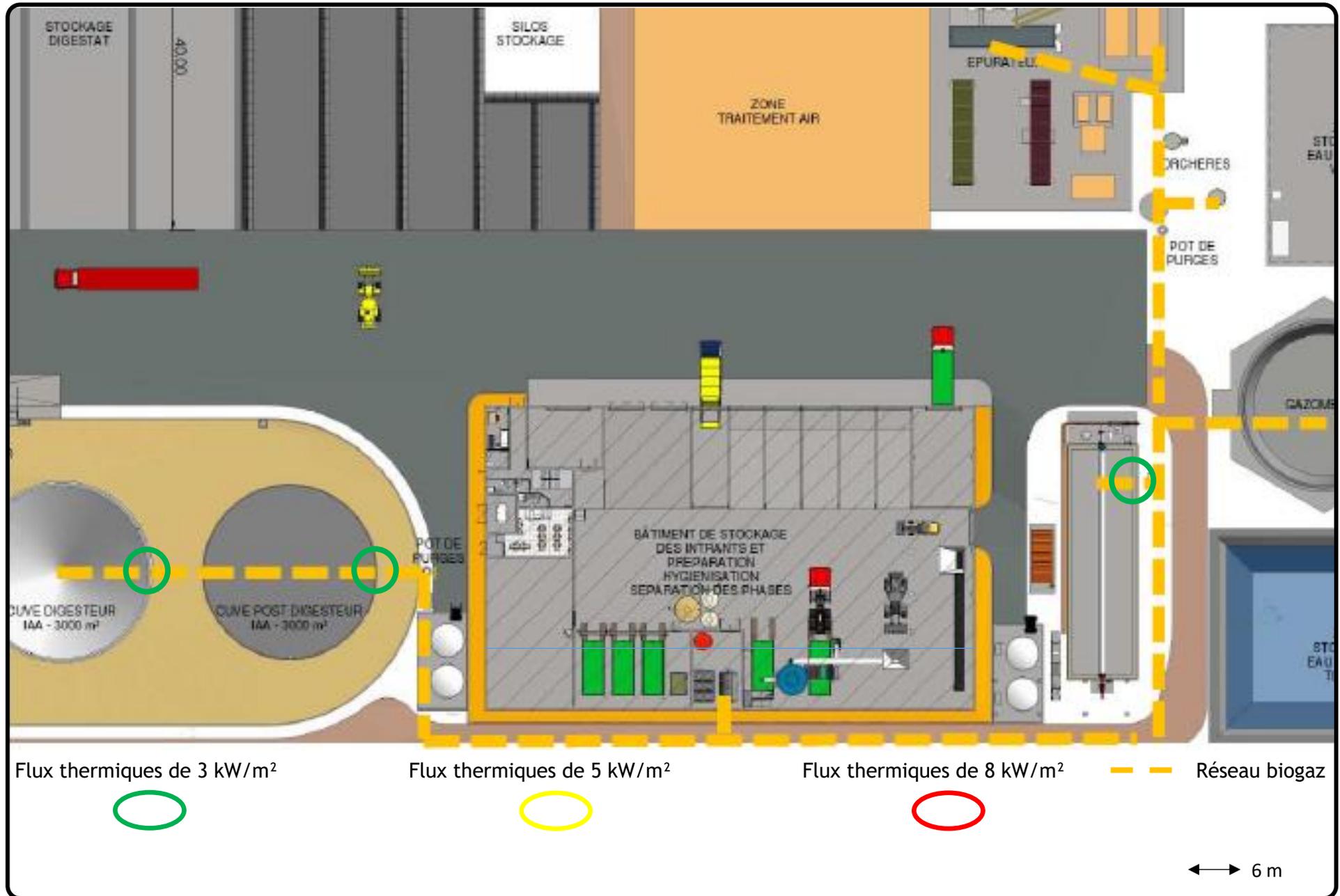
	Conditions météorologiques F3/15
3 kW/m ² (SEI)	2 m
5 kW/m ² (SEL)	
8 kW/m ² (SELS)	

N.A. : Non atteint

Les effets présentés dans le tableau ci-dessus représentent les effets les plus majorants selon la classe Pasquil.

Les zones d'effets correspondantes sont représentées sur le plan ci-après.

Effets thermique liés à une fuite sur la canalisation aérienne de biogaz



2.2.3 COMMENTAIRES

En termes thermiques, les résultats obtenus sont les suivants :

Flux thermiques	Installations impactées	Conséquences
	F3/15	
SELS 8 kW/m ²	/	Dangers très graves pour la vie humaine
SEL 5 kW/m ²		Dangers graves pour la vie humaine
SEI 3 kW/m ²		Dangers significatifs pour la vie humaine

En condition F3/15, condition dans laquelle les effets obtenus sont les plus importants, les seuils de 3, 5 et 8 kW/m² n'atteignent pas les installations situées à proximité.

Les effets thermiques modélisés restent dans l'enceinte du projet.

2.2.4 CONCLUSION

La cartographie des effets de surpression et thermiques susceptibles d'être obtenus, relatives aux conditions météorologiques F3/15, montrent :

- ↪ Aucun risque de propagation du sinistre,
- ↪ une absence d'impact à l'extérieur des limites de propriété.

Au vu de ces résultats, cet événement n'est pas retenu comme accident majeur et ne fera pas l'objet d'une analyse détaillée des risques.

3 **SYNTHESE**

Les scénarios étudiés dans cette annexe sont issus de l'Analyse Préliminaire des Risques. Afin d'estimer les effets des phénomènes dangereux considérés lors de ces scénarios, des modélisations ont été réalisées. Les différents événements modélisés sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

Phénomène dangereux	Gravité	Type d'effets	Distance maximale obtenue (en m)			Impact à l'extérieur du site	Installations du site touchées par les effets dominos
			Effets irréversibles	Premiers effets létaux	Effets létaux significatifs		
Eclatement du gazomètre « tampon »	/	Surpression	20 m	/	/	Non	Digesteur FFOM Bassins tampons eaux pluviales toiture et voiries Cuve stockage des eaux d'extinction
Fuite de biogaz sur la partie aérienne de la canalisation de biogaz (conditions F3/15)	/	Surpression	/	/	/	Non	/
	/	Thermique	2 m	2 m	2 m	Non	/