

COMPTE RENDU DE MESURES DES BRUITS DANS L'ENVIRONNEMENT AUTOUR DU SITE



BRASSERIE CASTELAIN BENIFONTAINE

Numéro d'affaire : KA20.10.002		
Agence : Nord		
Date	Version	Objet de la version
20 Novembre 2020	1	Création du document
15 Décembre 2020	2	Corrections
22 Décembre 2020	3	Corrections

Mesures	Rédaction rapport	Validation
Nom : Eric THUMEREL	Nom : Eric THUMEREL	Nom : Pascal MARLY
Signature :	Signature :	Signature :

SIÈGE SOCIAL

16, rue Louis Neel - 59260 LEZENNES - Tél : 03 20 19 17 17 - Fax : 03 20 19 17 41 - www.kalies.com

SAS au capital de 119 900 euros - APE 7022 Z - SIRET 420 116 253 000 48 - RCS Lille B 420 116 253 - TVA FR 29420116253

SOMMAIRE

PREAMBULE	3
CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	4
APPAREILLAGE DE MESURES ET DE TRAITEMENT.....	5
DESCRIPTION DU SITE ET DES INSTALLATIONS	6
CHOIX DES POINTS DE MESURES.....	7
BILAN SONORE	9
1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES LORS DES MESURES	9
2. GRANDEURS MESUREES	10
3. RESULTATS DES MESURES.....	11
4. CALCUL DES EMERGENCES.....	13
SYNTHESE DES RESULTATS	14
CONCLUSION	15
ANNEXES	16

PREAMBULE

A la demande de la Brasserie CASTELAIN, située 13 rue Pasteur à BENIFONTAINE, nous avons procédé à des mesures acoustiques dans l'environnement, en limite de propriété et au voisinage habité proche du site.

Les mesures ont été réalisées, dans le cadre d'une mise à jour de dossier d'autorisation, en périodes de jour et de nuit :

↪ usine en fonctionnement.

Ces mesures ont été réalisées conformément :

- ↪ à l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (disponible en annexe n° 2 du rapport),
- ↪ à la norme NF S 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, sans déroger à aucune de ces dispositions.

Dates des mesures	Horaires des mesures	Personne ayant réalisé les mesures
17/11/2020	5h à 9h	E.THUMEREL
Du 16 au 20/11/20	Jour (7h-22h) / nuit (22h-7h)	E.THUMEREL

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le contexte réglementaire applicable est défini par l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Cet arrêté définit :

- ↳ Les niveaux limites de bruit à respecter en limites de propriété :

NIVEAU EN LIMITE DE PROPRIETE Admissible pour la période diurne (7h-22h)	NIVEAU EN LIMITE DE PROPRIETE Admissible pour la période nocturne (22h-7h)
70 dB(A)	60 dB(A)

- ↳ Les valeurs limites d'émergence à respecter dans les zones à émergence réglementée (ZER) :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT dans les ZER (incluant le bruit de l'établissement)	ÉMERGENCE ADMISSIBLE pour la période 7h-22h sauf dimanche et jours fériés	ÉMERGENCE ADMISSIBLE pour la période 22h-7h ainsi que dimanche et jours fériés
35 dB(A) < Bruit ambiant ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Bruit ambiant > 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Les zones à émergences réglementées (ZER) définissent des habitations occupées (ainsi que leurs éventuelles parties extérieures proches) situées à proximité du site visé par l'arrêté. Ces zones peuvent également concerner des terrains constructibles.

L'émergence caractérise la différence entre le niveau sonore ambiant (site en activité) et le niveau sonore résiduel (site à l'arrêt).

- ↳ La tonalité marquée :

Une tonalité marquée caractérise l'émission d'une fréquence se démarquant très sensiblement des fréquences voisines par son intensité.

La réglementation considère une bande de 1/3 d'octave comme une tonalité marquée lorsque la valeur non pondérée de cette bande dépasse la moyenne des deux bandes d'octave inférieures et supérieures d'au moins :

Tonalité marquée - entre 50 et 315 Hz	Tonalité marquée - entre 400 et 8000 Hz
10 dB	5 dB

Dans le cas où le bruit particulier est à tonalité marquée au sens de la réglementation, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

APPAREILLAGE DE MESURES ET DE TRAITEMENT

Appareillage de mesure

- ↪ Sonomètre intégrateur de précision SOLO de classe 1 (n° de série 61981) équipé d'un filtre en temps réel (1/3 d'octave), placé à 1,5 m du sol.
- ↪ Sonomètres intégrateurs de précision DUO de classe 1 (n° de série 10900, 10431, 10450) équipés d'un filtre en temps réel (1/3 d'octave), placés à 1,5 m du sol.
- ↪ Les sonomètres ont été au préalable étalonnés à l'aide d'un pistonphone ACLAN de classe 1 donnant un niveau de référence de 94 dB à 1 000 Hz.

Appareillage de traitement des mesures

- ↪ Logiciel DB TRAIT 32 fonctionnant sous WINDOWS 10.

DESCRIPTION DU SITE ET DES INSTALLATIONS

La brasserie CASTELAIN exploite sur la commune de BENIFONTAINE une unité de fabrication et de conditionnement de bières déclarée au titre de la législation sur les ICPE.

Le site est localisé à proximité de la route nationale 47 qui relie la zone industrielle Artois Flandres à l'autoroute A21, proche de Lens.

Les sources potentielles de nuisance sont caractérisées principalement par :

- Les groupes de production de froid,
- La salle de brassage,
- Les compresseurs (air et froid),
- Le trafic des camions,
- Les bruleurs de la bâche d'eau chaude,
- La manutention : les bennes de déchets verre (bouteilles cassées) et les chariots
- Indirectement, le stationnement des véhicules de salariés sur le parking mis à leur disposition, juste en face du site.

A noter que l'itinéraire emprunté par les camions favorise le stationnement occasionnel devant l'entrée du site, en dehors des heures d'ouverture.

Les jours de fonctionnement :

- Production : du lundi au vendredi : de 5h à 23h,
- Logistique : grilles ouvertes de 7h30 à 18h30

Nota : vu le contexte sanitaire du moment et la fermeture des bars et restaurants, l'activité de brasserie est réduite

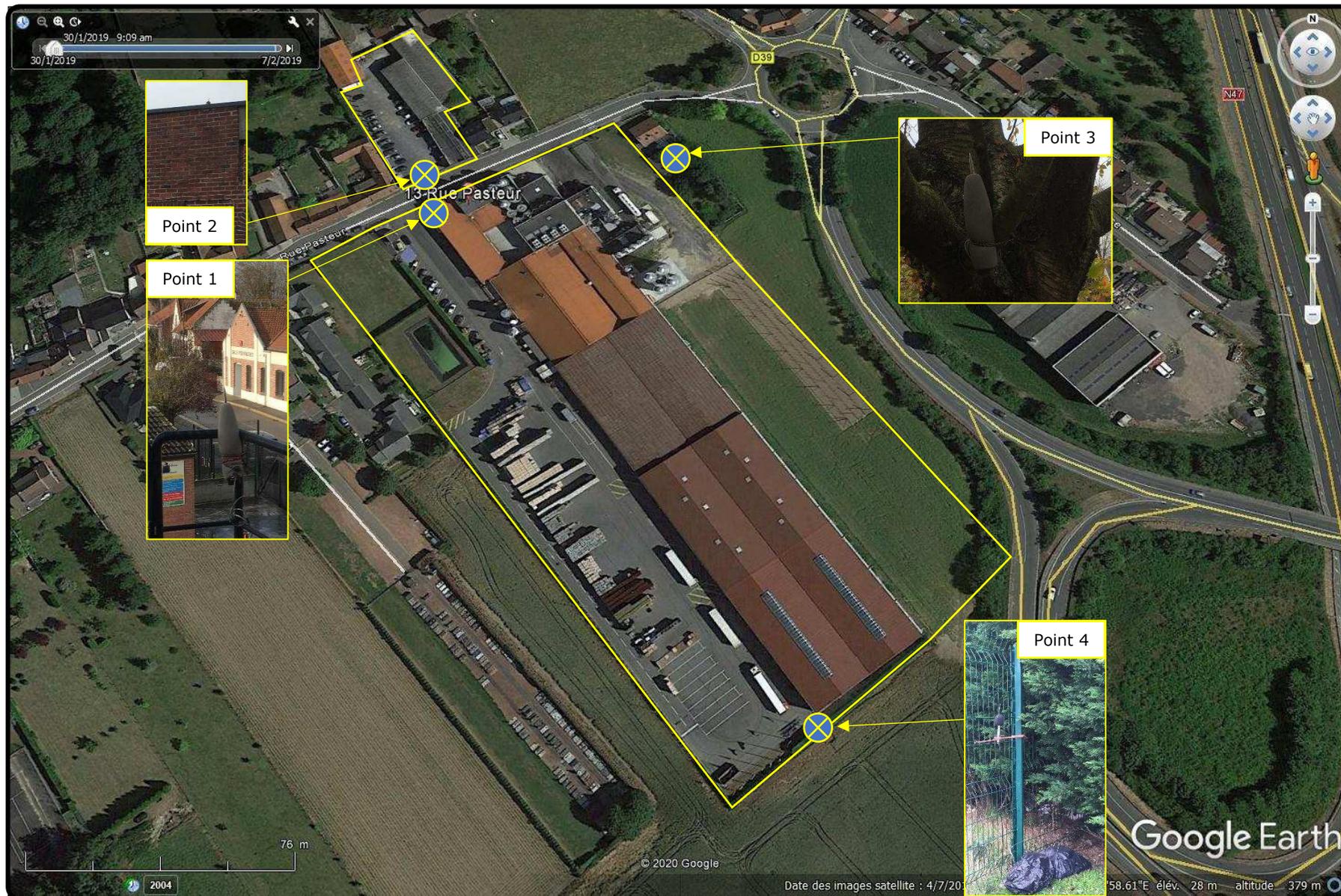
CHOIX DES POINTS DE MESURES

Le choix des points de mesures a été réalisé en tenant compte de la limite de propriété du site et du voisinage habité proche, à savoir :

- ↖ **Point 1** : limite de propriété, entrée du site,
- ↖ **Point 2** : face à l'entrée du site, façade proche du voisinage,
- ↖ **Point 3** (Ex point 5, mesure de juin 2016): point masqué, habitation orientée côté Nord du site, proche du rond-point,
- ↖ **Point 4** : limite de propriété, orientée côté Sud Est du site.

Le plan de la page suivante permet de localiser les points de mesures.

LOCALISATION DES POINTS DE MESURES ACOUSTIQUES



BILAN SONORE

1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES LORS DES MESURES

Date	Période	Température	Vent	Ciel	Sol	Observations
17/11/20	Nuit Jour	≈12°C	Moyen, Sud-Ouest	Couvert	Humide	/

Selon la norme NF S 31-010, les conditions météorologiques peuvent avoir une influence sur les résultats :

- ↳ par perturbation de la mesure, en agissant sur le microphone,
- ↳ par modification des conditions de propagation du son entre la source et le microphone, qui peut conduire à une mauvaise interprétation des résultats et rendre difficile la reproductibilité des mesures.

Les conditions météorologiques qui ont une influence directe sur les conditions de propagation sonore sont estimées à partir de l'évaluation du couple conditions aérodynamiques / conditions thermiques à partir de la grille d'analyse U, T :

Conditions aérodynamiques		Conditions thermiques	
U1	Vent fort (3-5 m/s) contraire	T1	Jour, rayonnement fort, sol sec et vent faible ou moyen
U2	Vent moyen contraire Vent fort/moyen peu contraire	T2	Idem T1 mais au moins 1 condition n'est pas remplie
U3	Vent de travers Vent faible	T3	« Lever ou coucher de soleil » ou « temps couvert et vent fort et sol humide »
U4	Vent moyen portant Vent fort/moyen peu portant	T4	« Nuit » et « nuages ou vent moyen /fort »
U5	Vent fort portant	T5	Nuit, ciel dégagé, vent faible

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

Avec :

- ↳ -- et - : Conditions défavorables pour la propagation sonore,
- ↳ Z : Conditions homogènes pour la propagation sonore,
- ↳ ++ et + : Conditions favorables pour la propagation sonore.

Les conditions météorologiques pour chacun des points sont présentées dans le tableau suivant.

Point de mesures	Période	Installation	Conditions météorologiques (U, T)	Influence sur la propagation sonore
1	Jour	Fonctionnement	U4 – T2	Conditions homogènes
	Nuit		U4 – T3	Conditions favorables
2	Jour		U4 – T2	Conditions homogènes
	Nuit		U4 – T3	Conditions favorables
3	Jour		U4 – T2	Conditions homogènes
	Nuit		U4 – T3	Conditions favorables
4	Jour		U2 – T2	Conditions défavorables
	Nuit		U2 – T3	Conditions défavorables

2. GRANDEURS MESUREES

Les mesures ont été réalisées sur les bases suivantes :

- ↳ selon la méthode dite « d'expertise » (au sens de la norme NF S 31-010) ;
- ↳ pendant une période représentative des conditions normales de fonctionnement ;
- ↳ mesures en temps réel;
- ↳ grandeurs mesurées et analysées :
 - ✓ LAeq en dBA
 - ✓ indices fractiles L₁, L₅₀ et L₉₅ en dBA
 - ✓ évolutions temporelles
- ↳ intervalle d'intégration : 1 seconde

La définition de ces différentes grandeurs figure en annexe n° 2.

3. RESULTATS DES MESURES

L'ensemble des résultats par point de mesures figure en annexe n° 1.

Point de mesures	Période	Installation	Valeurs en dBA				Valeurs admissible en dB(A) ⁽¹⁾	Tonalité marquée
			L _{Aeq}	L ₉₅	L ₅₀	L ₁		
1	Jour	Fonctionnement	54,5	48,5	50,6	64,9	70	NON
	Nuit	Fonctionnement	49,2	44,3	47,6	58,3	60	NON
2	Jour	Arrêt	55,4	45,9	52,2	66,3	/	/
		Fonctionnement	54,2	49,2	51,6	63,7	70	NON
	Nuit	Arrêt	49,0	42,4	46,0	56,3	/	/
		Fonctionnement	49,4	44,5	48,0	58,5	60	NON
3 (Point masqué)	Jour	Fonctionnement	58,3	55,7	57,8	61,5	/	NON
	Nuit	Fonctionnement	55,5	50,3	54,7	60,5	/	NON
4	Jour	Fonctionnement	58,9	56,2	58,6	62,0	70	NON
	Nuit	Fonctionnement	56,2	51,4	55,6	60,8	60	NON

(1) : Conformément à la définition de l'arrêté du 23 janvier 1997 joint en annexe n° 2.

Nota: les valeurs « arrêt » reprises dans le tableau ci-dessus sont issues d'une campagne de mesures réalisées en 2016.

Fichier	Point 2-D3									
Lieu	DUO_3									
Type de données	Leq									
Pondération	A									
Unité	dB									
Début	16/11/2020 00:00:00									
Fin	21/11/2020 00:00:00									
Période	Jour (Ld)									
Tranches horaires	Jour	07:00	09:00	Kd = 0 dBA		Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven
Jour	Ld dB	Leq dB	Lmin dB	Lmax dB	L95 dB	L50 dB	L10 dB	L1 dB		
Lun 16/11/2020										
Mar 17/11/2020	54,2	54,2	46,0	74,7	49,2	51,6	55,8	63,7		
Mer 18/11/2020	62,7	62,7	49,7	91,1	51,7	54,0	58,0	69,7		
Jeu 19/11/2020	54,8	54,8	43,5	74,0	45,1	47,9	58,5	65,3		
Ven 20/11/2020	55,4	55,4	46,4	74,8	48,2	52,0	59,2	64,1		
Période	Nuit (Ln)									
Tranches horaires	Nuit	05:00	07:00	Kn = 0 dBA		Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven
Jour	Ln dB	Leq dB	Lmin dB	Lmax dB	L95 dB	L50 dB	L10 dB	L1 dB		
Lun 16/11/2020										
Mar 17/11/2020	49,4	49,4	40,5	64,8	44,5	48,0	50,7	58,5		
Mer 18/11/2020	54,3	54,3	44,1	71,3	47,0	50,5	56,7	64,8		
Jeu 19/11/2020	47,9	47,9	39,2	68,0	42,3	45,4	48,0	58,8		
Ven 20/11/2020	48,6	48,6	39,6	66,7	43,1	46,0	48,6	60,1		

Les données reprises dans le tableau ci-dessus révèlent:

- Que sur la période jour de 7h à 9h, le niveau sonore enregistré au point 2 ne dépasse pas 62,7 dB(A),
- Que sur la période nuit de 5h à 7h, le niveau sonore ne dépasse pas 54,3 dB(A).

Fichier	Point 2-D3									
Lieu	DUO_3									
Type de données	Leq									
Pondération	A									
Unité	dB									
Début	16/11/2020 00:00:00									
Fin	21/11/2020 00:00:00									
Période	Jour (Ld)									
Tranches horaires	Jour	07:00	22:00	Kd = 0 dBA		Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven
Jour	Ld dB	Leq dB	Lmin dB	Lmax dB	L95 dB	L50 dB	L10 dB	L1 dB		
Lun 16/11/2020	57,6	57,6	38,6	92,9	43,2	47,6	54,6	64,9		
Mar 17/11/2020	52,9	52,9	37,8	75,8	43,8	49,8	54,4	62,9		
Mer 18/11/2020	56,8	56,8	36,2	91,1	44,0	51,6	56,4	64,4		
Jeu 19/11/2020	54,1	54,1	37,1	77,2	43,1	47,6	56,1	65,2		
Ven 20/11/2020	56,7	56,7	34,6	93,5	41,1	50,1	58,0	65,6		
Période	Nuit (Ln)									
Tranches horaires	Nuit	22:00	07:00	Kn = 0 dBA		Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven
Jour	Ln dB	Leq dB	Lmin dB	Lmax dB	L95 dB	L50 dB	L10 dB	L1 dB		
Lun 16/11/2020	43,0	43,0	31,6	65,8	34,1	40,2	45,5	50,6		
Mar 17/11/2020	45,7	45,7	32,2	65,1	34,6	42,1	48,9	53,3		
Mer 18/11/2020	48,4	48,4	28,8	71,3	31,8	39,1	51,0	59,4		
Jeu 19/11/2020	44,1	44,1	33,7	68,0	35,8	39,9	46,1	52,3		
Ven 20/11/2020	48,6	48,6	39,6	66,7	43,1	46,0	48,6	60,1		

A partir de ce tableau de mesures, données enregistrées sur les périodes complètes de jour (7h-22h) et de nuit (22h-7h), les niveaux sonores sont globalement inférieurs aux bruits mesurés sur la période courte de 2 heures (5h-7h, 7h-9h).

A noter que le bruit enregistré le mercredi 18/11/20 est supérieur au bruit observé les autres jours de la semaine.

Enfin,

Ces résultats sont fortement impactés par la circulation et le trafic de la rue Pasteur ainsi que la voie rapide toute proche (rond-point).

Un bruit particulier correspondant au passage d'une balayeuse sur voirie communale a été identifié, le mercredi 18/11/20, vers 7h-7h30.

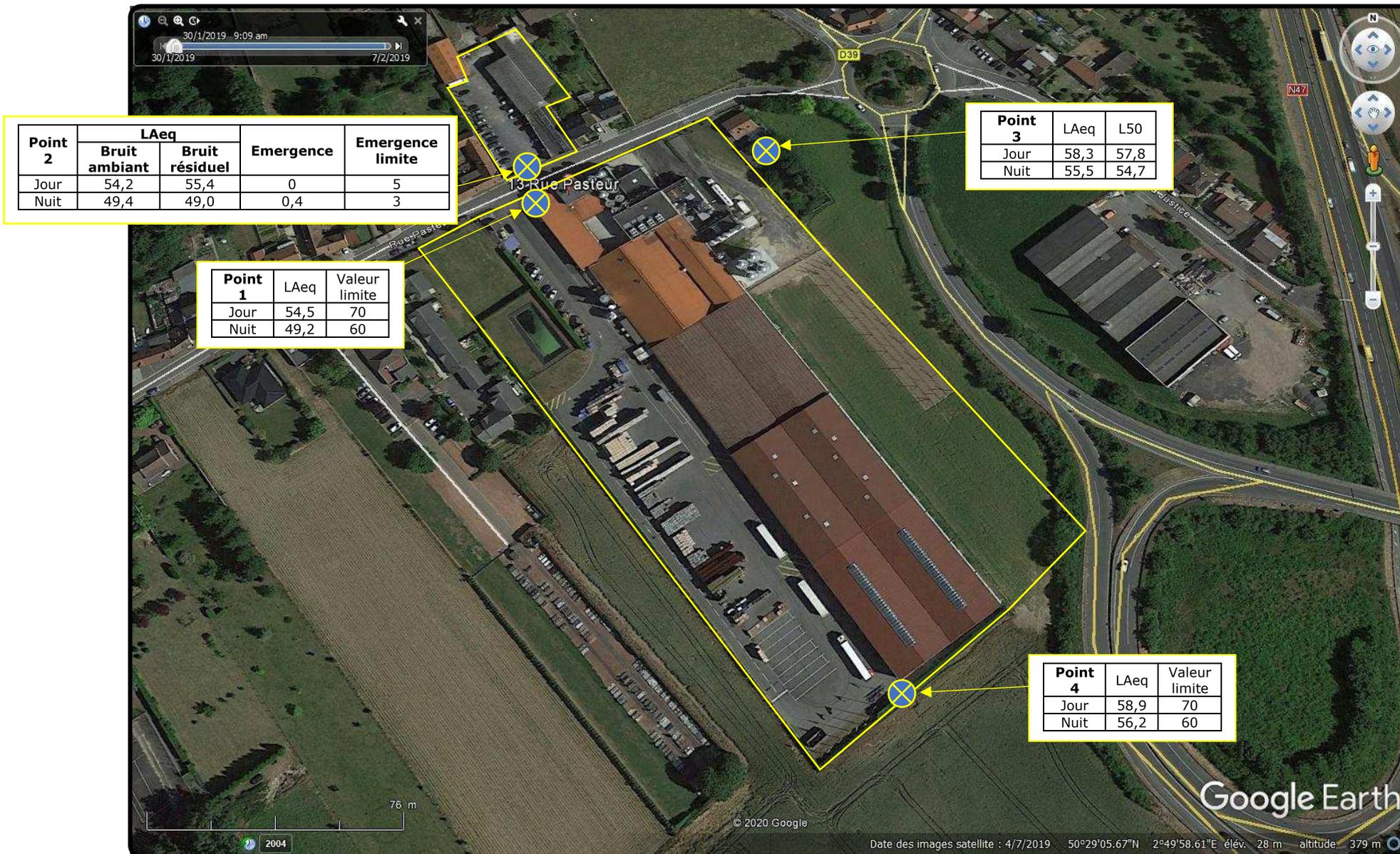
4. CALCUL DES EMERGENCES

Point de mesures	Période	Indice d'émergence choisi ⁽¹⁾	Niveau de bruit résiduel en dB(A) (site à l'arrêt)	Niveau de bruit ambiant en dB(A) (site en fonctionnement)	Emergence en dB(A) ⁽²⁾	Emergence admissible en dB(A) ⁽²⁾
2	Jour	LAeq	55,4	54,2	0	5
	Nuit	LAeq	49,0	49,4	0,4	3

(1) : L'indice L_{50} est utilisé lorsque la différence entre les indices LAeq et L_{50} est supérieure à 5 dB(A). Le calcul s'effectue sur le bruit résiduel.

(2) : Conformément à la définition de l'arrêté du 23 janvier 1997 joint en annexe n° 2.

Le plan de la page suivante permet de localiser les résultats des points de mesures.



CONCLUSION

Les niveaux sonores enregistrés en limites de propriété respectent les valeurs limites définies dans l'Arrêté Ministériel du 23/01/97, à savoir :

- Inférieurs à 70 dB(A) en période jour,
- Inférieurs à 60 dB(A) en période nuit.

L'émergence calculée au point 2, juste à proximité du voisinage est également conforme, de jour (inférieure à 5dB(A)) comme de nuit (inférieure à 3 dB(A)).

ANNEXES

ANNEXE 1

Fiches des résultats de mesures :

↪ Valeurs de référence

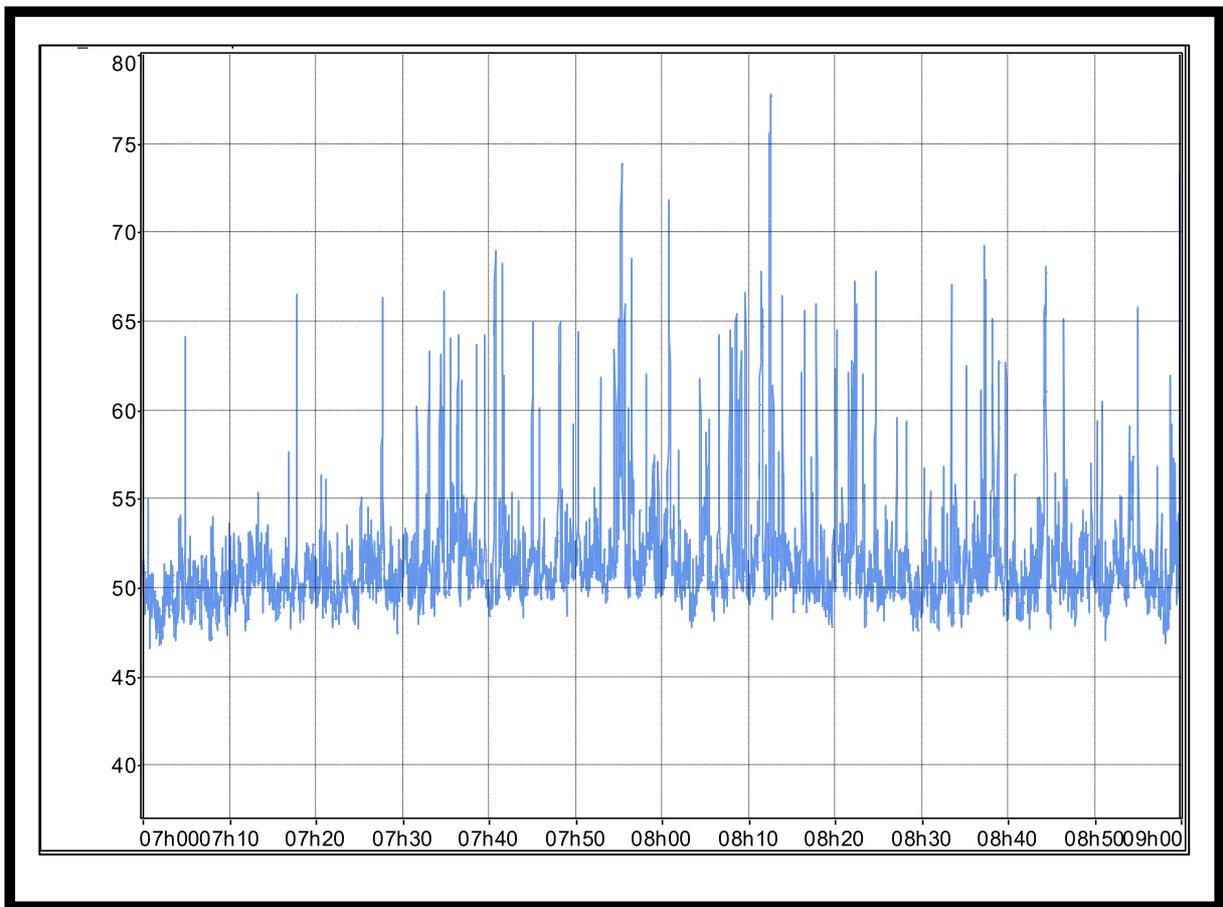
↪ Evolution temporelle

POINT DE MESURE N°1 – PERIODE DE JOUR – INSTALLATION EN FONCTIONNEMENT

VALEURS DE REFERENCE

Fichier	Point 1 Jour Fonct									
Début	17/11/2020 07:00:00									
Fin	17/11/2020 09:00:00									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
MY_LOCATION	Leq	A	dB	54,5	46,5	77,8	48,5	50,6	54,4	64,9

EVOLUTION TEMPORELLE



COMMENTAIRES

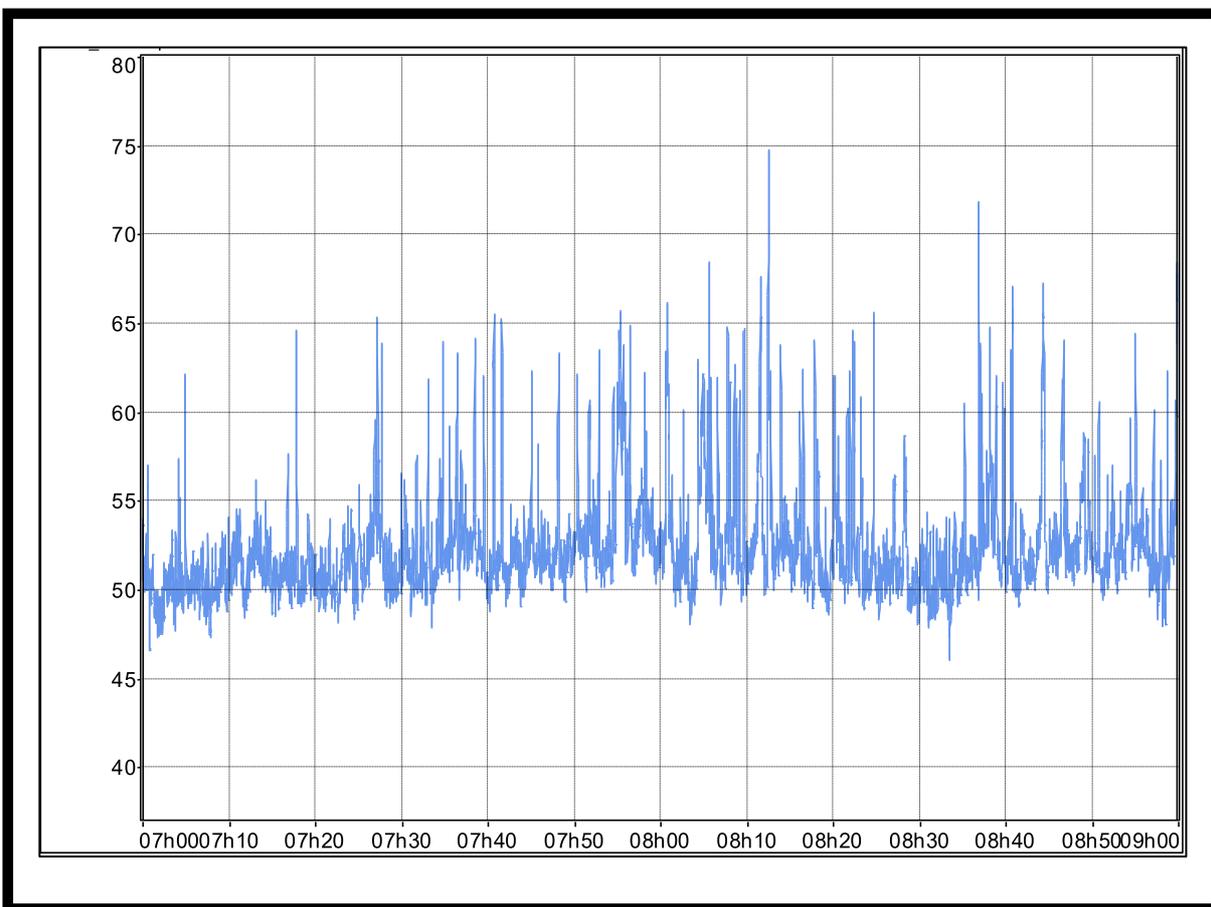
Bruits en provenance du site	Bruits extérieurs au site
/	/

POINT DE MESURE N°2 - PERIODE DE JOUR - INSTALLATION EN FONCTIONNEMENT

VALEURS DE REFERENCE

Fichier	Point 2 Jour Fonct									
Début	17/11/2020 07:00:00									
Fin	17/11/2020 09:00:00									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
DUO_3	Leq	A	dB	54,2	46,0	74,7	49,2	51,6	55,8	63,7

EVOLUTION TEMPORELLE



COMMENTAIRES

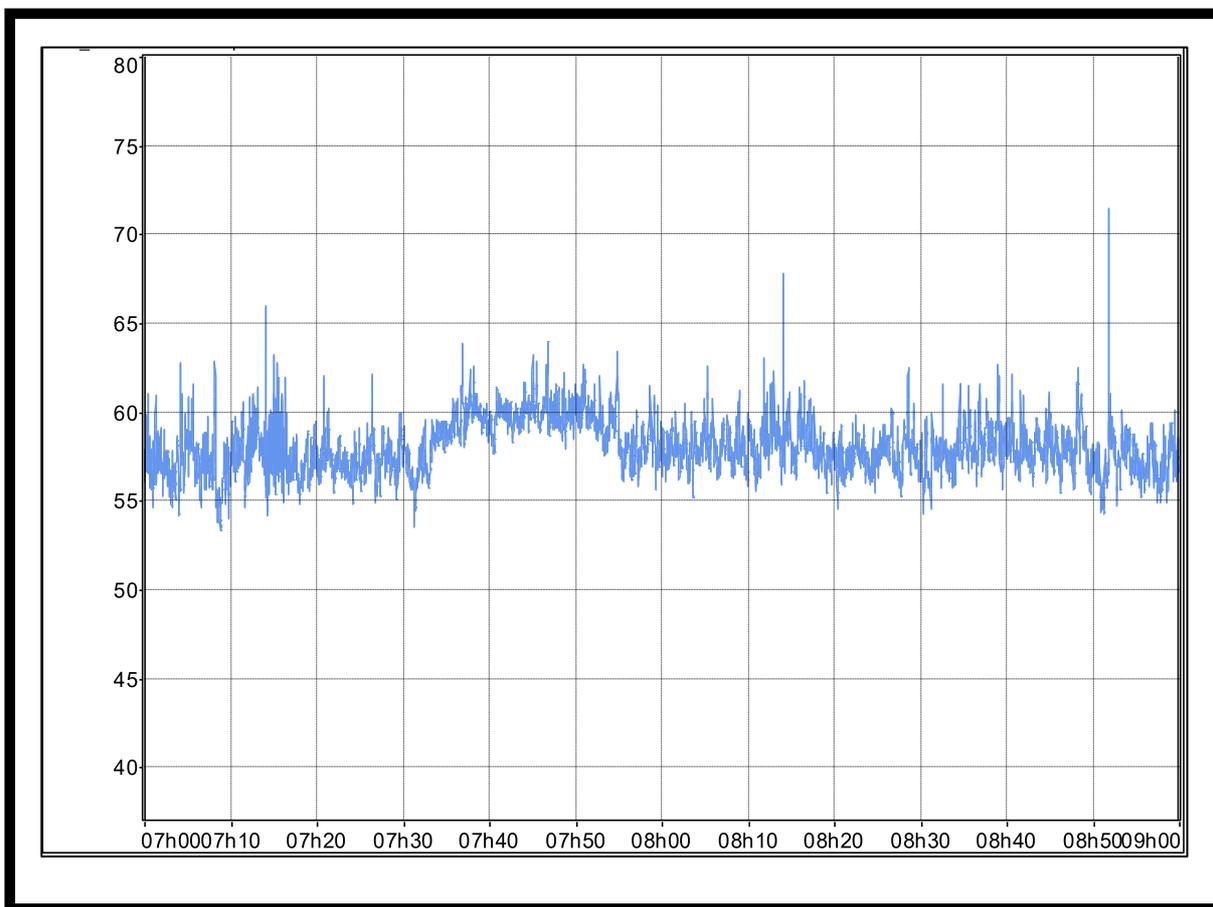
Bruits en provenance du site	Bruits extérieurs au site
/	/

POINT DE MESURE N°3 – PERIODE DE JOUR – INSTALLATION EN FONCTIONNEMENT

VALEURS DE REFERENCE

Fichier	Point 3 Jour Fonct									
Début	17/11/2020 07:00:00									
Fin	17/11/2020 09:00:00									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
MY_LOCATION	Leq	A	dB	58,3	53,3	71,4	55,7	57,8	59,8	61,5

EVOLUTION TEMPORELLE



COMMENTAIRES

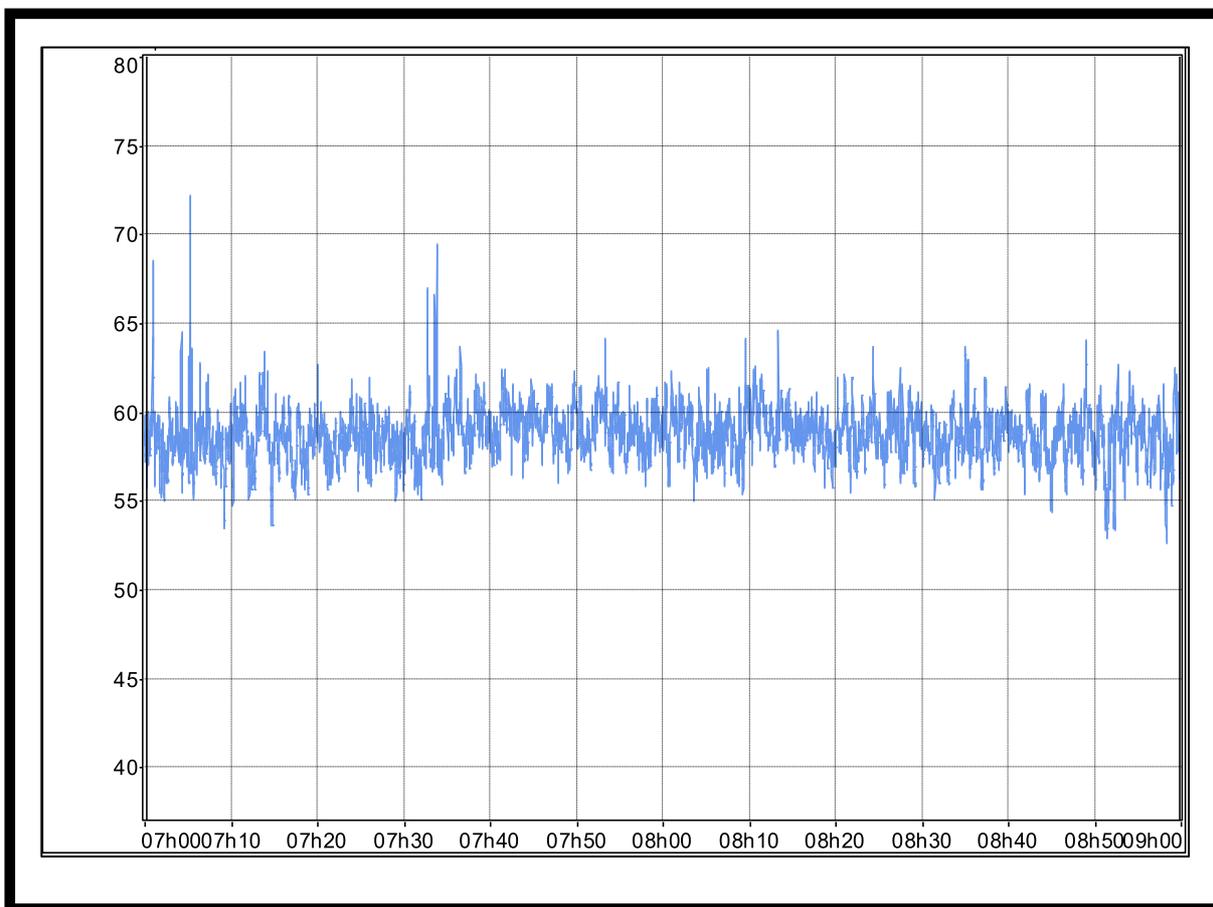
Bruits en provenance du site	Bruits extérieurs au site
/	/

POINT DE MESURE N°4 – PERIODE DE JOUR – INSTALLATION EN FONCTIONNEMENT

VALEURS DE REFERENCE

Fichier	Point 4 Jour Fonct									
Début	17/11/2020 07:00:00									
Fin	17/11/2020 09:00:00									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
#1981	Leq	A	dB	58,9	52,6	72,2	56,2	58,6	60,3	62,0

EVOLUTION TEMPORELLE



COMMENTAIRES

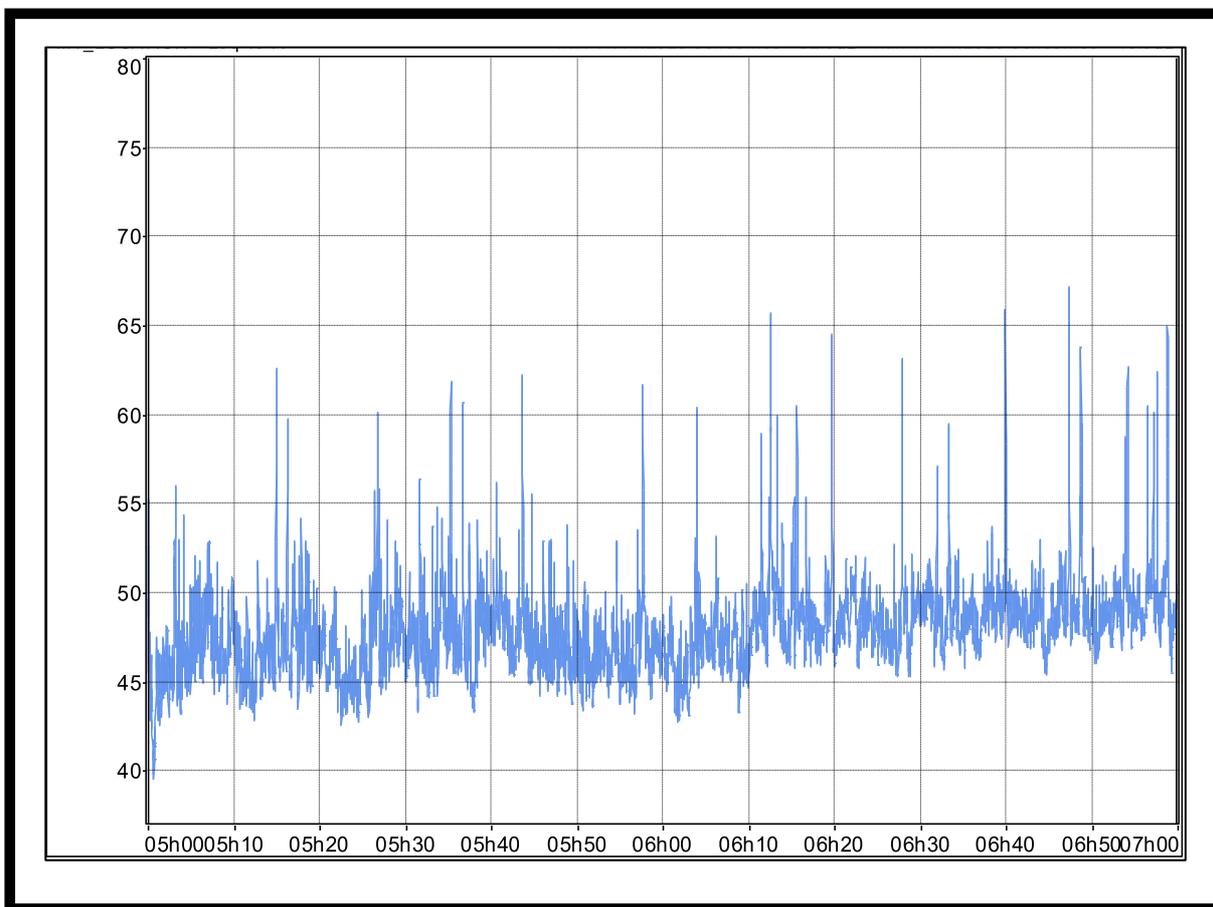
Bruits en provenance du site	Bruits extérieurs au site
/	/

POINT DE MESURE N°1 – PERIODE DE NUIT – INSTALLATION EN FONCTIONNEMENT

VALEURS DE REFERENCE

Fichier	Point 1 Nuit Fonct									
Début	17/11/2020 05:00:00									
Fin	17/11/2020 07:00:00									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
MY_LOCATION	Leq	A	dB	49,2	39,5	67,1	44,3	47,6	50,3	58,3

EVOLUTION TEMPORELLE



COMMENTAIRES

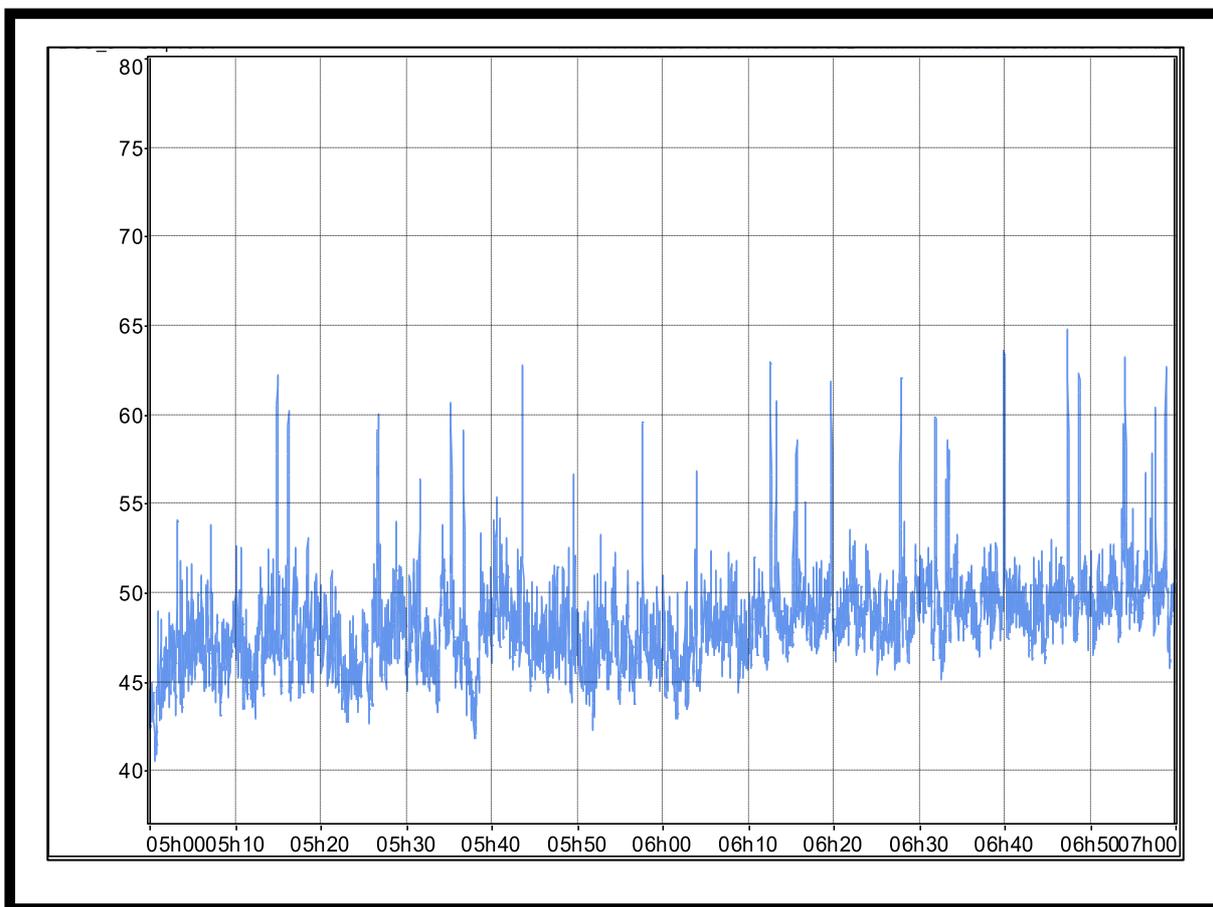
Bruits en provenance du site	Bruits extérieurs au site
/	/

POINT DE MESURE N°2 – PERIODE DE NUIT – INSTALLATION EN FONCTIONNEMENT

VALEURS DE REFERENCE

Fichier	Point 2 Nuit Fonct									
Début	17/11/2020 05:00:00									
Fin	17/11/2020 07:00:00									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
DUO_3	Leq	A	dB	49,4	40,5	64,8	44,5	48,0	50,7	58,5

EVOLUTION TEMPORELLE



COMMENTAIRES

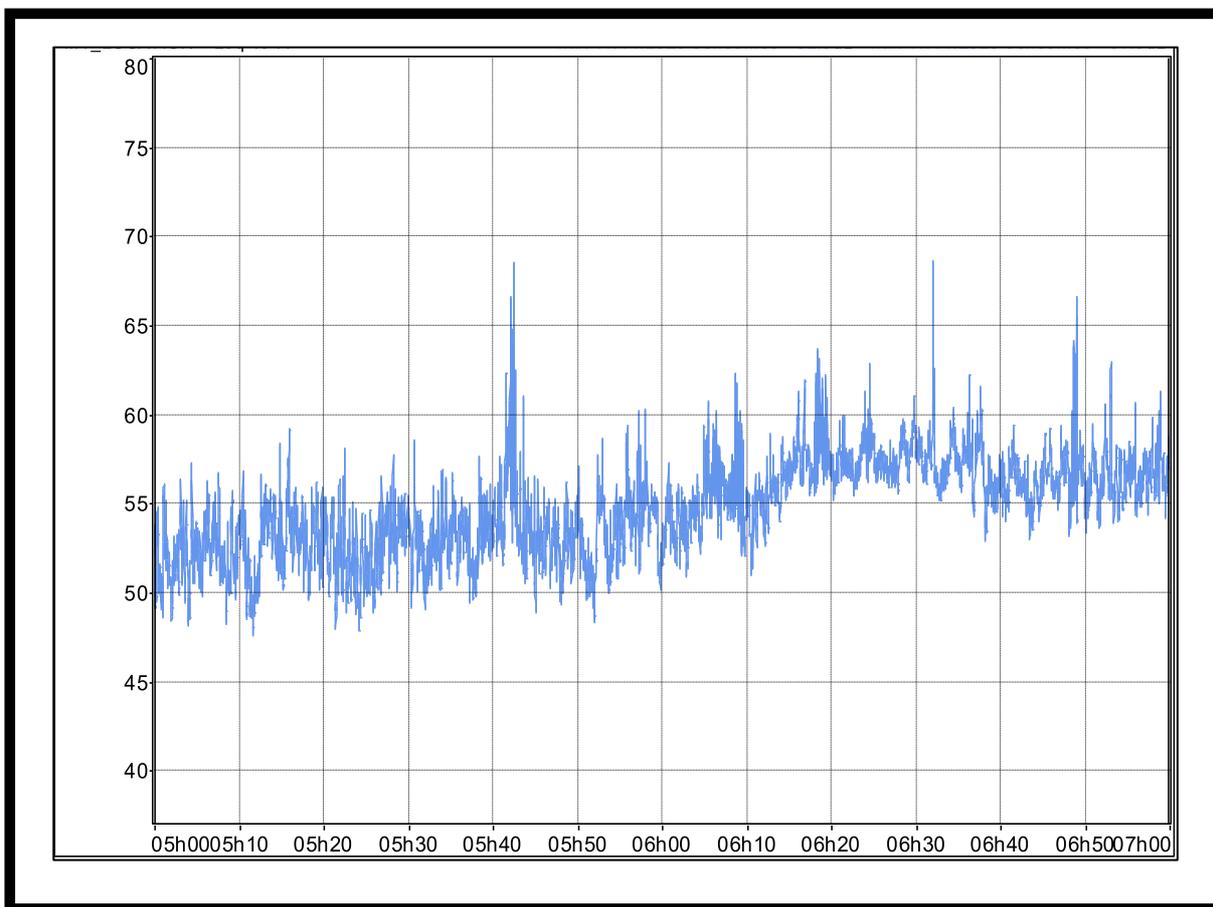
Bruits en provenance du site	Bruits extérieurs au site
/	/

POINT DE MESURE N°3 – PERIODE DE NUIT – INSTALLATION EN FONCTIONNEMENT

VALEURS DE REFERENCE

Fichier	Point 3 Nuit Fonct									
Début	17/11/2020 05:00:00									
Fin	17/11/2020 07:00:00									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
MY_LOCATION	Leq	A	dB	55,5	47,6	68,7	50,3	54,7	57,8	60,5

EVOLUTION TEMPORELLE



COMMENTAIRES

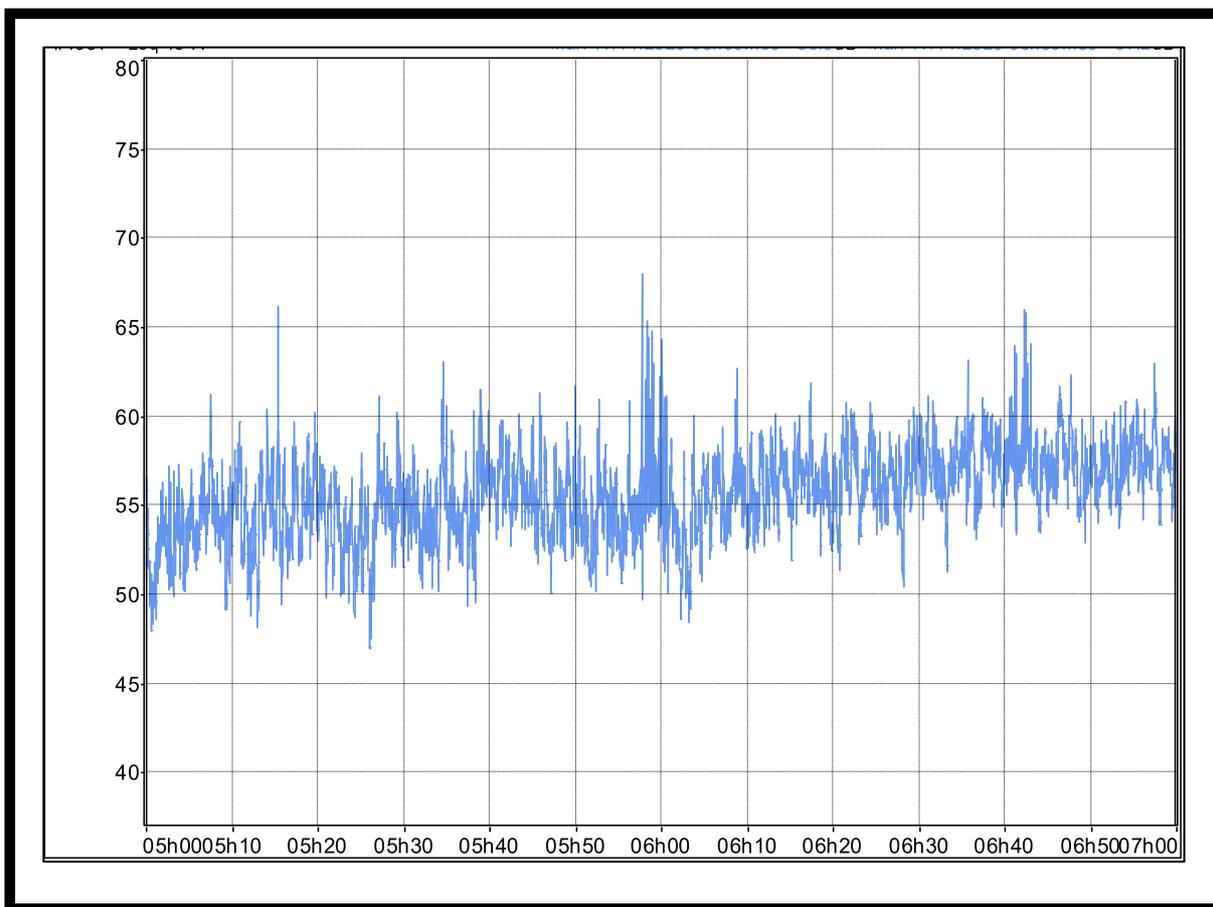
Bruits en provenance du site	Bruits extérieurs au site
/	/

POINT DE MESURE N°4 – PERIODE DE NUIT – INSTALLATION EN FONCTIONNEMENT

VALEURS DE REFERENCE

Fichier	Point 4 Nuit Fonct									
Début	17/11/2020 05:00:00									
Fin	17/11/2020 07:00:00									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
#1981	Leq	A	dB	56,2	46,9	68,0	51,4	55,6	58,4	60,8

EVOLUTION TEMPORELLE



COMMENTAIRES

Bruits en provenance du site	Bruits extérieurs au site
/	/

ANNEXE 2

**Copie de l'arrêté ministériel
du 23 janvier 1997**

Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement

NOR: ENVP9760055A
Version consolidée au 10 octobre 2017

Le ministre de l'environnement,

Vu la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, et notamment son article 7 ;

Vu le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'arrêté du 20 août 1985 relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'avis du Conseil supérieur des installations classées en date du 30 septembre 1996 ;

Vu l'avis des organisations professionnelles intéressées ;

Sur proposition du directeur de la prévention des pollutions et des risques,

Article 1

Modifié par Arrêté du 26 août 2011 - art. 29

Le présent arrêté fixe les dispositions relatives aux émissions sonores des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, à l'exclusion :

- des élevages de veaux de boucherie et/ou de bovins, des élevages de vaches laitières et/ou mixtes et des porcheries de plus de 450 porcs visés par les arrêtés du 29 février 1992, ainsi que les élevages de volailles et/ou de gibiers à plumes visés par l'arrêté du 13 juin 1994 ;

- des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 mentionnées par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ces dispositions sont applicables aux installations nouvelles, dont l'arrêté d'autorisation interviendra postérieurement au 1er juillet 1997, ainsi qu'aux installations existantes faisant l'objet d'une modification autorisée postérieurement à cette même date.

Lorsque plusieurs installations classées sont situées au sein d'un même établissement, les dispositions du présent arrêté sont applicables au bruit global émis par l'ensemble des activités exercées à l'intérieur de l'établissement, y compris le bruit émis par les véhicules et engins visés au premier alinéa de l'article 4.

Le présent arrêté définit la méthode de mesure applicable.

Article 2

Au sens du présent arrêté, on appelle :

- émergence : la différence entre les niveaux de pression continue équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement) ; dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié ;

- zones à émergence réglementée :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;

- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Dans le cas d'un établissement existant au 1er juillet 1997 et faisant l'objet d'une modification autorisée, la date à prendre en considération pour la détermination des zones à émergence réglementée est celle de l'arrêté autorisant la première modification intervenant après le 1er juillet 1997.

Article 3

L'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

Ses émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

(Tableau non reproduit voir JORF du 27 mars 1997).

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe du présent arrêté, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Si l'arrêté d'autorisation concerne la modification d'un établissement existant au 1er juillet 1997, dont la limite de propriété est distante de moins de 200 mètres des zones à émergence réglementée, il peut prévoir que les valeurs admissibles d'émergence ne s'appliquent, dans les zones considérées, qu'au-delà d'une distance donnée de la limite de propriété. Cette distance ne peut excéder 200 mètres. Toutefois, les niveaux admissibles en limite de propriété de l'établissement, fixés par l'arrêté autorisant la modification, ne peuvent être supérieurs aux niveaux admissibles prévus dans l'arrêté d'autorisation initiale, sauf si le niveau de bruit résiduel a été modifié de manière notable.

Article 4

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'établissement doivent être conformes aux dispositions en vigueur les concernant en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier doivent être conformes à un type homologué.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.) gênants pour le voisinage est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Article 5

La mesure des émissions sonores d'une installation classée est faite selon la méthode fixée à l'annexe du présent arrêté.

L'exploitant doit faire réaliser périodiquement, à ses frais, une mesure des niveaux d'émission sonore de son établissement par une personne ou un organisme qualifié choisi après accord de l'inspection des installations classées. Ces mesures se font aux emplacements et avec une périodicité fixés par l'arrêté d'autorisation. Les emplacements sont définis de façon à apprécier le respect des valeurs limites d'émergence dans les zones où elle est réglementée.

Article 6

Dans les arrêtés ministériels pris au titre de l'article 7 de la loi du 19 juillet 1976 susvisée et faisant référence à la méthodologie d'évaluation définie par l'arrêté du 20 août 1985, la méthode de mesure définie dans l'annexe du présent arrêté se substitue de plein droit aux dispositions des paragraphes 2.1, 2.2 et 2.3 de l'instruction technique jointe à l'arrêté du 20 août 1985.

Article 7

A modifié les dispositions suivantes :

Article 8

Le présent arrêté est applicable à compter du 1er juillet 1997.

Article 9

Le directeur de la prévention des pollutions et des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

► Annexes

► Méthode de mesure des émissions sonores

ANNEXE

La présente méthode de mesure des émissions sonores d'une installation classée est applicable pour la mesure des niveaux de bruit en limites de propriété de l'établissement et pour la mesure de l'émergence dans les zones où celle-ci est limitée.

Les mesures sont effectuées selon les dispositions de la norme AFNOR NF S 31-010 " Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. - Méthodes particulières de mesurage " (décembre 1996), complétées par les dispositions ci-après.

Cette norme fixe deux méthodes de mesure se différenciant par les moyens à mettre en oeuvre et par la précision des résultats. La méthode de mesure à utiliser est la méthode dite " d'expertise " définie au point 6 de la norme. Cependant, un simple contrôle du respect des prescriptions peut être effectué selon la méthode dite de " contrôle " définie au point 5 de la norme. Dans ce cas, une conclusion quant à la conformité des émissions sonores de l'établissement ne pourra être tirée que si le résultat de la mesure diffère de la valeur limite considérée (émergence ou niveau admissible) de plus de 2 dB(A).

1. Définitions

Les définitions suivantes constituent un rappel de celles figurant dans la norme.

1.1. Niveau de pression acoustique continu

équivalent pondéré A " court ", LAeq, t

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A obtenu sur un intervalle de temps " court ". Cet intervalle de temps, appelé durée d'intégration, a pour symbole t. Le LAeq court est utilisé pour obtenir une répartition fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesurage. La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10 s.

1.2. Niveau acoustique fractile, LAN, t

Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé " niveau acoustique fractile ". Son symbole est LAN, t : par exemple, LA90,1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1 s.

1.3. Intervalle de mesurage

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique pondérée A est intégrée et moyennée.

1.4. Intervalle d'observation

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

1.5. Intervalle de référence

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

1.6. Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

1.7. Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Note : au sens du présent arrêté, le bruit particulier est constitué de l'ensemble des bruits émis par l'établissement considéré.

1.8. Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du(des) bruits(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

1.9. Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

(Tableau non reproduit voir JORF du 27 mars 1997).

Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

2. Méthode d'expertise (point 6 de la norme)

2.1. Appareillage de mesure (point 6.1 de la norme)

Les mesures de simple contrôle de conformité peuvent être effectuées avec un appareillage de mesure de classe 2, répondant aux spécifications du point 6.1.1 de la norme et permettant d'utiliser la technique des niveaux équivalents courts. Cet appareillage doit en outre être conforme aux dispositions légales en matière de métrologie légale applicables aux sonomètres. L'appareil doit porter la marque de vérification périodique attestant sa conformité.

Si les mesures sont utilisées en vue de la constatation d'une infraction, le sonomètre utilisé doit être de classe 1. Avant chaque série de mesurage, le sonomètre doit être calibré.

2.2. Conditions de mesurage (point 6.2 de la norme)

Le contrôle des niveaux de bruit admissibles en limites de propriété de l'établissement, fixés par l'arrêté d'autorisation, est effectué aux emplacements désignés par cet arrêté. A défaut, les emplacements de mesures sont déterminés en fonction des positions respectives de l'installation et des zones à émergence réglementée, de manière à avoir une représentativité satisfaisante de l'effet potentiel des émissions sonores de l'installation sur les zones habitées.

Note : l'arrêté d'autorisation peut moduler les niveaux admissibles selon différentes parties du pourtour de l'installation, en fonction de l'implantation des zones à émergence réglementée par rapport à l'établissement ; les contrôles doivent en principe porter sur chacun d'eux.

Le contrôle de l'émergence est effectué aux emplacements jugés les plus représentatifs des zones à émergence réglementée. Dans le cas du traitement d'une plainte, on privilégiera les emplacements où la gêne est ressentie, en tenant compte de l'utilisation normale ou habituelle des lieux.

2.3. Gamme de fréquence (point 6.3 de la norme)

Les dispositions de la norme sont applicables.

2.4. Conditions météorologiques (point 6.4 de la norme)

Les dispositions de la norme sont applicables.

2.5. Indicateurs (point 6.5 de la norme)

Les indicateurs acoustiques sont destinés à fournir une description synthétique d'une situation sonore complexe.

a) Contrôle des niveaux de bruit admissibles en limites de propriété.

Le niveau équivalent, déterminé dans les conditions fixées au point 2.6 ci-après, est utilisé.

Lorsque le mesurage est effectué sur plusieurs intervalles, le niveau de bruit équivalent global est obtenu par la moyenne pondérée énergétique des valeurs mesurées sur chaque intervalle, en tenant compte de la durée de la période représentée par l'intervalle de mesurage selon la formule suivante :

CLICHÉ

dans laquelle :

- T est la durée de l'intervalle de référence ;
- LAeq,ti est le niveau équivalent mesuré pendant l'intervalle d'observation i ;
- ti est la durée de la période représentée par l'intervalle de mesurage i (avec $t_i = T$).

b) Contrôle de l'émergence.

Des indicateurs différents sont utilisés suivant les situations.

Dans le cas général, l'indicateur est la différence entre les niveaux de pression continue équivalents pondérés du bruit ambiant et du bruit résiduel, déterminée selon le point 6.5.1 de la norme.

Dans certaines situations particulières, cet indicateur n'est pas suffisamment adapté. Ces situations se caractérisent par la présence de bruits intermittents, porteurs de beaucoup d'énergie mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de " masque " du bruit de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment lorsqu'il existe un trafic très discontinu.

Dans le cas où la différence LAeq - L50 est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L50 calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

Le point 6.5.2 de la norme n'est pas applicable, sauf en ce qui concerne la disposition relative à la tonalité marquée.

2.6. Acquisitions des données, choix et durée des intervalles

d'observations (point 6.6 de la norme)

Les mesurages doivent être organisés de façon à donner une valeur représentative du niveau de bruit qui existe sur l'ensemble de la période de fonctionnement de l'activité.

On entend par période de fonctionnement la période où l'activité est exercée dans des conditions normales. En règle générale, cela correspond à la période de production. En dehors de cette période, des opérations de nature différente (maintenance, mise en veille de machines, etc.) mais générant peu ou pas de bruit peuvent avoir lieu. Elles ne doivent pas être incluses dans l'intervalle de référence, afin d'éviter une " dilution " du bruit correspondant au fonctionnement normal par allongement de la durée d'intégration. Toutefois, si ces opérations sont à l'origine de niveaux de bruit comparables à ceux de l'établissement en fonctionnement normal, elles sont intégrées dans l'intervalle de référence.

Si le fonctionnement se déroule sur tout ou partie de chacune des périodes diurne ou nocturne, le niveau équivalent est mesuré séparément pour chacune des parties de la période de fonctionnement (que l'on retiendra comme intervalle de référence) se situant dans les tranches horaires 7 heures - 22 heures ou 22 heures - 7 heures.

De la même façon, la valeur représentative du bruit résiduel est déterminée pour chaque intervalle de référence.

Exemple 1 : activité fonctionnant de 7 heures à 17 h 30 :

L'intervalle de référence est 7 heures - 17 h 30. L'arrêté d'autorisation fixe, pour un emplacement donné, un seul niveau de bruit admissible.

Exemple 2 : activité fonctionnant de 4 heures à 23 heures :

Les trois intervalles de référence sont : 4 heures - 7 heures, 7 heures - 22 heures et 22 heures - 23 heures. L'arrêté d'autorisation fixe, pour un emplacement donné, trois niveaux de bruit admissibles (un pour chaque intervalle de référence).

Exemple 3 : activité fonctionnant 24 heures sur 24 :

Les deux intervalles de référence sont 7 heures - 22 heures et 22 heures - 7 heures. L'arrêté d'autorisation fixe, pour un emplacement donné, deux niveaux de bruit admissibles pour chacune des périodes diurne et nocturne. Les valeurs des niveaux de bruit ambiant et résiduel sont déterminées par mesure, soit sur la totalité de l'intervalle de référence, soit sur plusieurs " échantillons ", dont la représentativité est essentielle pour permettre une conclusion correcte quant à la conformité de l'installation.

Toutes les garanties doivent être prises pour assurer à chaque emplacement de mesure cette représentativité :

- les mesurages doivent de préférence être effectués sur plusieurs intervalles de mesurage distincts, de manière à caractériser correctement le ou les intervalles de référence retenus ;
 - la durée des mesurages doit prendre en compte toutes les phases de l'évolution du bruit pendant la totalité de la période de fonctionnement, particulièrement dans le cas de bruits fluctuants ;
 - le fonctionnement de l'installation pendant le ou les mesurages doit correspondre aux activités normales ;
- l'intervalle d'observation doit englober tous les cycles de variations caractéristiques de l'activité ;
- la mesure du bruit résiduel doit prendre en compte les variations se produisant pendant le ou les intervalles de référence.

Pour la détermination de chacun des niveaux de bruit ambiant ou résiduel, la durée cumulée des mesurages à chaque emplacement doit être d'une demi-heure au moins, sauf dans le cas d'un bruit très stable ou intermittent stable.

Si les valeurs mesurées sont proches des valeurs limites (niveaux admissibles et/ou émergence), un soin particulier sera pris dans le choix, la durée et le nombre des intervalles de mesurage.

3. Méthode de contrôle (point 5 de la norme)

La méthode de contrôle est moins exigeante que la méthode d'expertise, quant aux moyens à mettre en oeuvre et à l'appareillage de mesure à utiliser. Elle n'est applicable qu'à des situations sonores relativement simples permettant une durée d'observation plus faible. Elle ne fait pas appel à la technique des niveaux équivalents courts.

Les dispositions du point 2 ci-dessus sont également applicables à la méthode de contrôle, sous réserve des modifications suivantes :

- l'appareillage de mesure est un sonomètre de classe 2 au moins, permettant la détermination directe du niveau de pression acoustique continu équivalent ;
- elle ne peut être mise en oeuvre en cas de présence de bruit à tonalité marquée, ainsi que dans les situations nécessitant l'utilisation d'un indice fractile et décrites au point 2.5 ci-dessus.

4. Rapport de mesurage (point 7 de la norme)

Le rapport de mesurage établi par la personne ou l'organisme qualifié qui effectue des mesures de contrôle en application de l'article 5 ou à la demande de l'inspection des installations classées doit contenir les éléments mentionnés au point 7.1 de la norme, à l'exception de la référence à cette dernière, qui est remplacée par la référence au présent arrêté.

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur de la prévention des pollutions
et des risques, délégué aux risques majeurs,
P. Vesseron

PIECE JOINTE 22 - RAPPORT DE MESURES DES EMISSIONS DES
CHAUDIERES - 2020

CAMPAGNE DE MESURES SUR LES REJETS ATMOSPHERIQUES CHAUDIÈRES CT1 ET CT2

Le 18 Décembre 2020

Référence du rapport : CKL20/A495/PR01

Prélèvements effectués par : R. MORIEUX - J. MAIRESSE

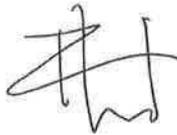
BRASSERIE CASTELAIN SITE DE BENIFONTAINE

Fait à Sainghin-en-Mélantois,
Le 18 Janvier 2021 – Version 01

Rédacteur / Vérificateur :

Equipe Mesures

P. FRIMAT



Approbateur :

Référent Technique Air à l'Emission

F. DEWEZ



Le rapport comporte 35 pages. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport est issu du modèle rapport « FE 11 45 - V03 du 27052019 ».

L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole () dans le présent rapport.*

Coordonnées du donneur d'ordre

Société (Nom et adresse)	BRASSERIE CASTELAIN 13 rue Pasteur 62 410 BENIFONTAINE
Interlocuteur	Mme CARRIERE Maud

SOMMAIRE

SYNTHESE DES RESULTATS	3
INTRODUCTION.....	5
1.- OBJET DE LA PRESTATION.....	8
2.- RESULTATS DES MESURES CONCERNANT LA CHAUDIERE CT1	9
2.-1.- PARAMETRES MESURES.....	9
2.-2.- CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION.....	10
2.-3.- RESULTATS DES MESURES	11
2.-4.- ECARTS PAR RAPPORT AUX NORMES DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSES	12
3.- RESULTATS DES MESURES CONCERNANT LA CHAUDIERE CT2	13
3.-1.- PARAMETRES MESURES.....	13
3.-2.- CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION.....	14
3.-3.- RESULTATS DES MESURES	15
3.-4.- ECARTS PAR RAPPORT AUX NORMES DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSES	16
ANNEXES.....	17

SYNTHESE DES RESULTATS

Les écarts ou dépassements par rapport aux valeurs limites de l'arrêté préfectoral apparaissent en gras (en gras et soulignés si le dépassement est égal à deux fois la VLE).

Pour déclarer, ou non, la conformité, il n'est pas explicitement tenu compte des incertitudes associées aux résultats.

FICHE DE SYNTHESE DES PARAMETRES MESURES POUR LE REJET Chaudiere CT1										
Conditions de fonctionnement le 18-12-20	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude absolue élargie (k=2)	Seuil Réglementaire journalier (VLE)	Seuil Réglementaire semi- horaire (VLE)	Conformité		
Vitesse moyenne d'éjection (m/s)	4,8	-	-	4,8	±0,99	-		-		
Humidité moyenne (H ₂ O) en %	5,5	-	-	5,5	±0,20					
Température (°C)	157,5	-	-	157,5	±0,40					
Durée des essais (min)	90	-	-							
Oxygène moyen (O ₂) en %, sur sec	14,8	14,4	13,9	14,4	±0,71					
Dioxyde de carbone (CO ₂) en %, sur sec	3,7	4,0	4,2	4,0	±0,46					
Débit moyen en Nm ³ /h sur sec	5 128	-	-	5 128	1 086	-		-		
Paramètres mesurés le 18-12-20	Résultats Essai 1 corrigés à 3 % d'O ₂	Résultats Essai 2 corrigés à 3 % d'O ₂	Résultats Essai 3 corrigés à 3 % d'O ₂	Résultats MOYEN corrigés à 3 % d'O ₂	Incertitude absolue élargie (k=2)	Seuil Réglementaire journalier (VLE)	Seuil Réglementaire semi- horaire (VLE)	Conformité	Valeur du Blanc Prélèvement	Conformité du Blanc
Monoxyde de carbone (CO)										
Concentration (mg/m ³ , sur sec)	342	311	216	289	±37,0	-	-	-		
Flux (kg/h)	0,60	0,58	0,44	0,54	-	-	-	-		
Durée des essais (min)	30	30	30							
Oxydes d'azote (NOx)										
Concentration (mg/m ³ , sur sec) éq. NO ₂	164	156	139	153	±22	-	-	-		
Flux (kg/h) éq. NO ₂	0,29	0,29	0,28	0,29	-	-	-	-		
Durée des essais (min)	30	30	30							

FICHE DE SYNTHESE DES PARAMETRES MESURES POUR LE REJET Chaudiere CT2										
Conditions de fonctionnement le 18-12-20	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude absolue élargie (k=2)	Seuil Réglementaire journalier (VLE)	Seuil Réglementaire semi- horaire (VLE)	Conformité		
Vitesse moyenne d'éjection (m/s)	5,0	-	-	5,0	± 0,95	-		-		
Humidité moyenne (H ₂ O) en %	4,1	-	-	4,1	± 0,17					
Température (°C)	160,5	-	-	160,5	± 0,40					
Durée des essais (min)	105	-	-							
Oxygène moyen (O ₂) en %, sur sec	14,0	13,2	11,5	12,9	± 0,67					
Dioxyde de carbone (CO ₂) en %, sur sec	4,2	4,7	5,6	4,8	± 0,48					
Débit moyen en Nm ³ /h sur sec	5 432	-	-	5 432	1 054	-		-		
Paramètres mesurés le 18-12-20	Résultats Essai 1 corrigés à 3 % d'O ₂	Résultats Essai 2 corrigés à 3 % d'O ₂	Résultats Essai 3 corrigés à 3 % d'O ₂	Résultats MOYEN corrigés à 3 % d'O ₂	Incertitude absolue élargie (k=2)	Seuil Réglementaire journalier (VLE)	Seuil Réglementaire semi- horaire (VLE)	Conformité	Valeur du Blanc Prélèvement	Conformité du Blanc
Monoxyde de carbone (CO)										
Concentration (mg/m ³ , sur sec)	39,3	31,4	24,8	31,8	± 10,2	-	-	-		
Flux (kg/h)	0,08	0,07	0,07	0,08	-	-	-	-		
Durée des essais (min)	35	35	35							
Oxydes d'azote (NOx)										
Concentration (mg/m ³ , sur sec) éq. NO ₂	163	141	111	138	± 16	-	-	-		
Flux (kg/h) éq. NO ₂	0,34	0,33	0,32	0,33	-	-	-	-		
Durée des essais (min)	35	35	35							

INTRODUCTION

1- Documents de références :

- NF EN/ISO/CEI 17025 : Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.
- NF EN 15259 : Qualité de l'air – Mesurage des émissions de sources fixes – Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage et relatives à l'objectif, au plan et au rapport de mesurage.
- GA X43-551 : Qualité de l'air - Émissions de sources fixes - Harmonisation des procédures normalisées en vue de leur mise en œuvre simultanée.
- GA X43-552 : Qualité de l'air - Émissions de sources fixes - Élaboration des rapports d'essais pour les mesures à l'émission.
- Document LAB REF 22 du COFRAC : Exigences spécifique Qualité de l'air – Emissions de sources fixes.
- Arrêté du 7 juillet 2009 relatif aux modalités d'analyse dans l'air et dans l'eau dans les ICPE et aux normes de référence.
- Arrêté du 11 mars 2010 portant modalités d'agrément des laboratoires et des organismes pour certains types de prélèvements et d'analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère. Il précise notamment les modalités de contrôle des émissions atmosphériques des installations classées pour la protection de l'environnement.

2- Engagement qualité de KALI'AIR :

KALI'AIR est agréé selon les modalités de l'arrêté du 11 mars 2010, par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (le dernier arrêté en cours de validité paru au journal officiel est consultable sur demande).

La liste des prélèvements et analyses pour lesquels chaque agrément a été délivré est donnée ci-après :

Numéros d'agréments	Liste des agréments délivrés conformément à l'annexe I de l'arrêté du 11 mars 2010.	Numéros d'agréments de KALI'AIR (1-1848)	Numéros d'agréments Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS (Saverne) (1-1488)
1	Prélèvement (1a) et quantification (1b) des poussières dans une veine gazeuse	1a / 1b	1b
2	Prélèvement et analyses des composés organiques volatils totaux	2	-
3	Prélèvement (3a) et analyse (3b) de Mercure (Hg)	3a	3b
4	Prélèvement (4a) et analyse (4b) d'acide chlorhydrique	4a	4b
5	Prélèvement (5a) et analyse (5b) d'acide fluorhydrique	5a	5b
6	Prélèvement (6a) et analyse (6b) des métaux lourds autres que le mercure (arsenic, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, manganèse, nickel, plomb, antimoine, thallium, vanadium)	6a	6b
7	Prélèvement de dioxines et furannes dans une veine gazeuse (PCDD et PCDF)	7	-
8	Analyse de la concentration en dioxines et furannes (PCDD et PCDF)	-	(π)
9	Prélèvement (9a) et analyse (9b) d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	9a	9b
10	Prélèvement (10a) et analyse (10b) de dioxyde de soufre	10a	10b
11	Prélèvement et analyse des oxydes d'azotes (NOX)	11	-
12	Prélèvement et analyse du monoxyde de carbone (CO)	12	-
13	Prélèvement et analyse de l'oxygène (O ₂)	13	-
14	Détermination de la vitesse et du débit-volume	14	-
15	Prélèvement et détermination de la teneur en vapeur d'eau	15	-
16	Prélèvement (16a) et analyse (16b) de l'ammoniac (NH ₃)	16a	16b

(π) : Sous-traitance pour les PCDD et PCDF en Allemagne chez Eurofins Gfa de Hambourg pour l'agrément 8

3- Stratégie d'échantillonnage – Homogénéité de la section de mesure :

En application de la norme NF EN 15259 et du LAB REF 22, la stratégie d'échantillonnage vis-à-vis de l'homogénéité des effluents gazeux est la suivante :

- pour les polluants particuliers et vésiculaires : mesure par quadrillage de la section de mesure.
- pour les polluants gazeux avec prélèvement iso cinétique : mesure par quadrillage de la section de mesure.
- pour les polluants gazeux avec prélèvement non iso cinétique :
 - o mesure en un point quelconque de la section de mesure lorsque la section de mesure est réputée homogène.
 - o mesure en un point représentatif lorsque la section de mesure est hétérogène et qu'elle comporte un point représentatif.
 - o mesure par quadrillage de la section de mesure lorsque cette dernière est hétérogène et qu'elle ne comporte pas de point représentatif

Conformément au guide GA X 43-551, l'écoulement est considéré comme homogène (le prélèvement des composés gazeux est donc réalisé en n'importe quel point) si :

- les effluents sont issus d'un seul émetteur et lorsqu'il n'y a pas d'entrée d'air,
- les effluents sont issus de plusieurs émetteurs et la section de mesurage est située en aval d'un système d'homogénéisation tel qu'un ventilateur d'extraction et lorsqu'il n'y a pas d'entrée d'air en aval,

4- Modalités des prélèvements et des résultats :

Modalités des prélèvements :

- Concernant les paramètres sous accréditations :

Pour les installations fonctionnant de façon continue et sans changement d'allure ou de régime de fonctionnement :

Conformément à l'annexe I de l'arrêté du 11 Mars 2010 (sauf en ce qui concerne le type d'agrément n° 7 visé à l'annexe I (PCDD/F)) du présent arrêté, la durée de chaque prélèvement des émissions de polluants est d'une heure pour les prélèvements par méthode manuelle (IP / HF / HCl / SO₂ / Métaux / Mercure / NH₃) et d'une demi-heure pour les prélèvements par méthode automatique (O₂ / CO₂ / CO / NO_x / COV).

Pour tout contrôle réglementaire, chaque mesure est répétée au moins trois fois, sauf dans le cas des prélèvements en PCDD/F et HAP.

N.B. : Explication sur la dérogation à la réalisation des trois mesures et aux temps de prélèvement :

Toutefois, il pourra être dérogé à la règle énoncée ci-dessus dans des conditions bien particulières ne permettant :

- Pas de respecter les durées de prélèvement (gaz très chargés en particules ou très humides...)
- Pas de réaliser trois prélèvements (le cas où les concentrations attendues de polluants, pour lesquels la mesure consiste en un prélèvement sur support et une analyse en différé (méthodes manuelles), sont inférieures ou égales à 20 % de la valeur limite réglementaire ou installations fonctionnant à différents régimes ou allures de fonctionnement ou dont les variations d'allures font partie du processus de fonctionnement sous forme de cycle où le nombre de phases, d'allures ou de cycles à caractériser sont définis par l'exploitant de l'installation en accord avec l'inspection des installations classées....) ainsi une seule détermination sera réalisé, en allongeant le temps de prélèvement de façon notamment à atteindre une limite de quantification inférieure à 10 % de la valeur limite d'émission et de façon à respecter le rapport entre mesure et blanc de prélèvement ou le rapport entre blanc de prélèvement et valeur limite de référence si un de ces rapports est défini.

Concernant la mesure du HF sous accréditation, il est permis d'omettre la phase particulière, et de ne prélever que la phase gazeuse, si la quantité de particules de fluorure dans l'échantillon est inférieure à 10 % du total et que le process n'a pas été modifié.

- Concernant les autres paramètres :

Un seul prélèvement a été réalisé sur une durée d'une heure minimum.

Lors de prélèvement multi polluants, le laboratoire KALI'AIR applique le GA X 43 551.

Modalités des résultats :

- KALI'AIR applique la préconisation du paragraphe 7.2.1 du guide d'application GA X 43-552 :
« Les mesures de concentrations doivent être comparées en priorité à la VLE journalière (VLEj) du secteur d'activité ou à la VLE définie dans son arrêté préfectoral. Si elles sont supérieures à cette dernière il convient alors de les comparer avec la VLE semi-horaire (VLE1/2h) ou VLE horaire (VLEh) ou toute autre valeur limite s'imposant au site par arrêté préfectoral. »

- Les écarts par rapport aux normes et aux méthodes appliquées et le cas échéant par rapport à l'arrêté définissant les modalités d'agrément (annexe II de l'arrêté du 11 mars 2010) lorsque la campagne de mesurage correspond à un contrôle réglementaire, sont identifiés en sous-paragraphe de chaque rejet du présent rapport.

- Incertitudes de mesurage :

Toute mesure est affectée par un certain nombre d'incertitudes. Nos résultats de mesures sont ainsi donnés avec une incertitude élargie associée à chaque mesure. (Facteur d'élargissement $k=2$, correspondant à un intervalle de confiance de 95%). Ces incertitudes sont présentées dans les détails des calculs et mesure de chaque installation. Les incertitudes sont estimées dans le cas d'un respect total des conditions requises par les normes mises en œuvre. Dans le cas d'écart aux normes l'estimation des incertitudes peut être sous-évaluée.

- Il est à noter que dans le présent rapport :

- o L'abréviation « m^3 » est équivalente à « Nm^3 ».
- o D : signifie que la valeur mesurée est comprise entre la Limite de Quantification/3 (LQ/3), et la Limite de Quantification (LQ). La valeur du paramètre considéré est égale à LQ/2.
- o ND : signifie que la valeur mesurée est inférieure à la Limite de Quantification/3 (LQ/3). La valeur du paramètre considérée est égale à 0.

OBJET DE LA PRESTATION ET RESULTATS DE MESURES

1.- OBJET DE LA PRESTATION

La Société BRASSERIE CASTELAIN exploite deux chaudières sur la commune de BENIFONTAINE.

Elle a mandaté KALI'AIR afin de réaliser une campagne de mesures de rejets atmosphériques pour évaluer leur conformité vis-à-vis des exigences réglementaires qui lui sont applicables, selon la proposition commerciale référencée O 20-371 version 01 et à la commande référencée 20203547. Le rapport est conforme à cette proposition commerciale.

Les mesures ont été réalisées Le 18 Décembre 2020 sur les Chaudières CT1 et CT2 ;

2.- RESULTATS DES MESURES CONCERNANT LA CHAUDIERE CT1

La caractérisation de la section de mesurage pour les polluants gazeux a été réalisée conformément à la norme NF EN 15 259, et au GA X 43-551 :

Eléments permettant de caractériser l'homogénéité du flux	Homogénéité de la section de mesure
Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure	Section réputée homogène (mesure en un point quelconque de la section de mesure)

2.-1.- PARAMETRES MESURES

Les mesures ont porté sur les paramètres suivants :

Partie mesure :

Paramètres	
	Débit gazeux (*), Vitesse (*)
	Température, Humidité (*)
	Oxygène - O ₂ (*), et Dioxyde de Carbone – CO ₂
	Oxydes d'azote - NO _x (*)
	Monoxyde de carbone – CO (*)

Les méthodes utilisées pour les prélèvements sont reprises en annexe 2. Seuls les paramètres identifiés par le symbole (*) sont effectués sous couvert de l'accréditation.

Les prélèvements ont été réalisés le 18-12-2020.

2.-2.- CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Secteur Industriel	Alimentaire	
Descriptif du process	Chaudière CT1	
Procédé continu ou cyclique (Détails et durées des cycles)	Continu	
Capacité nominale	Vapeur 1393 kW, Bruleur 1394 kW	
Dispositif de réduction des émissions mis en place et quantité de réactif utilisée lors des mesures	Electrofiltre :	
	Filtre à manche :	
	Laveur de gaz :	
	Dénox :	
	Charbon actif :	
	Autre :	
	<input checked="" type="checkbox"/> Aucun	
	<input type="checkbox"/> Non communiqué	
Condition de marche lors des mesures (charge nominale, maximale, stabilité du process, tonnage, dysfonctionnement de l'installation...)	Régime à 100%	
Conformité FE 11 05 et/ou rapport précédent	Document fourni par le client.	

2.-3.- RESULTATS DES MESURES

Conditions des mesures		Valeurs relevées ESSAI 1	Valeurs relevées ESSAI 2	Valeurs relevées ESSAI 3	Moyenne des valeurs relevées	Incertitude absolue élargie (k=2)	Valeurs limites d'émission
Prélèvement concerné		CO NOx			-	-	-
Diamètre interne du conduit (m) (au point de prélèvement)		0,80			-	-	-
Date de Prélèvement		18-12-20	-	-	-	-	-
Heure de prélèvement		12:17 à 13:47	-	-	-	-	-
Durée du prélèvement (min)		90	-	-	-	-	-
Humidité sur gaz humide (% vol)		5,5	-	-	5,5	± 0,20	-
Température (°C)		157,5	-	-	157,5	± 0,40	-
Vitesse au point de mesure (m/s)		4,8	-	-	4,8	± 0,99	-
Débit	Gaz humide (m ³ /h) (conditions normalisées*)	5 427	-	-	5 427	1 149	-
	Gaz sec (m ³ /h) (conditions normalisées*)	5 128	-	-	5 128	1 086	-
Teneur en O ₂ (% vol.)		14,8	14,4	13,9	14,4	± 0,71	-
Teneur en CO ₂ (% vol.)		3,7	4,0	4,2	4,0	± 0,46	-

* 273K et 101,3 kPa

Concentrations (mg/m ³) gaz sec, 273 K, 101,3 kPa conditions d'O ₂ du conduit		Valeurs relevées ESSAI 1	Valeurs relevées ESSAI 2	Valeurs relevées ESSAI 3	Moyenne des valeurs relevées	Incertitude absolue élargie (k=2)	Valeurs limites d'émission
Heure de mesures		12:17 à 12:47	12:47 à 13:17	13:17 à 13:47	-	-	-
Durée des mesures (min)		30	30	30	-	-	-
CO		118	114	85,2	105,6	± 6	-
NOx (éq. NO ₂)		56,6	57,2	54,8	56,2	± 4,7	-

Concentrations (mg/m ³) gaz sec, 273 K, 101,3 kPa à 3 % d'O ₂		Valeurs relevées ESSAI 1	Valeurs relevées ESSAI 2	Valeurs relevées ESSAI 3	Moyenne des valeurs relevées	Incertitude absolue élargie (k=2)	Valeurs limites d'émission journalières à 3 % d'O ₂
CO		342	311	216	289	± 37	-
NOx (éq. NO ₂)		164	156	139	153	± 22	-

Flux (kg/h)		Valeurs relevées ESSAI 1	Valeurs relevées ESSAI 2	Valeurs relevées ESSAI 3	Moyenne des valeurs relevées	Valeurs limites d'émission
CO		0,60	0,58	0,44	0,54	-
NOx (éq. NO ₂)		0,29	0,29	0,28	0,29	-

2.-4.- ECARTS PAR RAPPORT AUX NORMES DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSES

Les écarts aux normes relevés concernent les points suivants :

Mesure de débit (ISO 10780) :		
Ecart(s) constaté(s)		Impact sur le résultat
Equipement de la section de prélèvement (section circulaire)	Un seul axe de prélèvement est accessible pour la mesure (2 sont exigés pour les conduits circulaires dont le diamètre est supérieur à 0,3 m).	Possibilité de mauvaise détermination du débit. Possibilité de mauvaise détermination de la concentration des composés mesurés.
Prélèvement de NOx : NF EN 14 792		
Rendement convertisseur NOX.	Selon la norme NF EN 14 792, le rendement du convertisseur doit être supérieur à 95%. Cependant nous pouvons valider l'essai compte tenu que le LABREF 22 (page 13), tolère d'avoir un rendement de convertisseur des NOX compris entre 80 et 95 % (ce qui est le cas ici).	Impact mineur au regard de la concentration trouvée. Dans le cas présent, il n'y a pas d'impact sur le résultat des NOx car la présence de NO2 est négligeable.
Utilisation d'un système de refroidissement par effet Peltier (pour NOx).	Du dioxyde d'azote est susceptible d'être présent dans l'effluent gazeux. Cependant, la vapeur d'eau a été éliminée en tête de ligne par condensation à l'aide d'un système de refroidissement.	Une partie du dioxyde d'azote pourrait être piégée dans les condensats et la concentration en oxydes d'azote pourrait être sous-estimée.

3.- RESULTATS DES MESURES CONCERNANT LA CHAUDIERE CT2

La caractérisation de la section de mesurage pour les polluants gazeux a été réalisée conformément à la norme NF EN 15 259, et au GA X 43-551 :

Eléments permettant de caractériser l'homogénéité du flux	Homogénéité de la section de mesure
Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure	Section réputée homogène (mesure en un point quelconque de la section de mesure)

3.-1.- PARAMETRES MESURES

Les mesures ont porté sur les paramètres suivants :

Partie mesure :

Paramètres	Débit gazeux (*), Vitesse (*)
	Température, Humidité (*)
	Oxygène - O ₂ (*), et Dioxyde de Carbone – CO ₂
	Oxydes d'azote - NOx (*)
	Monoxyde de carbone – CO (*)

Les méthodes utilisées pour les prélèvements sont reprises en annexe 2. Seuls les paramètres identifiés par le symbole (*) sont effectués sous couvert de l'accréditation.

Les prélèvements ont été réalisés le 18-12-2020.

3.-2.- CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Secteur Industriel	Alimentaire	
Descriptif du process	Chaudière CT2	
Procédé continu ou cyclique (Détails et durées des cycles)	Continu	
Capacité nominale	Vapeur 1473 kW, Bruleur 1623 kW	
Dispositif de réduction des émissions mis en place et quantité de réactif utilisée lors des mesures	Electrofiltre :	
	Filtre à manche :	
	Laveur de gaz :	
	Dénox :	
	Charbon actif :	
	Autre :	
	<input checked="" type="checkbox"/> Aucun	
	<input type="checkbox"/> Non communiqué	
Condition de marche lors des mesures (charge nominale, maximale, stabilité du process, tonnage, dysfonctionnement de l'installation...)	Régime à 100%	
Conformité FE 11 05 et/ou rapport précédent	Document fourni par le client.	

3.-3.- RESULTATS DES MESURES

Conditions des mesures		Valeurs relevées ESSAI 1	Valeurs relevées ESSAI 2	Valeurs relevées ESSAI 3	Moyenne des valeurs relevées	Incertitude absolue élargie (k=2)	Valeurs limites d'émission
Prélèvement concerné		humidité CO NOx			-	-	-
Diamètre interne du conduit (m) (au point de prélèvement)		0,80			-	-	-
Date de Prélèvement		18-12-20	-	-	-	-	-
Heure de prélèvement		10:15 à 12:00	-	-	-	-	-
Durée du prélèvement (min)		105	-	-	-	-	-
Humidité sur gaz humide (% vol)		4,1	-	-	4,1	± 0,17	-
Température (°C)		160,5	-	-	160,5	± 0,40	-
Vitesse au point de mesure (m/s)		5,0	-	-	5,0	± 0,95	-
Débit	Gaz humide (m ³ /h) (conditions normalisées*)	5 665	-	-	5 665	1 099	-
	Gaz sec (m ³ /h) (conditions normalisées*)	5 432	-	-	5 432	1 054	-
Teneur en O ₂ (% vol.)		14,0	13,2	11,5	12,9	± 0,67	-
Teneur en CO ₂ (% vol.)		4,2	4,7	5,6	4,8	± 0,48	-

* 273K et 101,3 kPa

Concentrations (mg/m ³) gaz sec, 273 K, 101,3 kPa conditions d'O ₂ du conduit	Valeurs relevées ESSAI 1	Valeurs relevées ESSAI 2	Valeurs relevées ESSAI 3	Moyenne des valeurs relevées	Incertitude absolue élargie (k=2)	Valeurs limites d'émission
Heure de mesures	10:15 à 10:50	10:50 à 11:25	11:25 à 12:00	-	-	-
Durée des mesures (min)	35	35	35	-	-	-
CO	15,3	13,6	13,1	14,0	± 4,2	-
NOx (éq. NO ₂)	63,2	60,9	58,4	60,8	± 4,7	-

Concentrations (mg/m ³) gaz sec, 273 K, 101,3 kPa à 3 % d'O ₂	Valeurs relevées ESSAI 1	Valeurs relevées ESSAI 2	Valeurs relevées ESSAI 3	Moyenne des valeurs relevées	Incertitude absolue élargie (k=2)	Valeurs limites d'émission journalières à 3 % d'O ₂
CO	39,3	31,4	24,8	31,8	± 10,2	-
NOx (éq. NO ₂)	163	141	111	138	± 16	-

Flux (kg/h)	Valeurs relevées ESSAI 1	Valeurs relevées ESSAI 2	Valeurs relevées ESSAI 3	Moyenne des valeurs relevées	Valeurs limites d'émission
CO	0,08	0,07	0,07	0,08	-
NOx (éq. NO ₂)	0,34	0,33	0,32	0,33	-

3.-4.- ECARTS PAR RAPPORT AUX NORMES DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSES

Les écarts aux normes relevés concernent les points suivants :

Mesure de débit (ISO 10780) :		
Ecart(s) constaté(s)		Impact sur le résultat
Equipement de la section de prélèvement (section circulaire)	Un seul axe de prélèvement est accessible pour la mesure (2 sont exigés pour les conduits circulaires dont le diamètre est supérieur à 0,3 m).	Possibilité de mauvaise détermination du débit. Possibilité de mauvaise détermination de la concentration des composés mesurés.
Prélèvement de l'humidité (NF EN 14790)		
Teneur en humidité.	Résultat en dehors du domaine de validité de la norme (4% - 40%).	Augmentation de l'incertitude.
Prélèvement de NOx : NF EN 14 792		
Rendement convertisseur NOx.	Selon la norme NF EN 14 792, le rendement du convertisseur doit être supérieur à 95%. Cependant nous pouvons valider l'essai compte tenu que le LABREF 22 (page 13), tolère d'avoir un rendement de convertisseur des NOx compris entre 80 et 95 % (ce qui est le cas ici).	Impact mineur au regard de la concentration trouvée. Dans le cas présent, il n'y a pas d'impact sur le résultat des NOx car la présence de NO2 est négligeable.
Utilisation d'un système de refroidissement par effet Peltier (pour NOx).	Du dioxyde d'azote est susceptible d'être présent dans l'effluent gazeux. Cependant, la vapeur d'eau a été éliminée en tête de ligne par condensation à l'aide d'un système de refroidissement.	Une partie du dioxyde d'azote pourrait être piégée dans les condensats et la concentration en oxydes d'azote pourrait être sous-estimée.

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1-A	BULLETINS ANALYTIQUES – CHAUDIERE CT1
ANNEXE 1-B	BULLETINS ANALYTIQUES – CHAUDIERE CT2
ANNEXE 2	METHODOLOGIE

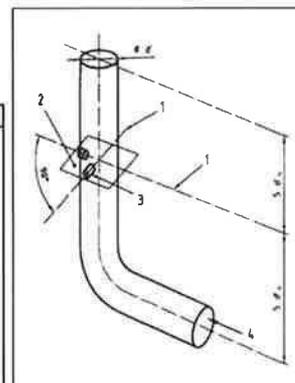
ANNEXE N° 1-A

BULLETINS ANALYTIQUES

CHAUDIERE CT1

	Description du lieu de mesure Plan d'échantillonnage	FE 11 77 - Protocole Air Emission KALI'AIR Version : 10 du 25-03-20 page 1 sur 1

Client	Brasserie castelin		
Rejet	Chaudiere CT1		
Aire de la section (m ²)	0,503		
Section de mesurage identifiée et nommée	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON	



Le plan d'échantillonnage selon la norme NF EN 13284-1:

Le rejet débouche en aval sur

un accident (toute perturbation dans l'écoulement ex : coude, ventilateur, débouché à l'air libre)
 une canalisation droite

diamètre hydraulique D_h (m) : 0,80

distance amont : (Condition : la distance doit être supérieure à 5 diamètres hydrauliques)

distance aval : (Condition : la distance doit être supérieure à 5 diamètres hydrauliques)

Le régime devrait être laminaire

	Conforme	Non conforme
1- Angle d'écoulement des gaz est < 15° par rapport à l'axe du conduit.	X	
2- Pas d'existence de vitesse < 0 m/s lors de l'exploration de la vitesse (lors de l'établissement de la CV).	X	
3- Lors de l'établissement de la carte de vitesse, la pression dynamique (pression différentielle) mesurée en chaque point est toujours strictement supérieur à 5 Pa (= 0,05 mbars)	X	
4- Le rapport de la vitesse locale la plus élevée et la plus basse de gaz est inférieur à 3:1 (vitesse maximale < 3 x vitesse minimale)	X	

Plan d'échantillonnage conforme aux 4 prescriptions de la norme NF EN 13284-1 :

plan d'échantillonnage conforme

Prélèvements pour l'air à l'émission selon la norme NF EN 13284-1

Accès à la plate forme de mesure :

accès des véhicules jusqu'à proximité de l'installation contrôlée oui non

plate forme de mesure est à l'intérieur d'un bâtiment ou à l'abri des intempéries oui non

accès sécurisé à la plate forme de mesure oui non

plate forme de travail sécurisé : surface de travail > 5m²- mains courantes présentes... (confère annexe A de la norme NF EN 13284-1) oui non

plate forme est accessible à pieds par

escaliers nacelle/engin de levage échafaudage / P.I.R.L.

échelles à crinoline ascenseur/monte-charge

autres : plate forme de travail est à environ : 12 mètres du sol

Utilités :

prises électriques 230V mono+16A+ terre disponible à moins de 40 mètres oui non

arrivée d'eau disponible non utilisé pour les mesures KALI'AIR oui non

arrivée d'air comprimé disponible 40 m³/h à 7 bars non utilisé pour les mesures KALI'AIR oui non

Orifices de prélèvements :

accès à tous les axes (brides ou orifices) oui non

si non pourquoi?

les brides de prélèvements sont normalisées (NF X 44 052 et/ou NF EN 13284-1 - orifice d'accès rectangulaire 100x400mm ou d'accès circulaire 125mm) oui non

dimensions des brides: mm

nombre de brides normalisées:

les brides de prélèvements ne sont pas normalisées mais permettent une mesure correcte (introduction de la sonde isocinétique dans le conduit) oui non

dimensions des orifices: mm

nombres d'orifices:

Observations (sur l'accès / les ressources mises à disposition / les orifices de prélèvement) :	Exploration des points de mesure (Quadrillage)
trappe à 12M cependant prévoir une nacelle plus importante, plusieurs obstacles sont sur la route avant d'arriver à la trappe (nacelle du site parfaite)	

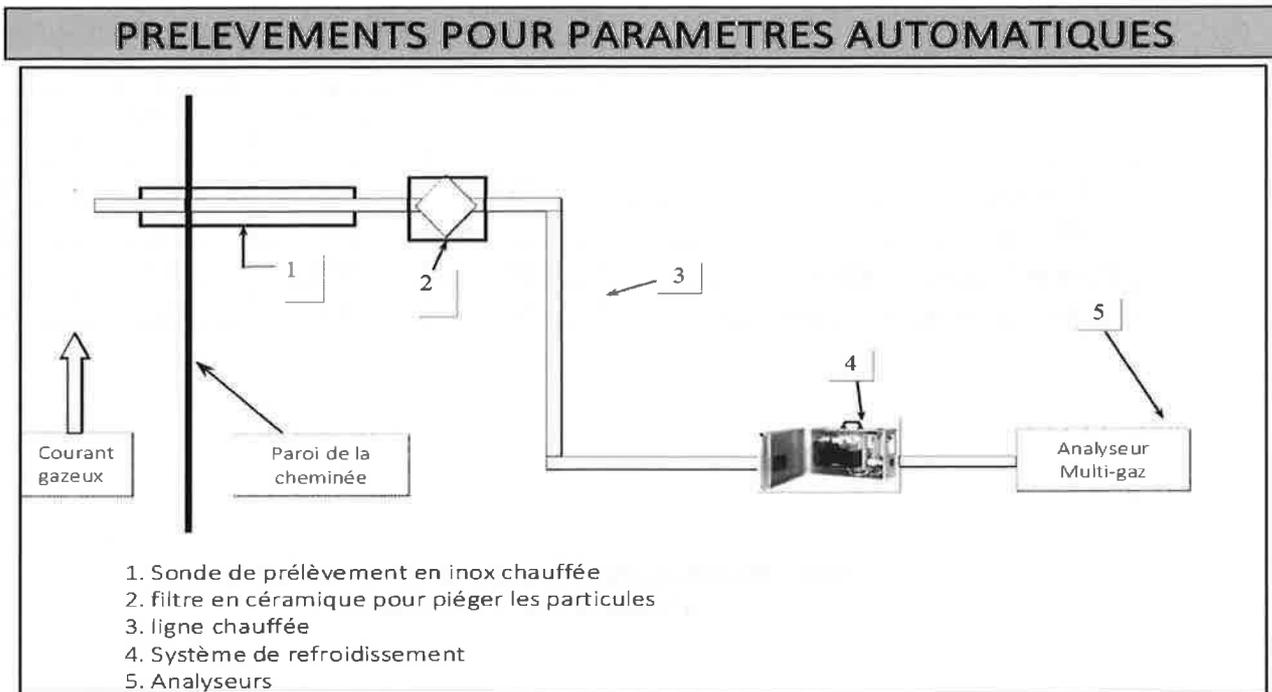
Homogénéité du conduit :

Nombre de sources reliées au conduit 1

Présence d'un système d'homogénéisation OUI

Absence d'entrée d'air / conduit en pression OUI

L'écoulement du conduit est considéré comme homogène conformément au GA X 43-551.



➤ Ajustage des analyseurs de gaz

Fiche de vie matériel et teneur des bouteilles références						
Référence bouteille KALI'AIR	Gaz	Teneur	Incertitude (±)	Analyseur utilisé	gamme utilisée	Cofrac
P48/P54	O ₂ %	10,91	0,22	FV213	0-25%	OUI
	CO ₂ %	8,01	0,16		0-20%	-
	CO ppm	160,80	3,22		0-1000ppm	OUI
	NO ppm	80,10	1,60		0-100ppm	OUI

➤ Valeurs obtenues

	Teneur du gaz étalon	Calibrage avant prélèvement		Vérification fin de prélèvement		Dérive zéro %	Dérive gain %	Condition de validité (< x %)	Validité Dérive ?
		Valeur lue zéro	Valeur lue gain	Valeur lue zéro	Valeur lue gain				
O ₂ (%)	10,91	0,03	10,89	0,06	10,83	0,28%	-0,82%	5	OUI
CO ₂ (%)	8,01	0,00	7,95	0,02	7,98	0,25%	0,12%	5	OUI
CO (ppm)	160,80	-0,40	160,40	0,20	160,30	0,37%	-0,44%	5	OUI
NOx (ppm)	80,10	0,00	79,80	0,10	78,80	0,13%	-1,37%	5	OUI

➤ Conformément aux exigences des normes les analyseurs ont fait l'objet des vérifications suivantes sur site :

Avant utilisation du matériel :

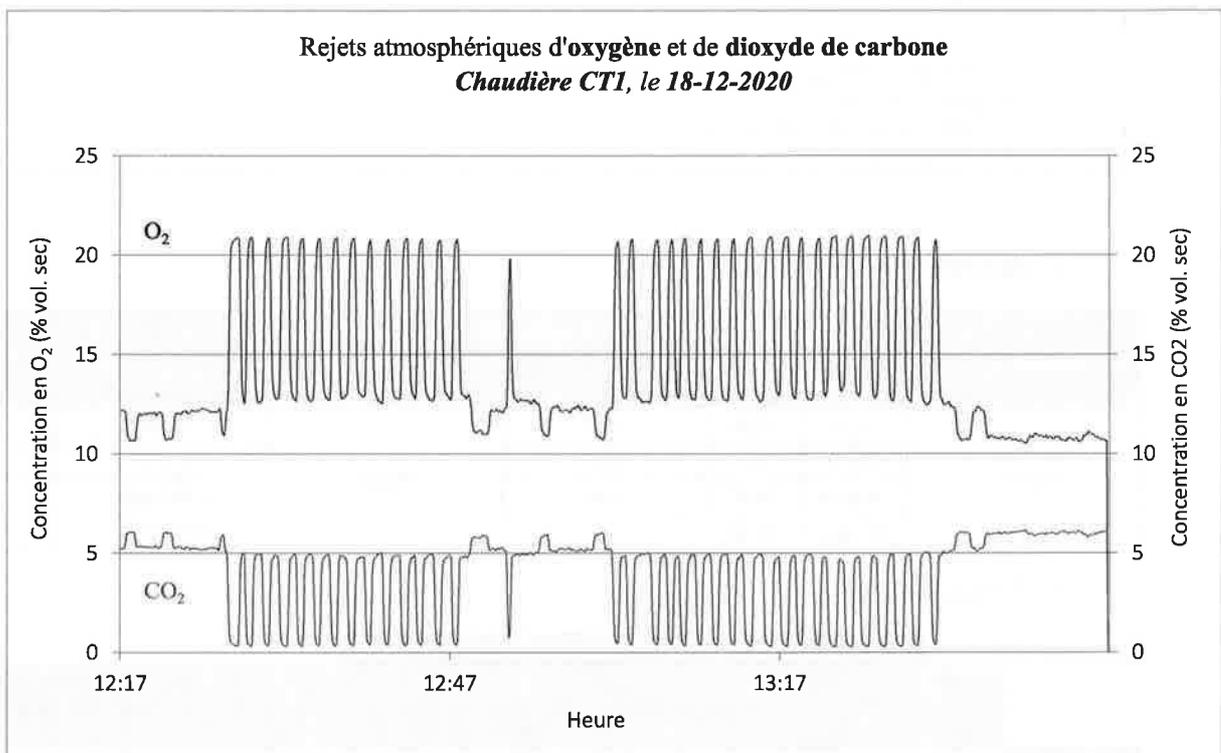
- Préchauffage de l'équipement,
- Injection du gaz zéro dans l'analyseur et ajustage du zéro,
- Injection du gaz étalon dans l'analyseur et ajustage de l'équipement en conséquence,
- Injection du gaz étalon en tête de ligne et vérification que la réponse est identique à celle fournie en entrée analyseur.

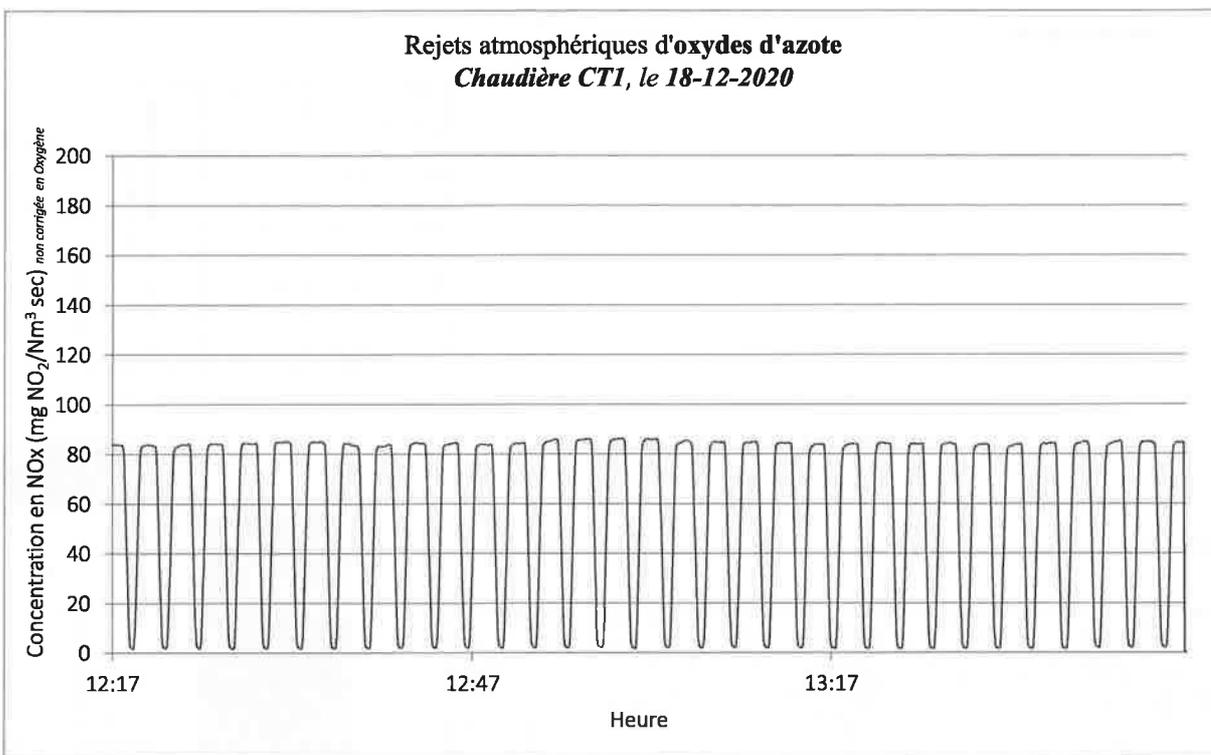
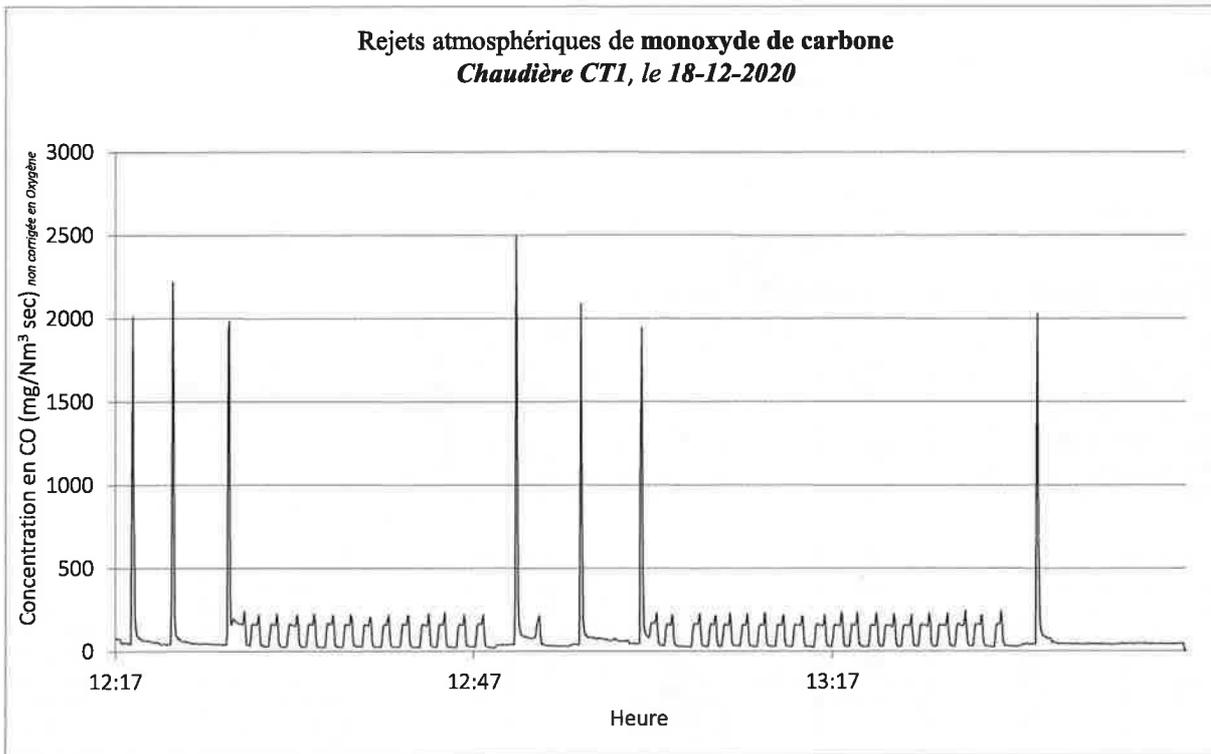
Après utilisation du matériel :

- Injection du gaz zéro en entrée de l'analyseur,
- Injection du gaz étalon en entrée de l'analyseur,

L'éventuelle dérive des analyseurs au cours de la mesure est prise en compte dans le calcul des concentrations en polluant.

	Concentration moyenne mesurée le 01/09/2020			
	Essai 1 de 12:17 à 12:47	Essai 2 de 12:47 à 13:17	Essai 3 de 13:17 à 13:47	Moyenne des 3 essais
O ₂ (% vol. sec)	14,8	14,4	13,9	14,4
CO ₂ (% vol. sec)	3,7	4,0	4,2	4,0
CO (mg/Nm ³ sec, non corrigée en O ₂)	117,7	113,9	85,2	105,6
NOx (mg NO ₂ /Nm ³ sec, non corrigée en O ₂)	56,6	57,2	54,8	56,2





	Mesurage de la vitesse et du débit volume des courants gazeux dans les conduites (conduite de section circulaire)	FE 11 77 - Protocole Air Emission KALI'AIR Version : 10 du 25-03-20 page 1 sur 1
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

Client : Brasserie castelin Rejet : Chaudiere CT1	Référence Affaire : CKL20/A495/PR01
--------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

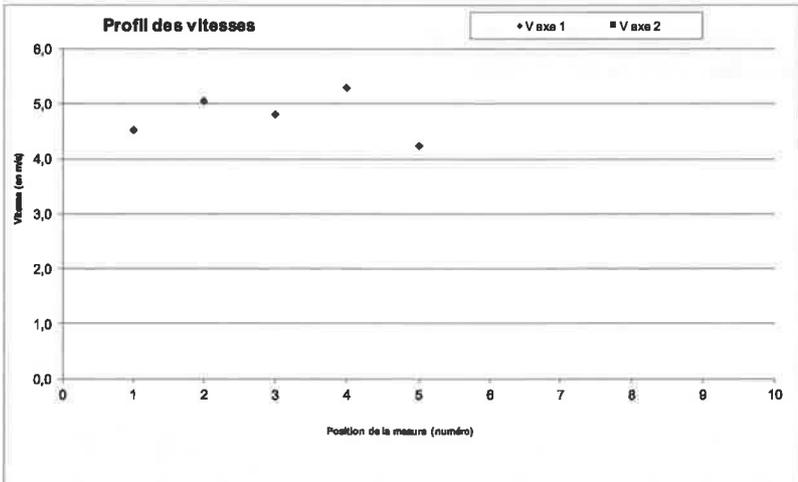
Opérateur KALI'AIR	RM Jma	tube de pitôt de type:	L-1m	coefficient K du tube:	1,011
Identification du Tube de pitôt	56TUB026				
Identification du manomètre numérique	FV 035 (AM1310)				
Identification du module météo	FV 035 (AM1310)				
Identification de la Sonde de température	FV255				
Date de la mesure	18-12-20	Heure	12:03		

Diamètre du conduit (m) : 0,8 Aire de la section (m²) : 0,503 Nombre de points de mesure : 5 Pression atmosphérique (hPa/mbars) : 1002 Température du gaz dans le conduit (°C) : 157,5 Pression absolue (hPa/mbars) : 1001,90	composition estimée du gaz dans le conduit : <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>O₂</td> <td>14,4</td> <td>%gazsec</td> <td>13,6</td> <td>%gaz humide</td> </tr> <tr> <td>CO₂</td> <td>4,0</td> <td>%gazsec</td> <td>3,7</td> <td>%gaz humide</td> </tr> <tr> <td>H₂O</td> <td>5,5</td> <td>%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Md</td> <td>28,59</td> <td>kg/kmol</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>0,800</td> <td>kg/m³</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	O ₂	14,4	%gazsec	13,6	%gaz humide	CO ₂	4,0	%gazsec	3,7	%gaz humide	H ₂ O	5,5	%			Md	28,59	kg/kmol			ρ	0,800	kg/m³		
O ₂	14,4	%gazsec	13,6	%gaz humide																						
CO ₂	4,0	%gazsec	3,7	%gaz humide																						
H ₂ O	5,5	%																								
Md	28,59	kg/kmol																								
ρ	0,800	kg/m³																								

Remarque : NE PAS METTRE DE VALEURS AU NIVEAU DU POINT CENTRAL SI PRESENCE D'UN SECOND AXE

Axe 1						Axe 2					
pression statique (Pa)						pression statique (Pa)					
-10											
position du point (cm)		Δp (Pa)	vi (m/s)	T (°C)	(Ti-Tm) < 5% Tm	position du point (cm)		Δp (Pa)	vi (m/s)	T (°C)	(Ti-Tm) < 5% Tm
1	5,0	8	4,5	157,3	OUI	1					
2	16,9	10	5,1	157,6	OUI	2					
3	40,0	9	4,8	157,5	OUI	3					
4	63,1	11	5,3	157,4	OUI	4					
5	75,3	7	4,2	157,6	OUI	5					
6						6					
7						7					
8						8					
9						9					
moyenne		9,0	4,8	157,5		moyenne					

Ecart entre les vitesses moyennes des 2 axes (< 5 % , (si écart > 5 % , refaire la carte de vitesse au moins 2 fois)). Rapport de la vitesse locale la plus élevée sur la vitesse locale la plus basse (concernant l'ensemble des mesures de vitesse effectuées). Selon NF EN 13284-1 : ce rapport de la vitesse locale la plus élevée sur la vitesse locale la plus basse doit être inférieur à 3.	1,3 CONFORME
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

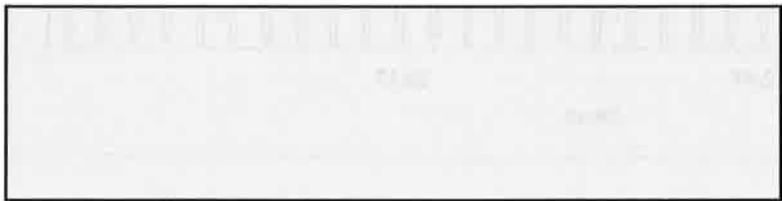


T moy (°C)	157,5	Paramètres mesurés lors de l'établissement du profil de vitesse
v moy (m/s)	4,8	
Débit (m³/h) sur gaz humide	8 652	
Débit normal (Nm³/h) sur gaz humide	5 427	
Débit normal (Nm³/h) sur gaz sec	5 128	

Débit pendant le prélèvement			
ESSAI 1			
12:17 à 13:47			

Taux d'isocinétisme (%)	non mesuré	non mesuré	non mesuré
Taux d'humidité (en %)	5,5		
Température moyenne (°C)	157,5		
Vitesse moyenne (m/s)	4,8		
Débit (Nm³/h) sur gaz humide	5 427		
Débit (Nm³/h) sur gaz sec	5 128		

Observations :



 KALI'AIR	Récapitulatif pour l'humidité selon NF EN 14 790	FE 11 77 - Protocole Air Emission KALI'AIR Version : 10 du 25-03-20 Page 1 sur 1
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

Client	Brasserie castelain
Rejet	Chaudiere CT1

Référence Affaire :	CKL20/A495/PR01
---------------------	-----------------

Paramètre	H ₂ O
-----------	------------------

Essai n°	Essai 1 : le 18-12-20				
Heure de prélèvement	12:18 13:30				
Volume prélevé	0,212	m ³		m ³	m ³
Pression atmosphérique	1 002	mbars		mbars	mbars
Température compteur	12,45	°C		°C	°C
V prélevé normalisé	0,201	m ₀ ³		m ₀ ³	m ₀ ³
Masse initiale du système de captation	1 280,9	g		g	g
Masse finale du système de captation	1 290,3	g		g	g

H2O	ESSAI 1				% volumique humide
	=	5,5			
moyenne =			5,5		

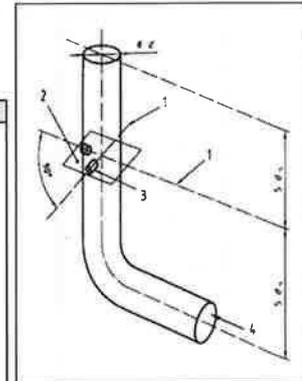
ANNEXE N° 1-B

BULLETINS ANALYTIQUES

CHAUDIERE CT2

	Description du lieu de mesure Plan d'échantillonnage	FE 11 77 - Protocole Air Emission KALI'AIR Version : 10 du 25-03-20 page 1 sur 1

Client	Brasserie castelin	
Rejet	Chaudiere CT2	
Aire de la section (m ²)	0,503	
Section de mesurage identifiée et nommée	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON



Le plan d'échantillonnage selon la norme NF EN 13284-1:																	
Le rejet débouche en aval sur																	
<input checked="" type="checkbox"/>	un accident (toute perturbation dans l'écoulement ex : coude, ventilateur, débouché à l'air libre)																
<input type="checkbox"/>	une canalisation droite																
	diamètre hydraulique D _h (m) :	0,80															
distance amont :	<input type="text" value="supérieure à 5 Dh"/>	(Condition : la distance doit être supérieure à 5 diamètres hydrauliques)															
distance aval :	<input type="text" value="supérieure à 5 Dh"/>	(Condition : la distance doit être supérieure à 5 diamètres hydrauliques)															
Le régime devrait être laminaire																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Conforme</th> <th>Non conforme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1- Angle d'écoulement des gaz est < 15° par rapport à l'axe du conduit.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2- Pas d'existence de vitesse < 0 m/s lors de l'exploration de la vitesse (hors de l'établissement de la CV).</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3- Lors de l'établissement de la carte de vitesse, la pression dynamique (pression différentielle) mesurée en chaque point est toujours strictement supérieur à 5 Pa (= 0,05 mbars)</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4- Le rapport de la vitesse locale la plus élevée et la plus basse de gaz est inférieur à 3:1 (vitesse maximale < 3 x vitesse minimale)</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Conforme	Non conforme	1- Angle d'écoulement des gaz est < 15° par rapport à l'axe du conduit.	X		2- Pas d'existence de vitesse < 0 m/s lors de l'exploration de la vitesse (hors de l'établissement de la CV).	X		3- Lors de l'établissement de la carte de vitesse, la pression dynamique (pression différentielle) mesurée en chaque point est toujours strictement supérieur à 5 Pa (= 0,05 mbars)	X		4- Le rapport de la vitesse locale la plus élevée et la plus basse de gaz est inférieur à 3:1 (vitesse maximale < 3 x vitesse minimale)	X	
	Conforme	Non conforme															
1- Angle d'écoulement des gaz est < 15° par rapport à l'axe du conduit.	X																
2- Pas d'existence de vitesse < 0 m/s lors de l'exploration de la vitesse (hors de l'établissement de la CV).	X																
3- Lors de l'établissement de la carte de vitesse, la pression dynamique (pression différentielle) mesurée en chaque point est toujours strictement supérieur à 5 Pa (= 0,05 mbars)	X																
4- Le rapport de la vitesse locale la plus élevée et la plus basse de gaz est inférieur à 3:1 (vitesse maximale < 3 x vitesse minimale)	X																
Plan d'échantillonnage conforme aux 4 prescriptions de la norme NF EN 13284-1 :																	
plan d'échantillonnage conforme																	

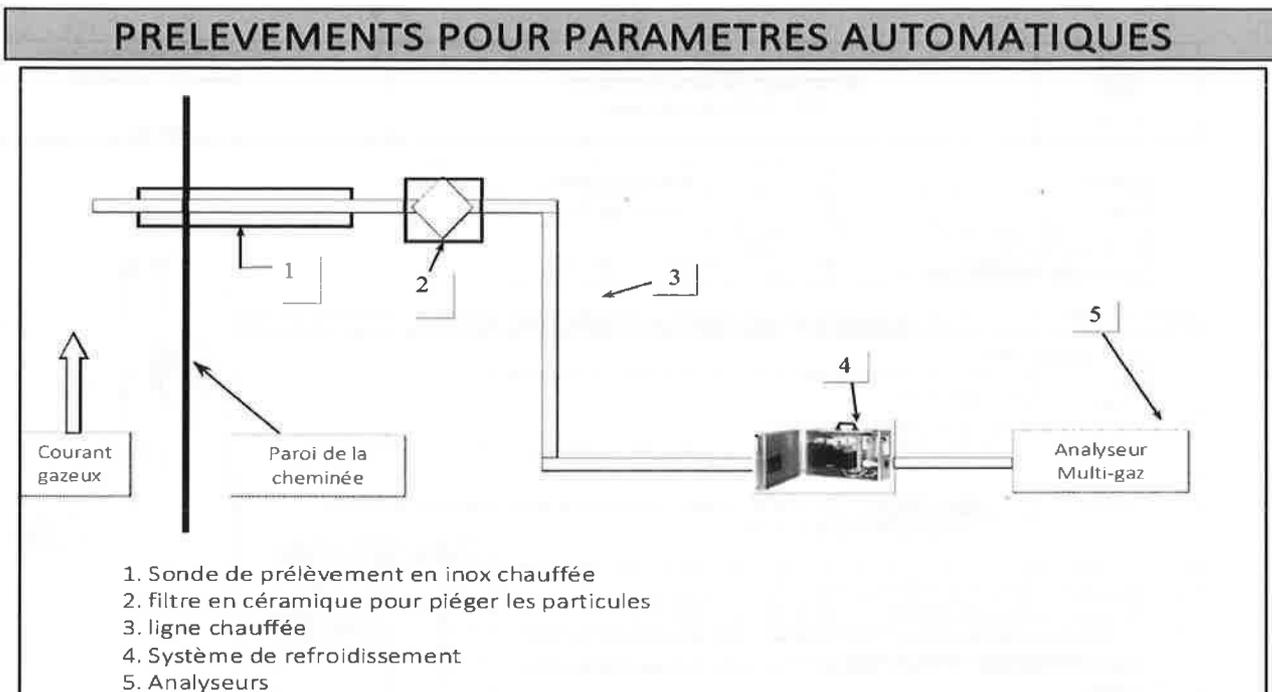
Prélèvements pour l'air à l'émission selon la norme NF EN 13284-1		
Accès à la plate forme de mesure :		
accès des véhicules jusqu'à proximité de l'installation contrôlée	<input checked="" type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
plate forme de mesure est à l'intérieur d'un bâtiment ou à l'abri des intempéries	<input type="checkbox"/> oui	<input checked="" type="checkbox"/> non
accès sécurisé à la plate forme de mesure	<input type="checkbox"/> oui	<input checked="" type="checkbox"/> non
plate forme de travail sécurisé : surface de travail > 5m ² - malns courantes présentes... (confère annexe A de la norme NF EN 13284-1)	<input type="checkbox"/> oui	<input checked="" type="checkbox"/> non
plate forme est accessible à pieds par		
<input type="checkbox"/> escaliers	<input checked="" type="checkbox"/> nacelle/engin de levage	<input type="checkbox"/> échafaudage / P.I.R.L.
<input type="checkbox"/> échelles à crinoline	<input type="checkbox"/> ascenseur/monte-charge	
<input type="checkbox"/> autres :	plate forme de travail est à environ : <input type="text" value="12"/> mètres du sol	

Utilités :		
prises électriques 230V mono+16A+ terre disponible à moins de 40 mètres	<input checked="" type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
arrivée d'eau disponible	<input checked="" type="checkbox"/> non utilisé pour les mesures KALI'AIR	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
arrivée d'air comprimé disponible 40 m ³ /h à 7 bars	<input checked="" type="checkbox"/> non utilisé pour les mesures KALI'AIR	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

Orifices de prélèvements :		
accès à tous les axes (brides ou orifices)	<input type="checkbox"/> oui	<input checked="" type="checkbox"/> non
si non pourquoi ?	<input type="text" value="compliqué d'accéder à la seconde trappe avec la nacelle, présence d'une grosse cuve devant"/>	
les brides de prélèvements sont <u>normalisées</u> (NF X 44 052 et/ou NF EN 13284-1 - orifice d'accès rectangulaire 100x400mm ou d'accès circulaire 125mm)	<input checked="" type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
nombre de brides normalisées	dimensions des brides:	<input type="text" value="100*400"/> mm
les brides de prélèvements <u>ne</u> sont <u>pas normalisées</u> , mais permettent une mesure correcte (Introduction de la sonde isocinétique dans le conduit)	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
nombre d'orifices	dimensions des orifices:	<input type="text"/> mm

Observations (sur l'accès / les ressources mises à disposition / les orifices de prélèvement) :	Exploration des points de mesure (Quadrillage)
trappe a 12M cependant prévoir une nacelle plus importante , plusieurs obstacles sont sur la route avant d'arriver a la trappe (nacelle du site parfaite)	

Homogénéité du conduit :	
Nombre de sources reliées au conduit	1
Présence d'un système d'homogénéisation	OUI
Absence d'entrée d'air / conduit en pression	OUI
L'écoulement du conduit est considéré comme homogène conformément au GA X 43-551.	



➤ Ajustage des analyseurs de gaz

Fiche de vie matériel et teneur des bouteilles références						
Référence bouteille KALI'AIR	Gaz	Teneur	Incertitude (±)	Analyseur utilisé	gamme utilisée	Cofrac
P48/P54	O ₂ %	10,91	0,22	FV213	0-25%	OUI
	CO ₂ %	8,01	0,16		0-20%	-
	CO ppm	160,80	3,22		0-200ppm	OUI
	NO ppm	80,10	1,60		0-100ppm	OUI

➤ Valeurs obtenues

	Teneur du gaz étalon	Calibrage avant prélèvement		Vérification fin de prélèvement				Condition de validité (< x %)	Validité Dérive ?
		Valeur lue zéro	Valeur lue gain	Valeur lue zéro	Valeur lue gain	Dérive zéro %	Dérive gain %		
O ₂ (%)	10,91	0,03	10,89	0,06	10,83	0,28%	-0,82%	5	OUI
CO ₂ (%)	8,01	0,00	7,95	0,02	7,98	0,25%	0,12%	5	OUI
CO (ppm)	160,80	-0,40	160,40	0,20	160,30	0,37%	-0,44%	5	OUI
NOx (ppm)	80,10	0,00	79,80	0,10	78,80	0,13%	-1,37%	5	OUI

➤ Conformément aux exigences des normes les analyseurs ont fait l'objet des vérifications suivantes sur site :

Avant utilisation du matériel :

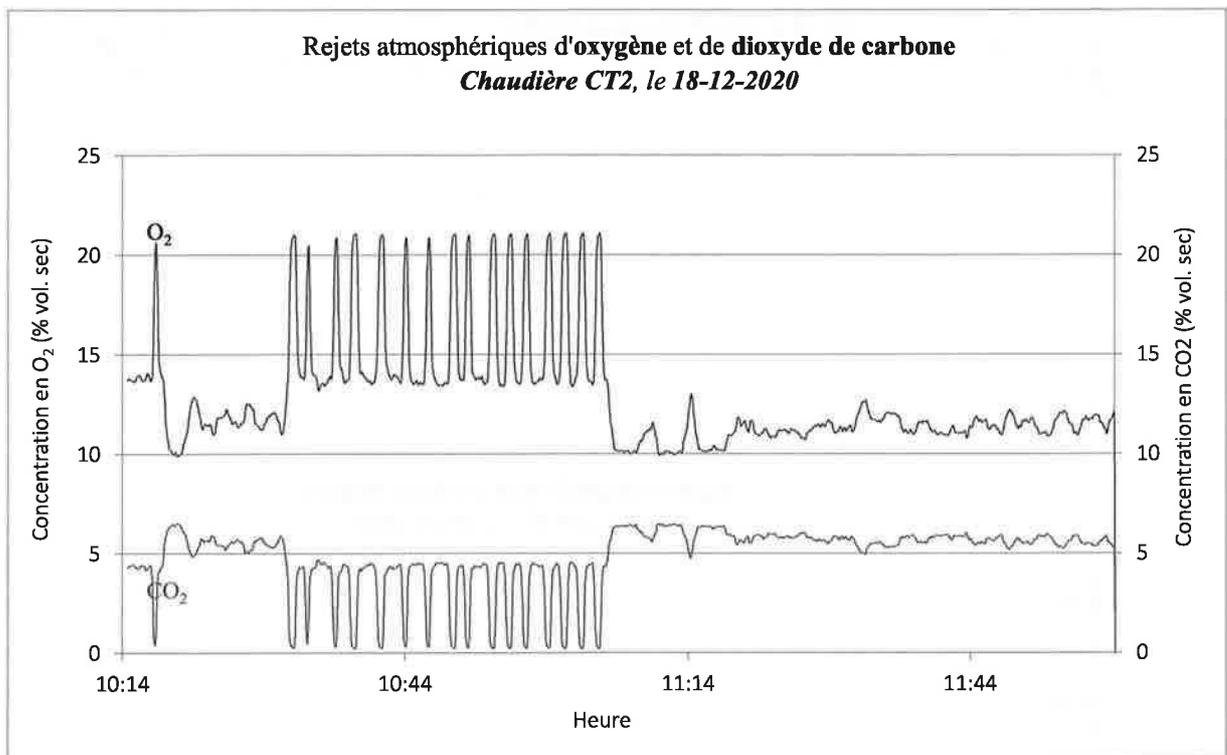
- Préchauffage de l'équipement,
- Injection du gaz zéro dans l'analyseur et ajustage du zéro,
- Injection du gaz étalon dans l'analyseur et ajustage de l'équipement en conséquence,
- Injection du gaz étalon en tête de ligne et vérification que la réponse est identique à celle fournie en entrée analyseur.

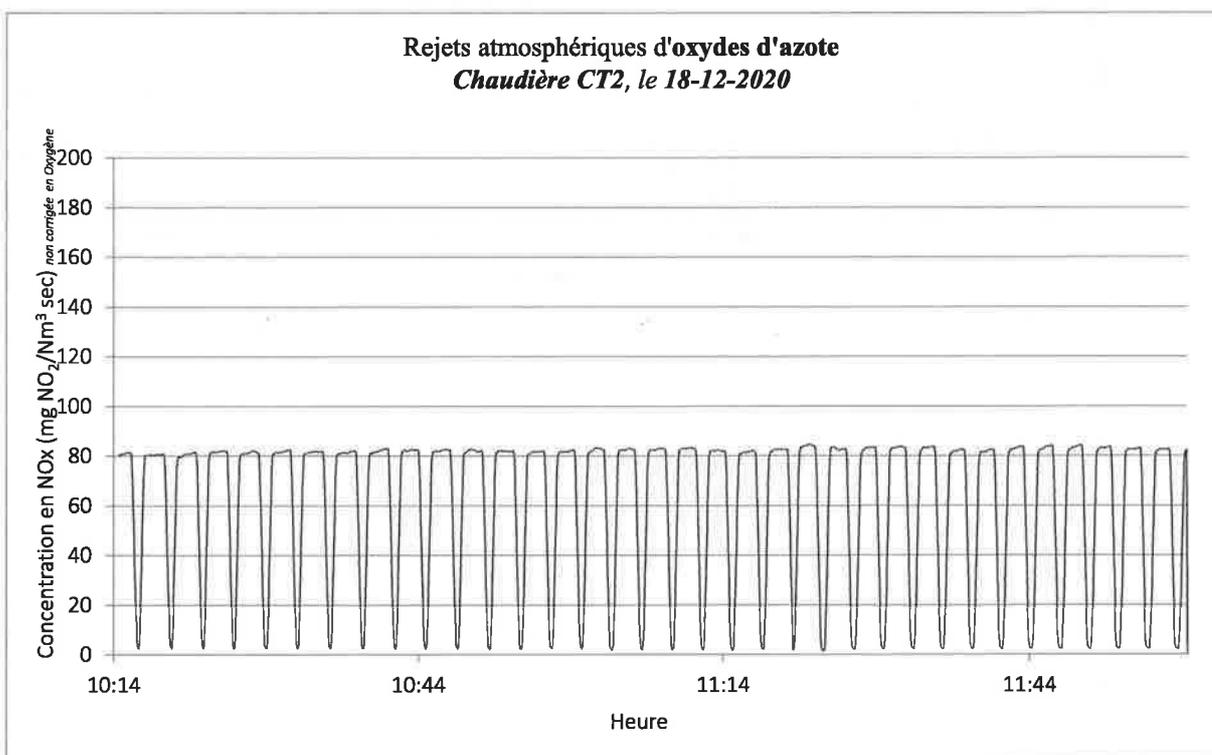
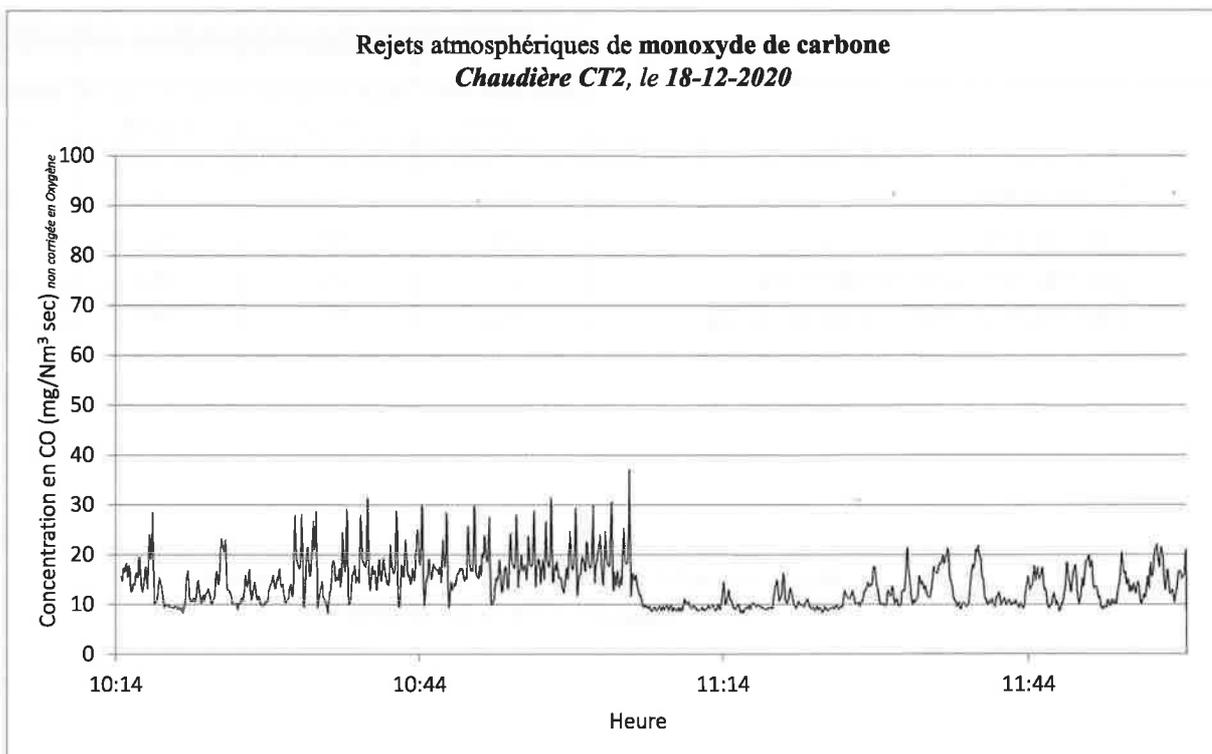
Après utilisation du matériel :

- Injection du gaz zéro en entrée de l'analyseur,
- Injection du gaz étalon en entrée de l'analyseur,

L'éventuelle dérive des analyseurs au cours de la mesure est prise en compte dans le calcul des concentrations en polluant.

	Concentration moyenne mesurée le 01/09/2020			
	Essai 1 de 10:15 à 10:50	Essai 2 de 10:50 à 11:25	Essai 3 de 11:25 à 12:00	Moyenne des 3 essais
O ₂ (% vol. sec)	14,0	13,2	11,5	12,9
CO ₂ (% vol. sec)	4,2	4,7	5,6	4,8
CO (mg/Nm ³ sec, non corrigée en O ₂)	15,3	13,6	13,1	14,0
NOx (mg NO ₂ /Nm ³ sec, non corrigée en O ₂)	63,2	60,9	58,4	60,8





	Mesurage de la vitesse et du débit volume des courants gazeux dans les conduites (conduite de section circulaire)	FE 11 77 - Protocole Air Emission KALI'AIR Version : 10 du 25-03-20 page 1 sur 1
	Client : Brasserie castelln Rejet : Chaudiere CT2	Référence Affaire : CKL20/A495/PR01

Opérateur KALI'AIR	RM Jma	Tube de pitôt de type :	L-1m	Coefficient K du tube :	1,011
Identification du Tube de pitôt	56TUB026				
Identification du manomètre numérique	FV 035 (AMI310)				
Identification du module météo	FV 035 (AMI310)				
Identification de la Sonde de température	FV255				
Date de la mesure	18-12-20	Heure	9:45		

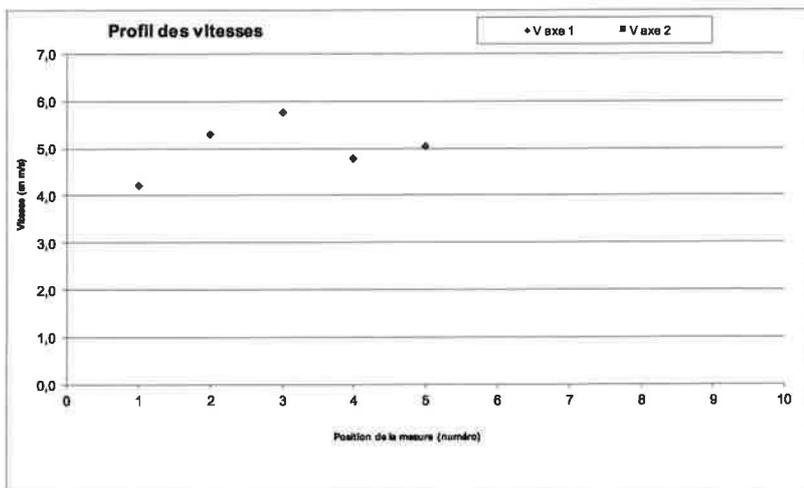
Diamètre du conduit (m)	0,8
Aire de la section (m ²)	0,503
Nombre de points de mesure	5
Pression atmosphérique (hPa/mbars)	1002
Température du gaz dans le conduit (°C)	160,5
Pression absolue (hPa/mbars)	1001,52

composition estimée du gaz dans le conduit :				
O ₂	12,9	% gaz sec	12,4	% gaz humide
CO ₂	4,8	% gaz sec	4,6	% gaz humide
H ₂ O	4,1	%		
Md	28,83	kg/kmol		
ρ	0,801	kg/m ³		

Remarque : NE PAS METTRE DE VALEURS AU NIVEAU DU POINT CENTRAL SI PRESENCE D'UN SECOND AXE

Axe 1					Axe 2						
pression statique (Pa)					pression statique (Pa)						
-48											
position du point (cm)		Δp (Pa)	vi (m/s)	T (°C)	(Ti-Tm) < 5% Tm	position du point (cm)		Δp (Pa)	vi (m/s)	T (°C)	(Ti-Tm) < 5% Tm
1	5,0	7	4,2	160,5	OUI	1					
2	16,9	11	5,3	160,4	OUI	2					
3	40,0	13	5,8	160,4	OUI	3					
4	63,1	9	4,8	160,5	OUI	4					
5	75,3	10	5,1	160,6	OUI	5					
6						6					
7						7					
8						8					
9						9					
moyenne		10,0	5,0	160,5		moyenne					

Ecart entre les vitesses moyennes des 2 axes (< 5 % , (si écart > 5 %, refaire la carte de vitesse au moins 2 fois)).	
Rapport de la vitesse locale la plus élevée sur la vitesse locale la plus basse (concernant l'ensemble des mesures de vitesse effectuées). Selon NF EN 13284-1 : ce rapport de la vitesse locale la plus élevée sur la vitesse locale la plus basse doit être inférieur à 3.	1,4 CONFORME



T moy (°C)	160,5	Paramètres mesurés lors de l'établissement du profil de vitesse
v moy (m/s)	5,0	
Débit (m ³ /h) sur gaz humide	9 098	
Débit normal (Nm ³ /h) sur gaz humide	5 665	
Débit normal (Nm ³ /h) sur gaz sec	5 432	

Observations :

	Débit pendant le prélèvement		
	ESSAI 1		
	10:15 à 12:00		
Taux d'isocinétisme (%)	non mesuré	non mesuré	non mesuré
Taux d'humidité (g/m ³)	4,1		
Température moyenne (°C)	160,5		
Vitesse moyenne (m/s)	5,0		
Débit (Nm ³ /h) sur gaz humide	5 665		
Débit (Nm ³ /h) sur gaz sec	5 432		

 KALI'AIR	Récapitulatif pour l'humidité selon NF EN 14 790	FE 11 77 - Protocole Air Emission KALI'AIR Version : 10 du 25-03-20 Page 1 sur 1
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

Client	Brasserie castelin
Rejet	Chaudière CT2

Référence Affaire :	CKL20/A495/PR01
---------------------	-----------------

Paramètre	H ₂ O
-----------	------------------

Essai n°	Essai 1 : le 18-12-20					
Heure de prélèvement	10:19					
	11:33					
Volume prélevé	0,220	m ³		m ³		m ³
Pression atmosphérique	1 002	mbars		mbars		mbars
Température compteur	11,15	°C		°C		°C
V prélevé normalisé	0,209	m ₀ ³		m ₀ ³		m ₀ ³
Masse initiale du système de captation	1 343,7	g		g		g
Masse finale du système de captation	1 350,9	g		g		g

H2O	ESSAI 1				% volumique humide
	=	4,1			
	moyenne =		4,1		

ANNEXE N° 2

METHODOLOGIE

METHODES DE CALCUL – Air à l'émission

KALI' AIR

<p>Conversion du débit sur gaz humides en débit sur gaz secs</p> $D_s = D_h \frac{(100 - H)}{100}$ <p><i>D_s</i> : débit sur gaz sec (m³/h) <i>D_h</i> : débit sur gaz humide (m³/h) <i>H</i> : teneur en humidité (%)</p>	<p>Expression du débit par rapport à y % d'O₂ sur gaz secs</p> $D_{sO_2ref} = D_{sec} \frac{(21 - O_{2mes})_s}{(21 - O_{2ref})_s}$ <p><i>D_{sO_{2ref}}</i> : débit sur gaz sec ramenée à une teneur en oxygène de référence (m³/h)sec <i>D_s</i> : débit sur gaz sec (m³/h) <i>(O_{2mes})_s</i> : teneur mesurée des gaz en oxygène, sur sec (%) <i>(O_{2ref})_s</i> : teneur en oxygène de référence (%)</p>
<p>Conversion d'une teneur sur gaz secs en teneur sur gaz humides</p> $C_h = C_s \frac{(100 - H)}{100}$ <p><i>C_s</i> : teneur sur gaz sec (mg/m³) <i>C_h</i> : teneur sur gaz humide (mg/m³) <i>H</i> : teneur en humidité (%)</p>	<p>Conversion d'une teneur sur gaz humides en teneur sur gaz secs</p> $C_s = C_h \frac{100}{(100 - H)}$
<p>Expression d'une teneur par rapport à x % de CO₂ sur gaz secs</p> $C_{CO_2ref} = C \frac{(CO_{2ref})_s}{(CO_{2mes})_s}$ <p><i>C_{CO_{2ref}}</i> : concentration du gaz polluant ramenée à une teneur en oxygène de référence (mg/m³sec) <i>C</i> : concentration du gaz polluant (mg/m³sec) <i>(CO_{2ref})_s</i> : teneur en dioxyde de carbone (%) <i>(CO_{2mes})_s</i> : teneur en dioxyde de carbone, sur gaz sec (%)</p>	<p>Expression d'une teneur par rapport à y % d'O₂ sur gaz secs</p> $C_{O_2ref} = C \frac{21 - (O_{2ref})_s}{21 - (O_{2mes})_s}$ <p><i>C_{O_{2ref}}</i> : concentration du gaz polluant ramenée à une teneur en oxygène de référence (mg/m³sec) <i>C</i> : concentration du gaz polluant (mg/m³sec) <i>(O_{2ref})_s</i> : teneur en oxygène de référence (%) <i>(O_{2mes})_s</i> : teneur mesurée des gaz en oxygène, sur sec (%)</p>
<p>Expression du volume de gaz brut dans les conditions normales de température et de pression</p> $V_0 = V \frac{273 \times P_{atmos}}{(273 + T) \times 1013}$ <p><i>V₀</i> : volume de gaz exprimé dans les conditions normales (m³) <i>V</i> : volume de gaz (m³) <i>P_{atmos}</i> : pression atmosphérique (hPa) <i>T</i> : température compteur (°C)</p>	
<p>Masse volumique des gaz</p> $\rho = \left[\frac{M_{CO_2} \times T_{CO_2}}{22.4 \times 100} \right] + \left[\frac{M_{O_2} \times T_{O_2}}{22.4 \times 100} \right] + \left[\frac{M_{N_2} \times (100 - T_{CO_2} - T_{O_2})}{22.4 \times 100} \right]$ <p><i>T_x</i> : teneur du constituant x (%) <i>M_x</i> : masse molaire du constituant x (g.mol⁻¹).</p>	
<p>Conversion entre ppmv et mg/m³ à l'émission</p> $C_{mes} (mg/Nm^3) = C_{mes} (ppmv) \times \frac{M}{V}$ <p><i>C_{mes}</i> (mg/m³) : concentration mesurée, brute, du gaz polluant (mg/m³) <i>C_{mes}</i> (ppmv) : concentration mesurée, brute, du gaz polluant (ppmv) <i>M</i> : masse molaire du gaz polluant (g.mol⁻¹). <i>V</i> : volume molaire dans les conditions normales (22,4 l.mol⁻¹ pour les gaz parfaits)</p> <p>Pour les analyses de NO/NO_x : nos analyseurs sont équipés d'une double cellule de mesure ce qui nous donne une concentration en NO et une concentration en NO₂ :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $NO_x = \sum NO + NO_2$ </div> <p>- NO : conversion des ppmv en mg/Nm³ (M = 30 g.mol⁻¹) - NO_x : conversion des ppmv en mg/Nm³ équivalent NO₂ (M = 46 g.mol⁻¹)</p>	

<i>Méthodes Automatiques</i>			
Paramètres	Méthode de mesure	Appareil	Principe de mesure
O ₂	NF EN 14 789	PG-250/PG-350 (HORIBA)	Prélèvement via une ligne chauffée et analyse en continu par paramagnétisme (calibrage avec étalon O ₂ / N ₂).
CO	NF EN 15 058	PG-250/PG-350 (HORIBA)	Prélèvement via une ligne chauffée et analyse en continu par absorption infrarouge (calibrage avec étalon CO / N ₂).
CO ₂	NF X 20 380	PG-250/PG-350 (HORIBA)	Prélèvement via une ligne chauffée et analyse en continu par absorption infrarouge (calibrage avec étalon CO ₂ / N ₂).
NOx	NF EN 14 792	PG-250/PG-350 (HORIBA)	Prélèvement via une ligne chauffée et analyse en continu par chimiluminescence (calibrage avec étalon NO / N ₂).

<i>Méthodes Manuelles</i>			
Paramètres	Méthode de mesure	Appareil	Principe de mesure
Débit gazeux Vitesse	ISO 10 780	Tube de Pitot	Détermination par un tube de Pitot, de la vitesse moyenne du flux de gaz à partir de la charge de vitesse v à des emplacements choisis dans la section transversale du conduit. Calcul du débit volume.
Température	Méthode interne	Thermocouple K	Mesure par thermocouple de type K.
Humidité	NF EN 14 790	Condensation / Adsorption	Condensation Adsorption

PIECE JOINTE 23 - ETUDE DE GESTION DES EAUX - PHRYSE



PRHYSE

GESTION DE L'EAU,
ASSAINISSEMENT & VRD

Note de principe

Version préliminaire – V3

**DESCRIPTION DES PRINCIPES GENERAUX
D'AMELIORATION DE LA GESTION DES EAUX**



Bénifontaine (62)

Lezennes, le 21 Décembre 2020

SOMMAIRE

1. OBJECTIF DE L'ETUDE	3
2. CONTEXTE DU SITE.....	4
2.1. Principes des réseaux d'assainissement	4
2.2. Gestion des eaux pluviales	5
2.3. Gestion actuelle des eaux usées industrielles de l'établissement	6
2.4. Gestion des eaux potentiellement polluées.....	11
2.5. Calcul du volume d'eau à confiner (D9A).....	12
3. DESCRIPTION DES NOUVEAUX PRINCIPES DE GESTION DES EAUX.....	13
3.1. Gestion future des eaux pluviales	13
3.2. Gestion future des eaux usées industrielles.....	13
3.3. Gestion des eaux potentiellement polluées.....	16

1. OBJECTIF DE L'ETUDE

La Brasserie CASTELAIN, est implantée à Bénifontaine au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E.).

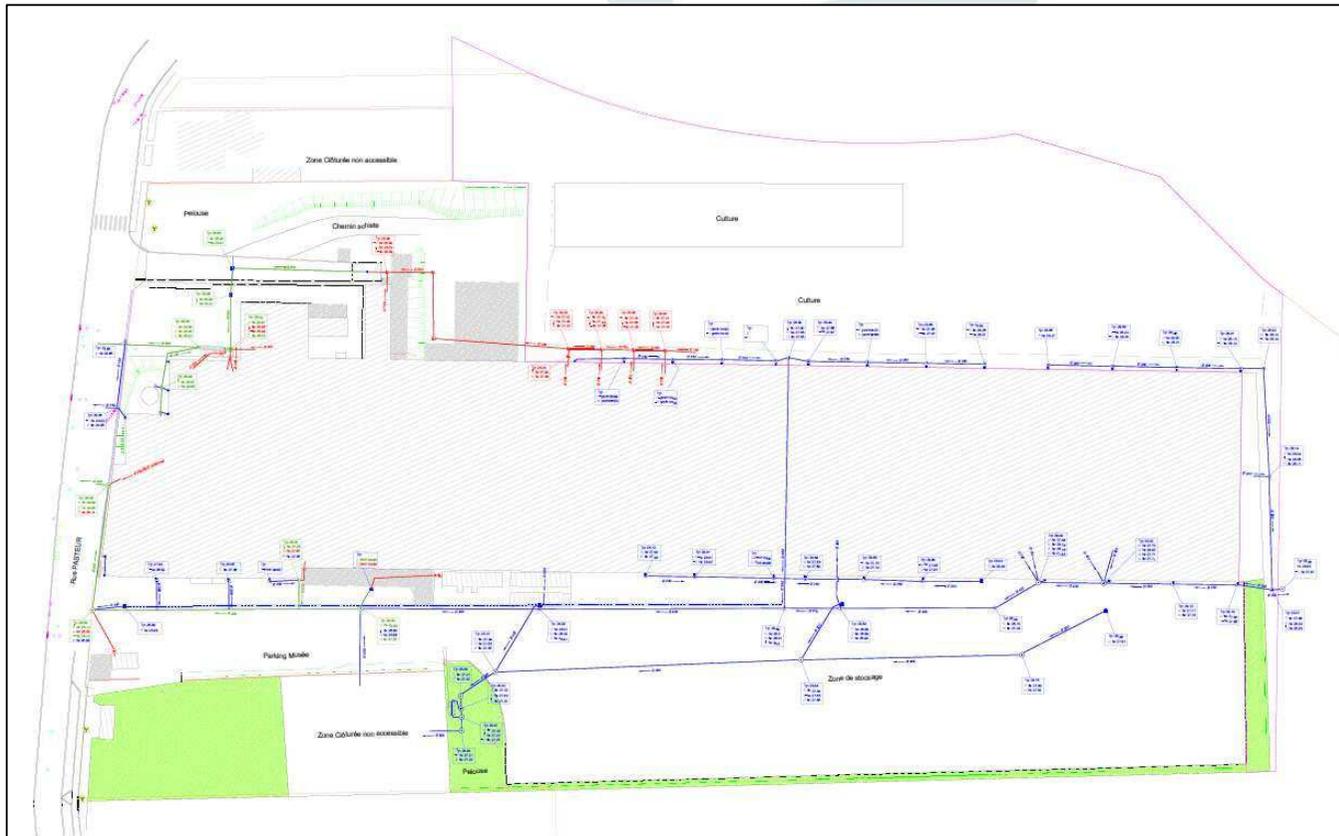
La présente note établit la synthèse, au regard de la situation existante et historique des dispositifs de gestion de l'établissement, des améliorations envisageables au titre de la gestion :

- des eaux pluviales de ruissellement,
- des eaux usées industrielles de l'établissement,
- des eaux potentiellement polluées à confiner.

2. CONTEXTE DU SITE

2.1. Principes des réseaux d'assainissement

Le plan des principes d'assainissement, dans la configuration actuelle, est joint ci-après :



2.2. Gestion des eaux pluviales

2.2.1. *Contexte réglementaire*

Le site n'est pas soumis dans les documents locaux d'urbanisme à des prescriptions particulières sur la gestion des eaux pluviales.

En revanche, et en application de la Doctrine sur la gestion des eaux pluviales DREAL des Hauts-de-France de janvier 2017, dans le cadre de ses futurs aménagements ainsi que dans la réflexion de ses équipements actuels, le site doit prévoir une gestion des eaux pluviales selon la hiérarchisation suivante :

- Réutilisation des eaux pluviales dans le process,
- Infiltration des eaux pluviales dans le sol,
- Rejet vers le milieu hydraulique superficiel par tamponnement,
- En dernier lieu, raccordement à un réseau public existant.

Pour le dimensionnement d'ouvrages de gestion des eaux pluviales, selon la doctrine Eaux pluviales des Hauts de France, la période de retour des pluies à appliquer dans le Bassin-Versant de la Deûle est de 20 ans pour un débit de fuite maximal admissible de 2 l/s/ha.

2.2.2. *Gestion actuelle des eaux pluviales*

Les constructions « historiques » ne bénéficient d'aucun aménagement spécifique, les eaux pluviales étant raccordées au réseau d'assainissement collectif.

Les récentes évolutions bénéficient d'aménagements du type puits d'infiltration pour quelques eaux de toiture.

2.3. Gestion actuelle des eaux usées industrielles de l'établissement

2.3.1. *Origines et usages de l'eau*

Le site est alimenté en eau potable via un forage d'eau dans la nappe.

Ces eaux de forages sont osmosées avant d'être utilisées dans le process.

Pour les activités de brassage, une partie de l'eau consommée est utilisée pour la fabrication de la bière et finit dans le produit (environ 20 à 30% de la consommation en eau).

Le reste de l'eau est utilisé pour les activités de nettoyage des outils de productions, des cuves de brassage, et des équipements de soutirage en fûts et en bouteilles.

Une partie des eaux rejetées est également liée aux osmoseurs.

2.3.2. *Gestion des rejets et contexte réglementaire*

Actuellement les eaux usées du site (eaux usées industrielles et retentas d'osmoseur) sont renvoyées sans prétraitement ni tamponnement vers le réseau d'assainissement public et la station d'épuration gérés par VEOLIA.

Afin de limiter l'impact des rejets d'eaux usées industrielles sur le réseau et les équipements de la commune, la brasserie prévoit l'installation d'un prétraitement sur ces eaux.

2.3.3. *Campagne de caractérisation des rejets*

Une première campagne de caractérisation des rejets de l'activité de brassage a été réalisée du 21/10/2020 au vendredi 28/10/2020 sur 5 journées d'activité représentative.

SYNTHESE DES REJETS COTE RUE (Retenta d'osmoseur)													
Date	21/10/2020		22/10/2020		26/10/2020		27/10/2020		28/10/2020		Moyennes		
Débit (m3/j)	159,07		97,58		112,46		121,13		173,8		133		Débit (m3/j)
pH (U.pH)	8,1		5,8		8,4		8,5		8,4		-		
Paramètres	Concentrations (mg/l)	Flux (kg/j)	Paramètres										
DCO	19	3,0	881	86,0	94	10,6	23	2,8	23	4,0	160	21	DCO
DCO ad2	14	2,2	826	80,6	39	4,4	11	1,3	15	2,6	137	18	DCO ad2
DCO filtrée	12	1,9	843	82,3	17	1,9	10	1,2	12	2,1	135	18	DCO filtrée
DBO5	4	0,6	480	46,8	3	0,3	3	0,4	3	0,5	73	10	DBO5
MES	4,9	0,8	15	1,5	2,3	0,3	3,7	0,4	5,2	0,9	6	1	MES
NGL	22,7	3,6	72,2	7,0	65,5	7,4	61	7,4	42,2	7,3	49	6,5	NGL
P.tot	0,3	0,05	4,1	0,4	0,4	0,04	0,4	0,05	0,3	0,1	1	0,1	P.tot
Chlorures	66,3	10,5	162	15,8	187	21,0	169	20,5	112	19,5	131	17,5	Chlorures

SYNTHESE DES REJETS SUR CANAL VENTURI (Eaux usées industrielles de l'établissement)													
Date	21/10/2020		22/10/2020		26/10/2020		27/10/2020		28/10/2020		Moyennes		
Débit (m3/j)	219,96		201,85		198,66		216,52		225,29		212		Débit (m3/j)
pH (U.pH)	5,9		5,7		5,5		5,9		5,7		-		
Paramètres	Concentrations (mg/l)	Flux (kg/j)	Paramètres										
DCO	13300	2925,5	14000	2825,9	7030	1396,6	8420	1823,1	8180	1842,9	10180	2163	DCO
DCO ad2	-	-	11900	2402,0	6490	1289,3	7500	1623,9	7270	1637,9	8182	1738	DCO ad2
DCO filtrée	-	-	12000	2422,2	6080	1207,9	6670	1444,2	6180	1392,3	7609	1617	DCO filtrée
DBO5	8380	1843,3	3000	605,6	5000	993,3	4670	1011,1	5400	1216,6	5337	1134	DBO5
MES	240	52,8	1300	262,4	1070	212,6	1350	292,3	540	121,7	887	188	MES
NGL	102	22,4	298	60,2	116	23,0	99,5	21,5	115	25,9	144	30,6	NGL
P.tot	87,9	19,3	78,8	15,9	37,4	7,4	42,8	9,3	38,1	8,6	57	12,1	P.tot
Chlorures	46,4	10,2	38,7	7,8	31,9	6,3	34,3	7,4	36	8,1	38	8,0	Chlorures

REJET GLOGAL								
Date	21/10/2020	22/10/2020	26/10/2020	27/10/2020	28/10/2020	Moyennes		
Débit (m3/j)	219,96	201,85	198,66	216,52	225,29	212		Débit (m3/j)
Paramètres	Flux (kg/j)	Concentrations (mg/l)	Flux (kg/j)	Paramètres				
DCO	2928,5	2911,9	1407,2	1825,9	1846,9	6326	2184	DCO
DCO ad2	-	2482,6	1293,7	1625,2	1640,5	5099	1761	DCO ad2
DCO filtrée	-	2504,5	1209,8	1445,4	1394,4	4746	1639	DCO filtrée
DBO5	1843,9	652,4	993,6	1011,5	1217,1	3313	1144	DBO5
MES	53,6	263,9	212,8	292,8	122,6	548	189	MES
NGL	26,0	67,2	30,4	28,9	33,2	108	37,2	NGL
P.tot	19,4	16,3	7,5	9,3	8,6	35	12,2	P.tot
Chlorures	20,8	23,6	27,4	27,9	27,6	74	25,4	Chlorures

Les eaux usées industrielles de l'établissement sont renvoyées au réseau sans prétraitement.

Les rapports DCO / DBO₅ calculés sur les données de la campagne de mesure donnent les résultats suivants :

- Moyennes des rapports DCO / DBO₅ = 1,9
- Meilleur rapport DCO / DBO₅ = 1,6
- Moins bon rapport DCO / DBO₅ = 4,6

Le rapport DCO / DBO₅ des rejets de caractérise donc un effluent ayant une très bonne biodégradabilité.

Ce type d'effluent est donc facilement traitable par voie biologique.

2.3.6. Ratio C / N / P (DBO₅ / N / Pt)

La concentration des différents apports nutritifs dans les eaux usées doit être équilibrée pour répondre aux besoins des bactéries participant au processus d'épuration des eaux.

Le ratio C/N/P (Carbone / Azote / Phosphore) doit être situé entre 100/10/1 et 100/5/1.

En moyenne sur la campagne de mesure le rapport C/N/P des effluents de la brasserie sont de 100 / 1,4 / 0,6

L'effluent est donc carencé en Azote et en Phosphore. Un apport en nutriment serait nécessaire en cas de traitement par voie biologique sur site.

En revanche, ce type d'effluent fortement chargé en carbone est généralement bénéfique au bon fonctionnement des stations d'épurations urbaines.

2.4. Gestion des eaux potentiellement polluées

Le site ne possède pas actuellement de dispositif d'isolement et de confinement des eaux polluées notamment en cas d'incendie.

2.4.1. Calcul des besoins en eau (D9)

DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU POUR LA DEFENSE EXTERIEURE CONTRE L'INCENDIE

d'après le document technique D9 de CNPP-FFA-MI/DGSCGC-MTE/DGPR édition de juin 2020

AFFAIRE :

Brasserie Castelain - Bénifontaine

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE							
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	Entrepôt 2 (stockage de produits finis)						
Principales activités	Stockage						
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockage en îlots de palettes de produits finis (bouteilles de bières conditionnées en caisse, à raison de 105 packs par palette)						
CRITÈRES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL					COMMENTAIRES / JUSTIFICATIONS
		Activité ou stockage 1	Activité ou stockage 2	Activité ou stockage 3	Activité ou stockage 4	Activité ou stockage 5	
Hauteur de stockage⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾							
- Jusqu'à 3 m	0						Stockage en îlots, maximum 8 m
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1	0,1					
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2						
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5						
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7						
- Au-delà de 40 m	+ 0,8						
Type de construction⁽⁴⁾							Entrepôt avec parois béton REI 120 - Charpente béton
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R60	-0,1	-0,1					
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R30	0						
- Résistance mécanique de l'ossature < R30	+0,1						
Matériaux aggravants							Isolant en toiture
Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+0,1	0,1					
Types d'interventions internes							Une détection incendie sera installée dans le cadre de la mise en conformité des installations
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1						
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	-0,1	-0,1					
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés, en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	-0,3						
Σ coefficients		0	0	0	0	0	
1 + Σ coefficients		1	1	1	1	1	
Surface (S en m²)		2000					
Q⁽⁸⁾ =		120	0	0	0	0	
Catégorie de risque⁽⁹⁾ (RF, 1, 2, ou 3)		1					Fascicule B industries agro-alimentaires - Brasseries : RF de 1 pour stockage ou
Coefficient appliqué		1	FAUX	FAUX	FAUX	FAUX	
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau⁽¹⁰⁾ : QRF, Q1, Q2 ou Q3 divisé par 2 (OUI / NON)		Non					
DÉBIT CALCULÉ⁽¹¹⁾ (Q en m³/h)		120					
DÉBIT RETENU⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾ (Q en m³/h)		120					

Calcul des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie – Source KALIES

Le volume d'eau nécessaire pour éteindre un incendie est de 120 m³/h.

2.4.2. Calcul du volume à confiner (D9A)

DIMENSIONNEMENT DES RETENTIONS EN EAU D'EXTINCTION			
<i>d'après le document technique D9A de de CNPP-FFA-MI/DGSCGC-MTE/DGPR édition de juin 2020</i>			
AFFAIRE :			
Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures)	240
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maximale 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 général 15-25 mn)	0
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m ² de surface de drainage	264,75
Présence de stock de liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	85
Volume total de liquides à mettre en rétention			590 m ³

Le volume d'eau à mettre en rétention lié au calcul D9 est de **590 m³**.

3. DESCRIPTION DES NOUVEAUX PRINCIPES DE GESTION DES EAUX

3.1. Gestion future des eaux pluviales

Dans le cadre de futurs projets d'extension et d'aménagement du site, les eaux de ruissellement sur toute nouvelle surface imperméabilisée créée seront infiltrées sur le site dans des ouvrages dédiés.

Dans le cadre de la future gestion des eaux pluviales, une réflexion sur le déracordement d'une partie des eaux de ruissellement toitures ainsi que du parking VL sera étudiée afin d'optimiser et mutualiser les ouvrages de gestion des eaux pluviales avec les futurs projets d'extension.

3.2. Gestion future des eaux usées industrielles

3.2.1. Mise en place d'un ouvrage de prétraitement des eaux usées industrielles

Afin de limiter l'impact des rejets d'eaux usées industrielles vers le réseau d'eau public, et afin de limiter les à-coups de charge et de débit, un prétraitement des eaux usées industrielles sera aménagé sur le site.

Le futur prétraitement des eaux usées de la brasserie aura pour but d'abattre une partie de la charge en DCO et MES, ainsi que de lisser les rejets.

La proposition technique consiste à :

- La mise en place d'un tamis ayant un seuil de filtration de 750 microns, permettant de retenir et récupérer une partie des matières solides issues de la production ;
- L'installation d'une cuve d'homogénéisation et d'aération des rejets de capacité de 400 m³, soit l'équivalent de 2 jours de production. Cette cuve aura pour but d'abattre une partie de la DCO et de la DBO5 par aération (environ 20%) ainsi que d'homogénéiser les rejets et de réguler les pics de pH et température.

- Mise en place d'une unité de régulation de pH sur la cuve afin de respecter les objectifs de rejets vers le réseau d'assainissement public.

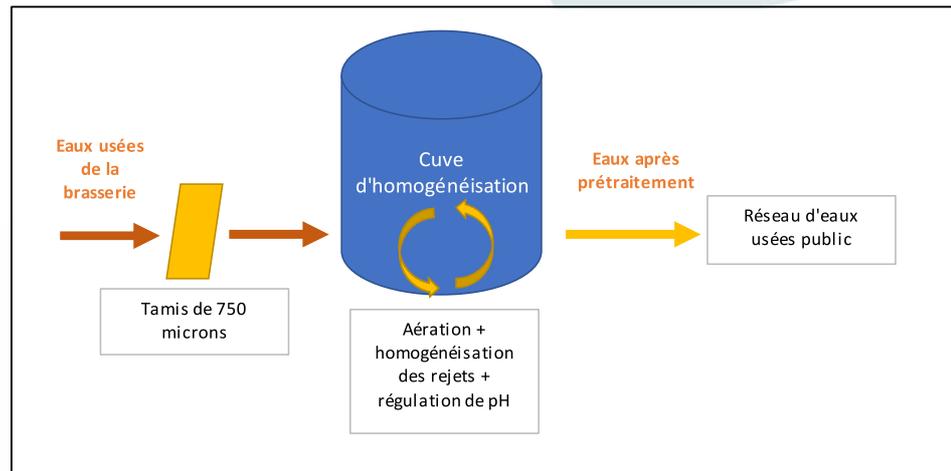


Schéma de principe du prétraitement

3.2.2. Implantation de l'ouvrage de prétraitement des eaux usées industrielles

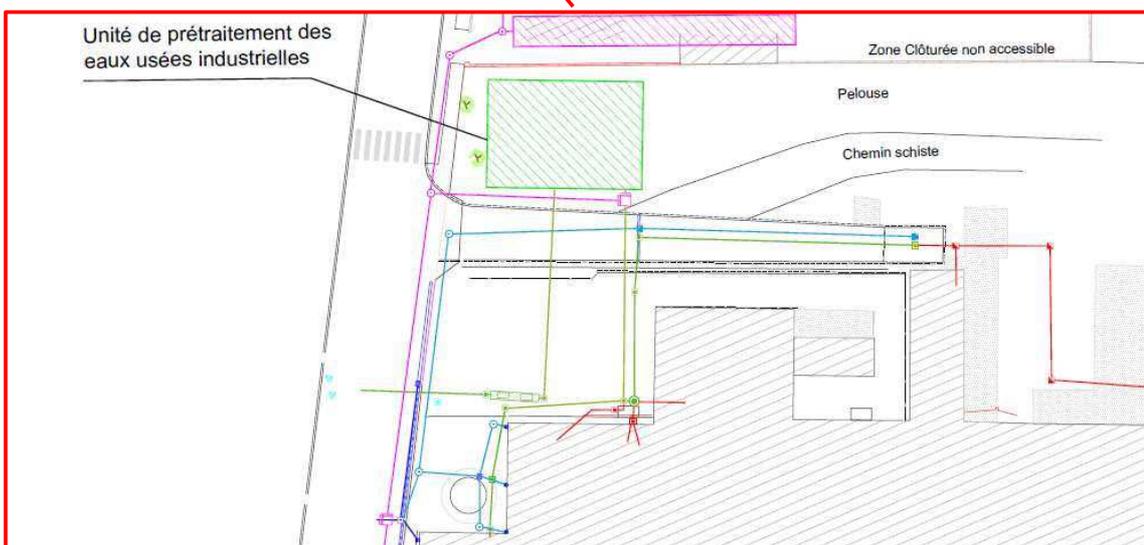
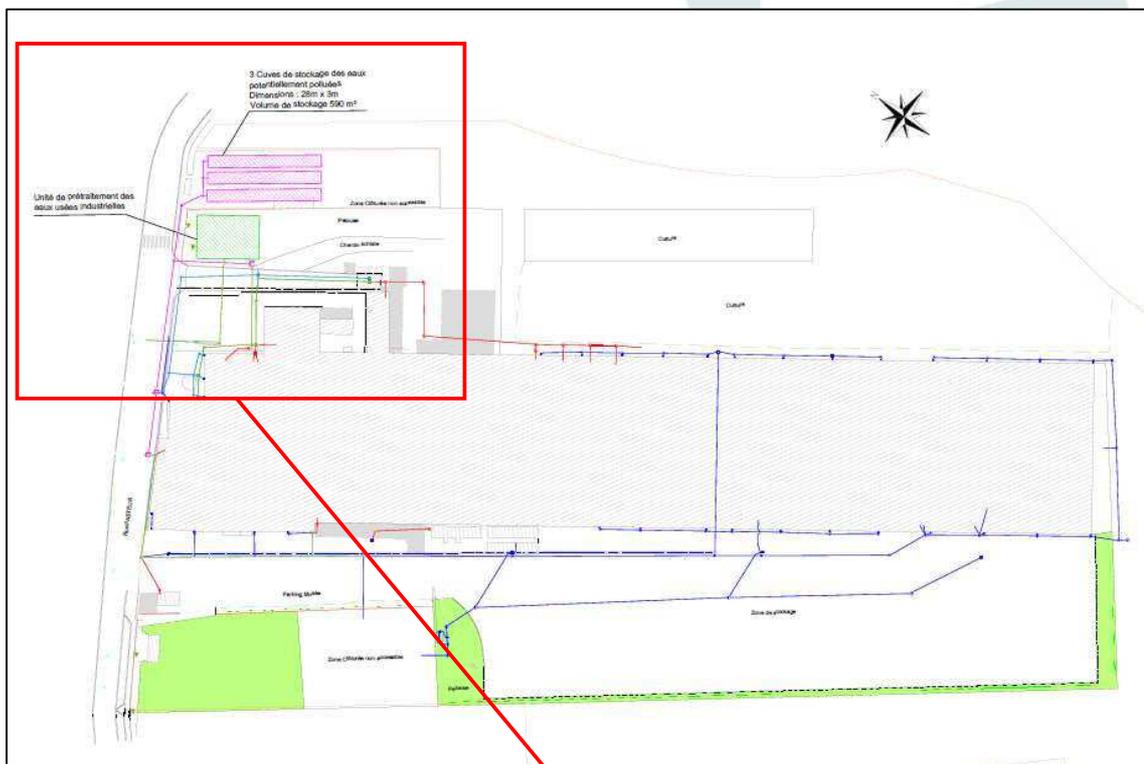


Schéma d'implantation du prétraitement des rejets d'eaux usées industrielles

3.3. Gestion des eaux potentiellement polluées

3.3.1. *Principe de gestion des eaux potentiellement polluées.*

En cas d'incendie, un confinement dans un ouvrage spécifique d'un volume utile de **590 m³** sera mis en place et sera alimenté gravitairement.

En cas de ruissellement d'eau potentiellement polluées sur le site, notamment à l'issue d'un incendie, des dispositifs d'isolement de type chambres à vannes asservies à la détection incendie seront installés sur le réseau d'eaux pluviales et en amont des équipements de prétraitement des eaux usées industrielles.

Ces dispositifs permettront de diriger l'effluent vers l'ouvrage de confinement enterré qui sera idéalement conçu de façon à pouvoir être alimenté gravitairement.

Le schéma de principe de la gestion des eaux potentiellement polluées est présenté ci-dessous.

3.3.2. Schéma de principe de gestion des eaux potentiellement polluées

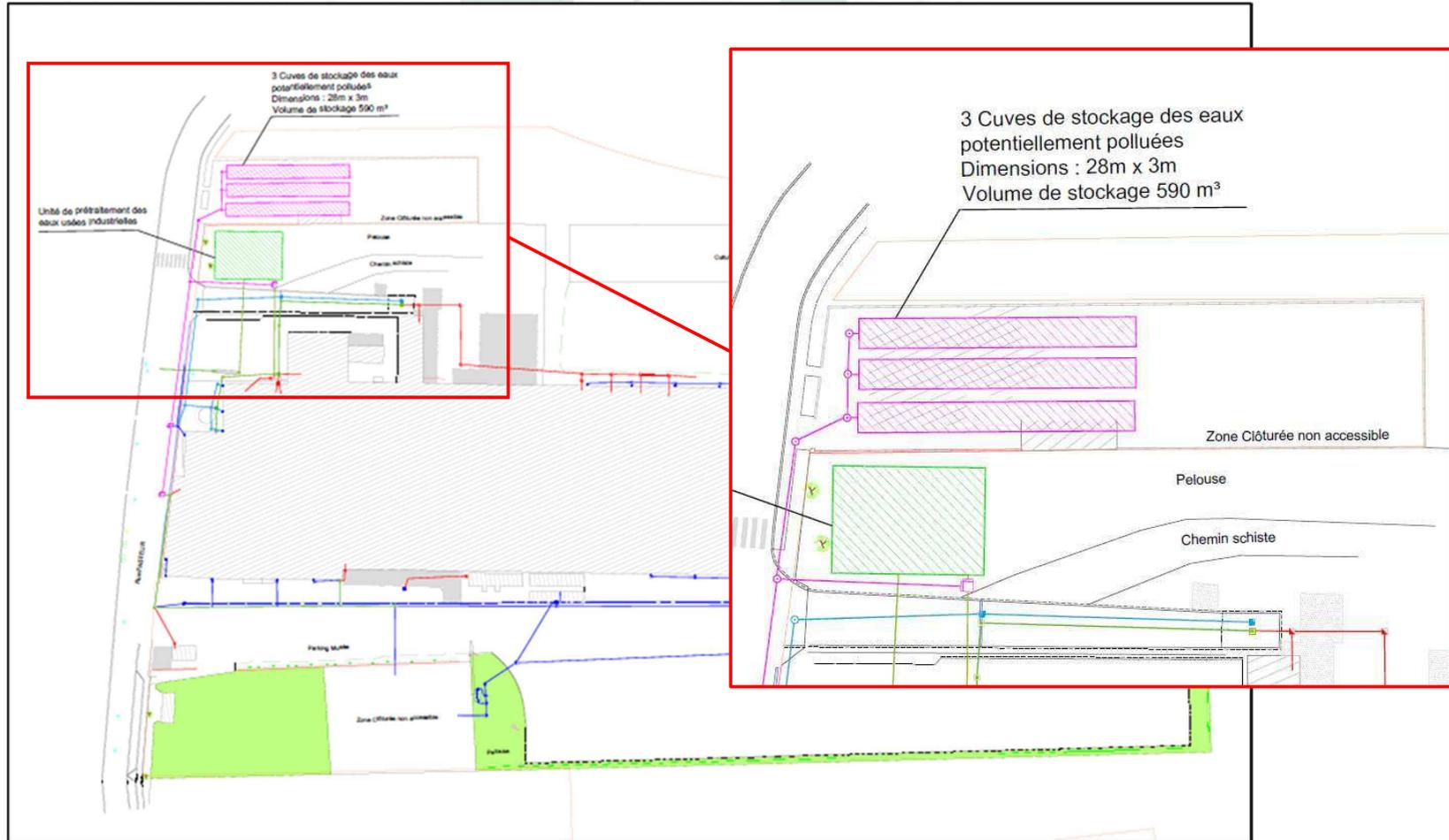


Schéma de principe de gestion des eaux potentiellement polluées

PIECE JOINTE 24 - PLAN D'INVESTISSEMENT

PIECE-JOINTE N° 24 - PLAN D'INVESTISSEMENTS

L'analyse de conformité au regard des prescriptions fixées par l'arrêté du 14/12/13 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2220 (préparation ou conservation de produits alimentaires d'origine végétale) de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement a montré plusieurs non-conformités des installations exploitées par la Brasserie Castelain.

En effet, la Brasserie est en fonctionnement depuis les années 1920 et a fait l'objet de plusieurs extensions au fil de l'évolution de sa production. On retrouve donc sur site des bâtiments essentiellement construits au cours du XXème siècle conformément à des dispositions réglementaires qui ont désormais évolué. L'exploitant a souhaité demander des aménagements à certaines prescriptions réglementaires, exposés en pièce-jointe n° 7, en tenant compte de la nature des enjeux concernés et proportionnellement aux risques sanitaires et environnementaux encourus. Toutefois, les non-conformités suivantes ne peuvent faire l'objet de dérogations :

- Sécurité incendie : détection d'incendie et dispositions constructives (portes coupe-feu et désenfumage).
- Moyens de lutte contre l'incendie : adaptation du dimensionnement des besoins en eau d'extinction incendie.
- Gestion des effluents industriels.
- Confinement des eaux d'extinction d'incendie ou polluées.

C'est pourquoi l'exploitant a planifié des investissements sur les quatre prochaines années (2021-2024) visant à mettre en conformité ses installations. Ces investissements sont dimensionnés et programmés de manière à agir prioritairement sur les enjeux jugés les plus impactant, eu égard aux risques environnementaux et technologiques présentés par l'exploitation, et à la viabilité financière de la Brasserie CASTELAIN.

I.1. ADAPTATION DES MOYENS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

I.1.1 BESOINS EN EAU

La Brasserie Castelain a commandé en fin d'année 2020 une citerne souple, d'une capacité de 200 m³, visant à alimenter le réseau de défense incendie, également composé du poteau incendie localisé devant la mairie de Bénifontaine, dans la rue Pasteur, et du bassin de 120 m³ présent sur le site. La citerne souple répondra au guide de défense extérieure contre l'incendie (DECI) du SDIS du Pas-de-Calais et sera mis en fonctionnement au cours du 1^{er} semestre 2021. Le bon de commande est joint en annexe 1.

Cout de l'investissement : 6 200 € pour la bache + 15 000 € pour aménagement du terrain

I.1.2 DESENFUMAGE

Comme évoqué dans l'analyse de conformité (article 13, alinéa II), l'entrepôt (1) n'est, à ce jour, pas équipé de dispositif d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur en toiture. Des travaux visant à installer des trappes de désenfumage en toiture, à ouverture automatique et manuelle, seront effectués **au cours de l'année 2021**. La surface utile d'ouverture de ces dispositifs sera au moins égale à 2% de la superficie de l'entrepôt. Par ailleurs, les dispositifs installés répondront aux exigences fixées par l'article 13 de l'arrêté du 14/12/2013.

Cout prévisionnel d'investissement : 65 000 €

I.1.3 DETECTION AUTOMATIQUE D'INCENDIE

L'exploitant prévoit également d'équiper son site d'une détection automatique d'incendie couplée à des alarmes sonores, visant à répondre aux prescriptions de l'article 19 de l'arrêté du 14/12/2013. Les locaux qui seront équipés sont les suivants :

- Chaufferie
- Local étiquette
- Mezzanine
- Local chimie
- Entrepôt 1
- Entrepôt 2
- Entrepôt 3

Les travaux seront également menés **au cours de l'année 2021**, et conjointement aux travaux visant à installer des dispositifs de désenfumage en toiture de l'entrepôt 1 et des portes coupe-feu.

Cout prévisionnel d'investissement : 33 551.6 € + charges annexes 10 000 € (voir devis annexe 2)

I.1.4 PORTES COUPE-FEU

L'analyse de conformité menée a mis en avant l'absence de portes coupe-feu au droit de certains accès :

- Local de stockage d'étiquettes et de colle ;
- Accès entre l'entrepôt (1) et l'entrepôt (2) ;
- Accès entre l'entrepôt (2) et l'entrepôt (3).

Par ailleurs, la paroi séparative entre les entrepôts (2) et (3) (composée respectivement et distinctement de la paroi de l'entrepôt (2) et de la paroi de l'entrepôt (3)) présente actuellement deux ouvertures qui ne sont plus utilisées dans le cadre de l'exploitation : un ancien accès piéton et un ancien accès pour les chariots élévateurs. Ces deux ouvertures seront comblées par l'exploitant par la pose de parpaings.

Ces aménagements seront également réalisés au cours de l'année 2021, conjointement à l'installation de la détection automatique d'incendie.

Coût prévisionnel de l'investissement : Portes coupe-feu 30 000 € + Comblement des ouvertures 15 000 €

I.2. GESTION DES EFFLUENTS INDUSTRIELS

L'exploitant projette dans un second temps, suite au travail de mise en conformité des équipements de détection et de lutte contre l'incendie, des travaux visant à améliorer la gestion des effluents industriels issus de son activité. La Brasserie Castelain a ainsi fait appel au bureau d'études PHRYSE afin de définir un nouveau mode de gestion des eaux industrielles, pluviales et potentiellement polluées. Suivant ces recommandations, il est ainsi prévu l'aménagement sur le site d'un dispositif de prétraitement sous forme d'une cuve d'homogénéisation et d'aération des effluents, capable de stocker les effluents émis par deux jours de production. Pour des raisons de gain d'espace, ce dispositif sera enterré. L'ensemble est détaillé au sein du rapport d'étude transmis en pièce jointe n°24. **Les travaux débiteront en 2021 et seront finalisés en 2022.**

Coût de l'investissement :

- 2020 : études préalables → 28 000 €
- 2022 : travaux d'aménagement → 355 000€ (estimatif, voir approche budgétaire PHRYSE en annexe 3)

I.3. GESTION DES EAUX POLLUEES

Le site ne dispose pas, à ce jour, d'une capacité de confinement des eaux potentiellement polluées en cas d'incendie. Pour se conformer à l'article 20 de l'arrêté du 14/12/2013, la Brasserie Castelain devra donc aménager un dispositif de confinement d'une capacité minimale de 590 m³. Les bâtiments n'ont pas été conçus de manière à y effectuer un confinement interne, et l'exploitant devra donc aménager un bassin de confinement extérieur, au droit des espaces verts.

Cet aménagement représente des travaux importants de voirie et réseaux divers puisque les réseaux de collecte d'eaux pluviales et d'effluents industriels actuels n'ont pas été prévus pour pouvoir être déconnectés du réseau de collecte public. L'exploitant devra donc, en plus de la réalisation du bassin, réaménager les points de collecte pour y installer des dispositifs d'isolement asservis à la détection incendie (type chambre à vanne) et créer de nouveaux réseaux de collecte gravitaires se déversant dans le bassin.

Ces travaux seront donc réalisés **dans un troisième temps à partir de 2023.**

Coût prévisionnel d'investissement : 353 000€ (estimatif, voir approche budgétaire PHRYSE en annexe 3)

I.4. GESTION DES EAUX PLUVIALES

En dernier lieu, et selon la construction à venir à plus long terme d'une extension de site, la Brasserie Castelain prévoira de modifier la gestion des eaux pluviales y ruisselant, conformément à la note de doctrine de la DREAL Hauts-de-France relative à la gestion des eaux pluviales.

La réutilisation d'eaux de pluie n'étant pas possible dans le process pour des raisons d'hygiène, ces eaux seraient infiltrées en situation future.

La construction d'une future extension de site dépendra toutefois du contexte économique et de la capacité des installations existantes à pouvoir absorber une augmentation d'activité potentielle. Aucun délai n'est à ce jour envisagé.

I.5. SYNTHÈSE

Le tableau ci-dessous reprend les coûts déjà engagés et nécessaire pour la mise en conformité des installations.

Travaux	Investissements			
	2020	2021	2022	2023
Etudes de gestion des eaux	28 000			
Citerne souple pour extinction d'incendie	6 200			
Aménagement terrain Citerne souple		15 000		
Désenfumage		65 000		
Portes coupe-feu et comblement d'accès		45 000		
Détection automatique d'incendie (matériel+ travaux)		45 550		
Prétraitement des effluents industriels			355 000	
Création d'un bassin de confinement des eaux polluées				353 000
Totaux	34 200	170 550	355 000	353 000
Cout global du plan (2020-2023)			912 750 €	

ANNEXE 1 - COMMANDE CITERNE SOUPLE - 2020



Z.I. Roubaix Est
B.P. 18
59115 LEERS
FRANCE
Tél. : + 33 (0)3 20 99 75 00
Fax : + 33 (0)3 20 99 75 20
contact@pronal.com

Brasserie CASTELAIN

A l'attention de M nicolas castelain

13 rue Pasteur

62410 Benifontaine

FRANCE

Leers, le 21/12/2020

N° client :

M castelain,

Nous faisons suite à votre demande reçue ce jour par email/télécopie.

Pour y répondre, nous vous prions de trouver ci-joint notre étude de prix :

N° : 327128 REV2

Relative à la fourniture de : RESERVOIR INCENDIE CAP 200M3 ET SES ACCESSOIRES

Nous vous en souhaitons bonne réception, et restons à votre entière disposition pour tout complément d'information souhaité.

Nous vous prions de recevoir, M castelain, nos meilleures salutations.

Fabienne DELEZENNE

Assistante Commerciale

+33 (0)3 20 99 75 10

fabienne.delezenne@pronal.com

Stéphane GAUDIERE

Technico-Commercial

+33 (0)6 22 13 06 76

stephane.gaudiere@pronal.com

P.J. : offre commerciale et technique

DESCRIPTIF TECHNIQUE

1 Réservoir incendie aspiration enterrée cap 200m3 et ses accessoires

I. PRESENTATION GENERALE

Approuvées par les professionnelles de la lutte contre les incendies et validées par les SDIS, les citernes souples PRONAL répondent aux exigences des **D.E.C.I** de chaque département. Les citernes PRONAL répondent aux normes **AFNOR NF S62-250** et **NF S65-240**. Les citernes souples PRONAL apportent une solution idéale pour l'approvisionnement en eau de sites tels que : Les zones reculées, les surfaces commerciales, l'extension d'usine, la mise aux normes industrielles ou agricoles,

IMPORTANT : L'implantation et le volume des citernes souples sont à faire valider par les SDIS de chaque département.

II. AVANTAGES DES CITERNES SOUPLES PRONAL

ECONOMIQUE	FIABLE	PRATIQUE
<p><i>Jusqu'à 70% moins onéreux qu'une solution traditionnelle</i></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Faible investissement à l'achat▪ Pas de génie civil▪ Pas de permis de construire▪ Pas de maintenance	<p><i>Certaines citernes sont installées depuis plus de 15 ans</i></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Garantie 10 ans▪ Tissu technique haute résistance▪ Approuvées par les SDIS▪ Fabrication ISO9001 : V2008	<p><i>Installation d'un stockage de 500m³ en moins de 4 heures</i></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Stockage en volume utile▪ Simple et rapide à installer▪ Résistes aux conditions extrêmes▪ Raccords pompiers

III. METHODE DE FABRICATION

Afin de garantir une longue durée de vie à nos produits, les citernes souples PRONAL sont réalisées à partir de tissus polyester haute résistance enduits de PVC sur les deux faces et assemblés par soudure haute fréquence. Tous nos tissus ont été spécialement développés en partenariat avec nos fournisseurs afin d'assurer une parfaite compatibilité avec les différents liquides stockés.

IV. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU TISSU

- Tissu haute résistance 100% polyester enduction PVC (*minimum 1300 gr/m²*) code 104290
- Couleur vert ~~bois~~
- Tissu d'origine Européenne.
- Processus unique de renforcement des soudures
- Traitement anti-UV dans la masse.
- Résistance à la température de -30°C à +70°C.
- Résistance à la déchirure 500 N (*minimum*).
- Résistance à la traction 400 daN/5cm (*minimum*).

V.

ACCESSOIRES**Capacités de la citerne : 200 m³****Equipement sur le dessus de la citerne**

1 Trappe de visite Ø120mm

Equipement sur le fond de la citerne

2 remplissage/vidange enterrée anti-vortex PPG DN100 + manchon PVC 4" taraudé/collé pour raccordement sur PVC pression.

Sur le dessus de la citerne

1 Piquage coudé DN80 pour le trop plein avec raccord symétrique et bouchon DSP65

Equipement complémentaire sur la citerne

1 Marquage d'identification de la citerne conforme à la norme NF S62-250 code 145340

1 Marquage fabricant

1 Kit de réparation PVC avec notice d'installation et de réparation

Equipement optionnel**Sur le flanc de la citerne**OPTION : 1 Piquage latéral DN50 pour le **remplissage** Bloc bride (PPG)+Vanne guillotine(Laiton)+Raccord symétrique avec bouchon (Alu)**Ensemble Poteaux d'aspiration DN100 SAPHIR et kit de raccordement PVC**

2 poteaux incendie conforme à la norme NFS 61-240 de marque BAYARD de type SAPHIR équipés d'une sortie d'aspiration DN100, d'une vanne d'arrêt, d'une tête B à clé de trottoir ronde, raccord symétrique tournant sans coquille.

2 ensemble de tuyau et coude PVC pression DN110 pour le raccordement du poteau à la citerne, voir plan de principe ci-dessous.

Equipement complémentaire

OPTION : 1 panneau de signalisation Point d'eau incendie personnalisé conforme à la NFS 61-221

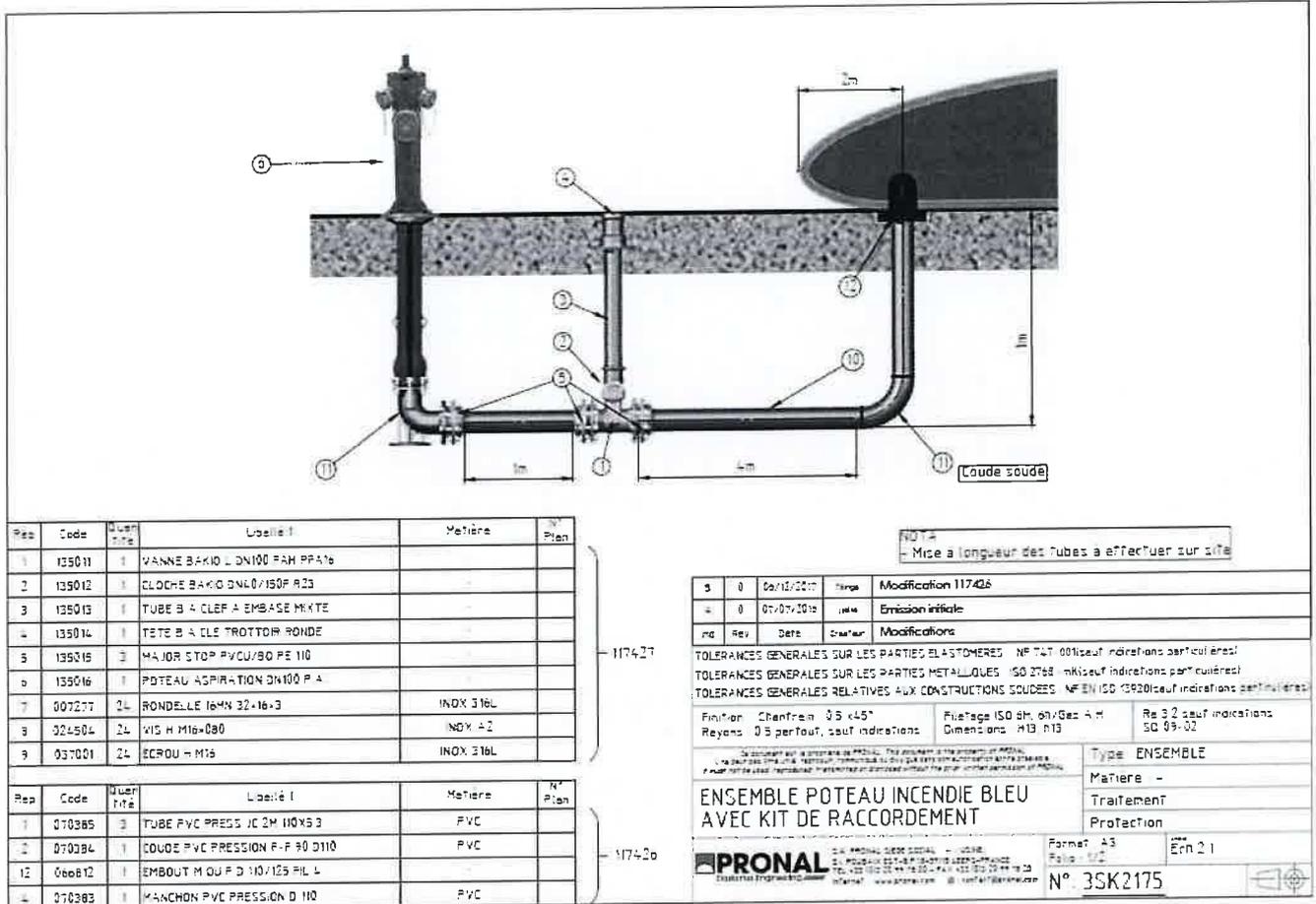
OPTION : 1 panneau de signalisation stationnement gênant – Accès pompier

NC

VI.

PLAN DE LA CITERNE SOUPLE ET DU POTEAU

Plan de principe d'une installation de poteau d'aspiration raccordé à la citerne.



VII.

CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES

CITERNE SOUPLE					
Volume (m³)	Référence article	Largeur (m)	Longueur (m)	Hauteur (m)	Poids (Kg)
200	CSIAE200	11,83	14,50	1.50	500

PS : La citerne sera conditionnée et livrée sur une palette perdue.

NC

VIII. PRESTATIONS GLOBALES

Dans le but d'apporter toujours plus de solutions adaptées aux besoins de nos partenaires, PRONAL intervient également dans le conseil et la fourniture d'accessoires additionnels tels que :

- Aide à l'installation.
- Tapis de sol.
- Bâche de protection anti-UV.
- Système de brassage.
- Bacs de rétention.
- Capteurs de niveaux.
- Systèmes de pompage et de distribution.
- Tuyaux / Flexibles
- Systèmes de potabilisation.

**CONTACTEZ-NOUS POUR
BENEFICIER DE NOTRE EXPERTISE
AFIN DE REALISER L'INSTALLATION
DE VOTRE PROJET**

IX. CERTIFICATIONS & DOCUMENTS

Depuis de nombreuses années, PRONAL mène une politique de qualité qui est officiellement reconnue par la certification ISO 9001 version 2008 délivrée par l'organisme SGS-TUV SAAR. Un marquage est apposé sur chaque produit PRONAL afin de permettre la traçabilité des matériaux et de la fabrication. Les tests effectués par notre service contrôle valident la conformité des produits et leur fiabilité avant toute expédition

Nos citernes souples peuvent être livrées avec:

- Déclaration de conformité attestant de la réalisation des tests
- Notice d'utilisation
- Préconisations de mise en œuvre
- Préconisations d'entretien



X. GARANTIES

LES CITERNES SOUPLES PRONAL sont garanties **10 ans** contre tout vice de fabrication. Cette garantie n'est valable que si les recommandations d'installation, de mise en service ainsi que les conditions d'utilisation ont été rigoureusement respectées. Toute modification réalisée sur nos produits sans accord préalable entraîne la suppression de la garantie.

XI. NOS LABELS



Handwritten signature
Page 5 sur 8

XII. OFFRE COMMERCIALE

Cette offre est basée sur un standard **D.E.C.I**, elle comprend :

1 citerne incendie avec aspiration par le dessous de 200m3

2 poteaux incendies conforme à la norme NFS 61-240 de marque BAYARD de type SAPHIR équipés d'une sortie d'aspiration DN100, d'une vanne d'arrêt, d'une tête B à clé de trottoir ronde, raccord symétrique tournant sans coquille

2 ensembles de tuyau et coude PVC pression DN110 pour le raccordement du poteau à la citerne, voir schéma de principe ci-dessous.

1 clef de barrage pour la fermeture et ouverture de la vanne d'arrêt en option.

1 panneau de signalisation Point d'eau incendie personnalisé conforme à la NFS 61-221 en option.

NC

OFFRE COMMERCIALE

Code Article	DESIGNATION	PRIX UNITAIRE EURO	QTE	PRIX TOTAL EURO
	Reservoir incendie aspiration enterree cap 200m3	3 276,00	1,00	3 276,00
	Lot de 2 poteaux incendie code 117427	2 344,00	1,00	2 344,00
	Lot de 2 kits de raccordement pvc code 117426	270,00	1,00	270,00

Options :

	Piquage latéral DN 50 pour le remplissage	80,00	1,00	80,00
71866	CLE DE BARRAGE 1.80M B530	80,00	1,00	80,00
	Panneau de signalisation	50,00	1,00	50,00
	Panneau de signalisation gênantaccès pompier	100,00	1,00	100,00

				EURO
PRIX TOTAL, HORS TAXES, FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE HORS DECHARGEMENT				6 200,00

Validité de l'offre : 31/02/2010

Délai de fabrication : 4 à 6 semaines, à réception de la commande et de la validation des plans

Conditions de paiement : Virement à 45 jours fin de mois

NB : minimum de facturation : 200 €



*Ben pour Accord
N° de Commande à Rappeler
sur la Facture
2020/106*

NC

13, rue Pasteur - 62410 BÉNIFONTAINE
Tél: 33 (0)3 21 08 68 68 - Fax: 33 (0)3 21 08 68 60

CONDITIONS GENERALES DE VENTE PRONAL

1. Généralités :

Toutes les ventes sont conclues aux conditions particulières stipulées dans les confirmations de commandes et aux présentes conditions générales de vente. Les présentes conditions générales de vente sont applicables à toute commande dès confirmation par PRONAL. Le client renonce expressément à toutes conditions générales d'achat. Toute dérogation aux présentes CGV devra faire l'objet d'un accord exprès de la société PRONAL.

2. Loi applicable – Tribunal compétent :

2.1. Le présent contrat est régi par la loi française.
2.2. En cas de litige né de l'interprétation ou de l'exécution du présent contrat, la compétence expresse est attribuée au Tribunal de Commerce de Lille Métropole nonobstant la pluralité de défendeurs ou appels en garantie, même pour les procédures d'urgence ou les référés conservatoires, en référé ou par requête.

3. Commandes :

3.1. Toutes les commandes sont réputées définitives à compter de la confirmation adressée par la société PRONAL au client. Le lieu de formation des contrats est LEERS (France), siège de la société PRONAL.
La société PRONAL se réserve le droit d'accepter ou de refuser les commandes reçues sans être tenue d'en indiquer les motifs.
Toute commande ayant fait l'objet d'une confirmation de la part de la société PRONAL est définitive. Elle ne peut dès lors donner lieu ni à annulation ni à suspension.
3.2. Sauf stipulation contraire, les délégués, agents ou représentants, n'ont pas le pouvoir d'accepter les commandes au nom et pour le compte de la société PRONAL, d'encaisser une quelconque somme, acquitter les factures ou reprendre les marchandises.

4. Transport des marchandises :

4.1. Les marchandises de la société PRONAL sont livrables dans les magasins de la société sis à LEERS (France). La marchandise est mise à la disposition du client dans l'établissement de la société PRONAL de LEERS.
4.2. Les risques sont transférés à l'acheteur à partir de la remise des marchandises au 1^{er} transporteur pour transmission à l'acheteur. Le client accepte expressément que, par dérogation aux dispositions de la convention des nations unies sur les contrats de vente internationale de marchandises, le transfert des risques s'opérera au moment de la remise des marchandises au 1^{er} transporteur, quelles que soient les modalités de règlement du coût du transport, et quand bien même la société PRONAL assurerait pour le compte de son client l'expédition des marchandises.
4.3. Au cas où la société PRONAL assurerait pour le compte du client le transport des marchandises, lesdites marchandises ne seront assurées que sur la demande expresse du client et pour la valeur figurant sur les facturations. Le coût de l'assurance sera à la charge du client.
4.4. En cas d'avaries, de retard ou de manquants, le client est tenu de faire connaître toutes réclamations ou toutes réserves dans un délai de 48 heures à compter de la livraison ou de la date théorique de livraison auprès du transporteur. Il lui appartiendra également d'exercer personnellement tout recours contre le transporteur.

5. Délais de livraison :

5.1. Les délais de livraison ne sont donnés qu'à titre indicatif. La société PRONAL s'engage à réaliser tous ses meilleurs efforts pour livrer son client dans les délais indiqués.
5.2. En cas de retard de livraison supérieur à un mois et imputable à PRONAL, le client aura la possibilité de résilier sa commande un mois après mise en demeure de livrer les marchandises adressées à PRONAL par lettre recommandée avec accusé de réception et demeurée sans effet.
5.3. En cas de résiliation pour retard de livraison, le client comme la société PRONAL renoncent expressément à toute demande d'indemnité.

6. Force majeure :

6.1. La responsabilité de la société PRONAL ne pourra être recherchée si l'exécution du contrat est retardée ou empêchée en raison d'un cas de force majeure ou d'un cas fortuit, du fait du client ou d'un tiers. Sont notamment considérés comme cas de force majeure ceux habituellement retenus par la jurisprudence et les tribunaux français, mais également les grèves totales et partielles, les tremblements de terre, incendies, tempêtes, feux, attentats inondations, épidémies, mauvais fonctionnement ou interruption des télécommunications, des réseaux électriques ou routiers.
6.2. La survenance de l'un de ces cas de force majeure suspendra l'exécution du contrat.

7. Garanties :

7.1. La société PRONAL s'engage à réaliser tous ses meilleurs efforts pour livrer des produits conformes aux produits proposés sur catalogue ou sur devis, compte tenu notamment des tolérances habituellement admises pour ce type de produits.
7.2. La société PRONAL se réserve le droit d'apporter des améliorations qu'elle jugerait utiles dans l'intérêt du client.
7.3. Le défaut de conformité ne sera établi que si les marchandises livrées sont impropres aux usages auxquelles servent habituellement les marchandises du même type.
7.4. Le client est déchu du droit de se prévaloir d'un défaut de conformité, s'il ne le dénonce pas au plus tard dans un délai de 48 heures à compter de la date à laquelle les marchandises lui ont été effectivement remises et exclusivement par lettre recommandée avec accusé de réception adressée au siège de la société PRONAL.
7.5. Le client renonce expressément aux dispositions de l'article 1641 du code civil et sera déchu de se prévaloir de tout vice caché à l'expiration d'un délai d'un an à compter de la livraison des marchandises.
7.6. Toute réclamation doit être notifiée exclusivement par lettre recommandée avec accusé de réception adressée au siège social de la société PRONAL dans ce délai d'un mois.
7.7. Toute intervention ou modification apportée par un tiers au produit livré annule la garantie affectée à ce dernier.

8. Paiement – retards de paiement :

8.1. Sauf stipulations contraires, les factures sont payables net comptant sous 10 jours à compter de leur date d'émission.
8.2. Tout retard de paiement entraîne de plein droit l'application, sans qu'aucun rappel soit nécessaire de pénalités de retard à un taux égal à trois fois le taux d'intérêt légal conformément aux dispositions de l'article L.441 du code de commerce.
8.3. En cas de non paiement à échéance, et un mois après mise en demeure de payer demeurée infructueuse :

- Une majoration forfaitaire de 15 % sera appliquée sur les sommes dues à titre de clause pénale, sans préjudice des pénalités de retard sus mentionnées et des intérêts moratoires conventionnels ;
- PRONAL sera en droit de suspendre ses prestations et notamment les livraisons ;
- PRONAL pourra exiger la restitution à vos frais de la totalité des marchandises détenues par le client ;
- PRONAL pourra résilier le contrat conclu aux torts du client.

9. Limitation de responsabilité :

9.1. PRONAL n'engage sa responsabilité pour faute prouvée.
9.2. En tout état de cause, la responsabilité de PRONAL ne pourra être recherchée qu'au titre des dommages matériels directs, à l'exclusion de tout dommage indirect ou immatériel, tel que notamment perte d'exploitation, perte de chiffre d'affaires, perte de clientèle, perte de valeur, préjudice commercial etc.
9.3. Le montant maximum de la responsabilité de PRONAL est limité au montant du prix HT de la marchandise livrée.

10. Réserve de propriété :

10.1. La société PRONAL conserve la propriété des marchandises livrées jusqu'au complet paiement de l'obligation qui en constitue la contrepartie.
10.2. Dès leur livraison, le client sera responsable de tout dommage, destruction ou perte qui pourrait être causée aux produits PRONAL qui sont de conventions expresse placées sous sa garde.

11. Confidentialité :

11.1. L'ensemble des documents commerciaux établis par la société PRONAL tels que échantillons, catalogues, croquis, plans ou devis demeurent la propriété de la société PRONAL, et ne peuvent être ni copiés, ni communiqués à des tiers sans le consentement écrit de la société de la société PRONAL.
11.2. PRONAL s'engage à assurer la protection des données personnelles du client, le client conserve un droit d'accès de ces données personnelles.

ANNEXE 2 - DEVIS POUR MISE EN ŒUVRE DETECTION INCENDIE



ATRIS
ATRIS

Communication
Communication

Alarme Téléphonie Réseaux Incendie Sécurité & Vidéosurveillance

LIEVIN, LE 05/01/2021

A l'attention de : M CASTELAIN

OBJET : INCENDIE

Offre : EVM/CASTELAIN/INCENDIE/05012021/A

Monsieur,

En réponse à votre demande, veuillez trouver, ci-joint, notre proposition pour l'affaire citée en objet. **Fourniture d'un système d'alarme INCENDIE dans vos bâtiments.** Ces travaux comprendraient la fourniture du matériel suivant : **devis estimatif**

- fourniture d'une centrale incendie **ADDRES IV 128 points en coffret C9**
- fourniture de batteries de sauvegarde pour le système
- une alimentation AES /EAE 24 v 4 Ah + batteries
- une carte de puissance pour les sirènes
- pose du matériel dans le local technique
- à votre charge, création d'un local coupe-feu
- création d'un départ au niveau du TGBT en amont (à votre charge)
- passage câble CR1 pour alimentation

- fourniture de 20 déclencheurs adressables pour les diverses sorties et changements de niveau
- fourniture d'un report au niveau de l'accueil (bureaux du 1^{er} étage)
- fourniture de 26 sirènes incendie avec flash pour l'ensemble des bâtiments
- fourniture de 4 têtes optiques adressable avec socle (TGBT, local incendie, locaux produits chimiques)
- fourniture de 8 têtes thermo vélocimétriques pour la chaufferie et pour le local compresseur et autres
- fourniture de relais déportés pour la surveillance
- fourniture de 6 émetteurs de puissance standards pour les locaux, hall de conditionnement et entrepôt logistique
- fourniture de 6 récepteurs à couverture de 7 °

- passage des câbles STY 1 avec écran pour les déclencheurs manuels et têtes incendie avec retour en CR1
 - passage des câbles CR1 pour les sirènes incendies
 - passage des câbles CR1 pour les émetteurs / récepteurs
 - passage sous tube et gaine
 - pose des éléments et raccordement
 - programmation du système
 - repérage de l'ensemble
 - mise en service avec constructeur APSAD
 - fourniture des plans
 - fourniture de DOE
-
- non repris coupure contrôle d'accès
 - nacelle à votre charge
 - Prévoir coordinateur

L'ensemble pour la somme Hors Taxes de : **33 551.60 €**

Espérant avoir répondu à cette demande, nous restons à votre entière disposition pour tous renseignements complémentaires que vous jugerez utiles.

Nous vous prions de croire, Monsieur, en l'expression de nos salutations dévouées.

VAN-MEIR Eric

ANNEXE 3 - APPROCHE BUDGETAIRE - PHRYSE

Estimation budgétaire des travaux d'assainissement et des dispositifs de gestion des eaux

Brasserie CASTELAIN

Descriptif simplifié des aménagements à prévoir sur la gestion des eaux pluviales et des eaux potentiellement polluées	Budget estimatif en € H.T.
<p style="text-align: center;">Démarrage chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Installation de chantier ▪ Implantation et nivellements 	7 000,00
<p style="text-align: center;">Gestion des eaux pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Création d'un réseau de collecte des eaux pluviales de voirie et de toitures pour séparation des eaux usées et pluviales en façade. ▪ Fourniture et pose avaloirs, regards de visite et canalisations de transfert. ▪ Fourniture et pose fonte étanche sur regard à grille existant du réseau d'eaux usées 	32 000,00
<p style="text-align: center;">Confinement des eaux potentiellement polluées</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fourniture et pose de chambre à vannes sur les rejets EP sous voiries, y compris les vannes motorisées et l'automatisme. ▪ Création de réseaux gravitaires pour centralisation des eaux potentiellement polluées. ▪ Création d'un bassin de confinement enterré type SPIREL d'un volume utile de 590 m³, y compris terrassement. 	240 000,00
SOUS-TOTAL DES TRAVAUX	279 000,00
ALEAS TRAVAUX SPECIAUX EN TRANCHEE (15 %)	42 000,00
TOTAL ESTIMATIF DES TRAVAUX AVEC ALEAS	321 000 € H.T.
<p style="text-align: center;">Etudes et ingénierie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etudes de détail, - Sondages de reconnaissance, géo radar, ... - Rédaction de DCE et consultations des entreprises, - Dépouillement et comparatif des offres, - Assistance à la passation des marchés de travaux, - Suivi des travaux, assistance maîtrise d'ouvrage, - Assistances à la réception des travaux. 	32.000,00
TOTAL GENERAL DU PROGRAMME	353 000 € H.T.

N'ayant pas connaissance d'éléments particuliers, l'estimatif de travaux a été réalisé sans aucune contrainte spéciale. Il n'y a pas eu d'étude de sol ce qui implique un chiffrage pour une structure de bassin classique.

Estimation budgétaire des travaux d'assainissement et des dispositifs de gestion des eaux

Brasserie CASTELAIN

Descriptif simplifié des aménagements à prévoir sur le prétraitement des eaux usées industrielles	Budget estimatif en € H.T.
<p>Mise en place d'un prétraitement des eaux usées industrielles</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Création d'une fosse de relevage de reprise des effluents et mise en place d'un dégrilleur,▪ Installation d'une cuve enterrée de 400 m³, agitée et aérée pour homogénéisation,▪ Mise en place d'une régularisation de pH.▪ Fourniture et pose fonte étanche sur regard à grille existant du réseau d'eaux usées	320 000,00
SOUS-TOTAL DES TRAVAUX	320 000,00
<p>Etudes et ingénierie</p> <ul style="list-style-type: none">- Etudes de détail,- Sondages de reconnaissance, géo radar, ...- Rédaction de DCE et consultations des entreprises,- Dépouillement et comparatif des offres,- Assistance à la passation des marchés de travaux,- Suivi des travaux, assistance maîtrise d'ouvrage,- Assistanes à la réception des travaux.	35.000,00
TOTAL GENERAL DU PROGRAMME	355 000 € H.T.

N'ayant pas connaissance d'éléments particuliers, l'estimatif de travaux a été réalisé sans aucune contrainte spéciale. Il n'y a pas eu d'étude de sol ce qui implique un chiffrage pour une structure de bassin classique.

PIECE JOINTE 25 - ETUDE DE DELIMITATION DE ZONE HUMIDE -
RAINETTE



Délimitation des zones humides

**Projet d'extension de la Brasserie Castelain
sur la commune de Bénifontaine (62)**

Maître d'ouvrage : Brasserie Castelain

En sous traitance avec le bureau d'étude KALIES



RAINETTE SARL
1 Rue des Fonds Hasnons
59323 JENLAIN
Tel : 0359382258
info@rainette-sarl.com

Sous-traitant associé : AGROSOL



Contextes et objectifs de l'étude

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

Le site d'étude se situe au niveau de la Brasserie Castelain, sur la commune de Bénifontaine, dans le département du Pas-de-Calais (62), en région Hauts-de-France.

 La carte en page suivante illustre la localisation du projet.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Toute opération susceptible d'avoir un impact direct ou indirect sur le milieu aquatique (cours d'eau, lac, eaux souterraines, zones inondables, zones humides...) est soumise à l'application de la **Loi sur l'eau**. Cette dernière instaure une nomenclature des opérations soumise à autorisation et à déclaration. Cette nomenclature comprend une **rubrique 3.3.1.0** sur l'assèchement, la mise eau, l'imperméabilisation et les remblais de zones humides ou de marais. Ainsi, tout projet conduisant à la disparition d'une surface de zone humide comprise entre 0,1 ha et 1 ha est soumis à **déclaration**, et à **autorisation** si la surface est supérieure à 1 ha.

Dans ce contexte, les porteurs de projets doivent pouvoir clairement identifier si leur projet est situé en zone humide, ainsi que la surface potentiellement impactée par ce dernier.

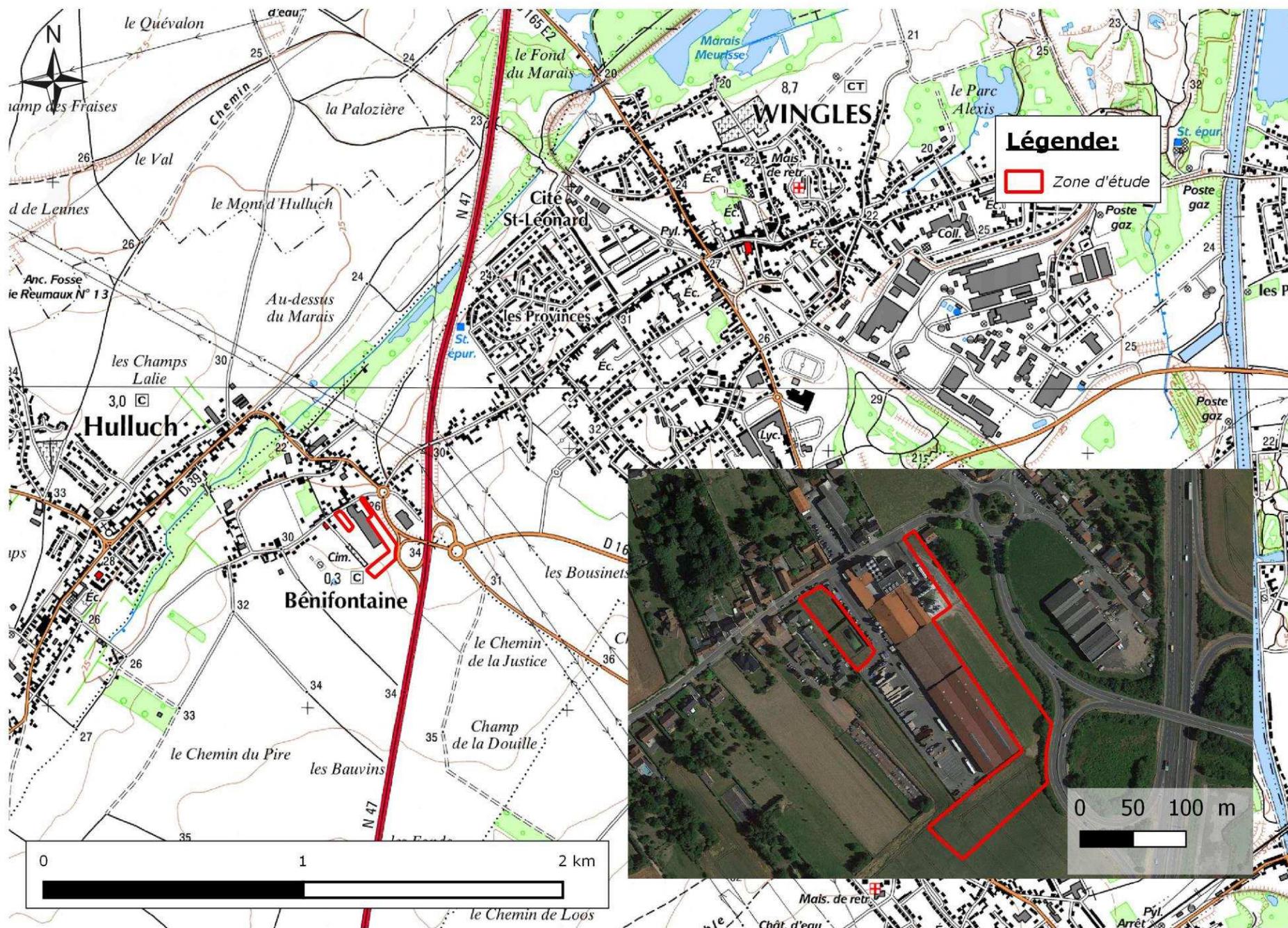
Afin de répondre à cette obligation réglementaire, et face au manque d'appréciation partagée des critères de définition et de délimitation des zones humides pour l'application de la police de l'eau, ces derniers ont été précisés dans **l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 24 juillet 2019**. Cet arrêté stipule que la délimitation des zones humides repose sur 2 critères : le critère pédologique (étude des sols) et le critère botanique (étude de la végétation).

La circulaire du 18 janvier 2010 en précise les modalités de mise en œuvre.

OBJECTIFS DE L'ETUDE

Notre mission consiste en la délimitation de zones humides selon les critères pédologiques et floristiques sur le secteur d'étude, conformément à l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, **reprécisés par l'article 23 de la Loi n°2019-773 du 24 juillet 2019**.

Localisation du projet



Cartographie: Rainette, 2020
Sources: © IGN, Orthophotos
Dossier: DZH Brasserie Castelain - Bénifontaine (62)

SOMMAIRE

CONTEXTES ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	2	2.1 Le SDAGE Artois Picardie	13
SOMMAIRE.....	4	2.2 Le SAGE de la Marque et de la Deûle	13
SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS -ABREVIATIONS	5	3 RESULTATS	15
1 ANALYSE DES METHODES	6	3.1 Description générale de la zone d'étude	15
1.1 Equipe missionnée.....	6	3.1.1 Descriptions des habitats en place et de la flore associée	15
1.2 Zone d'étude	6	3.2 Délimitation selon le critère floristique	21
1.3 Dates d'intervention	6	3.2.1 Examen des habitats	21
1.4 Consultations et bibliographie	6	3.2.2 Études des espèces	21
1.5 Méthode de délimitation des zones humides	8	3.2.3 Synthèse.....	22
1.5.1 Rappel du cadre réglementaire	8	3.3 Délimitation selon le critère pédologique.....	24
1.5.2 Méthodologie pour le critère pédologique	8	3.3.1 Localisation des sondages	24
1.5.3 Méthodologie pour le critère botanique	11	3.3.2 Description des sondages	24
1.6 Evaluation des limites	12	3.3.3 Conclusion.....	25
1.6.1 Du point de vue pédologique	12	3.4 Conclusion générale.....	28
1.6.2 Du point de vue de la flore et des habitats	12	4 BIBLIOGRAPHIE	29
2 BIBLIOGRAPHIE RELATIVE AUX ZONES HUMIDES ..	13	4.1 Bibliographie générale	29
		4.2 Bibliographie relative à l'expertise pédologique	29
		4.3 Bibliographie relative à l'expertise floristique.....	29

Sommaire des illustrations -Abréviations

SOMMAIRE DES PHOTOS

Photo 1 : Traits rédoxiques (g).....	8
Photo 2 : Traits réductiques (Go).....	9
Photo 3 : Zone d'étude (Rainette).....	15
Photo 4 : Zone d'étude (Rainette).....	15
Photo 5 : Pelouses urbaines, Rainette (2020).....	16
Photo 6 : Haies arbustives diversifiées, Rainette (2020).....	16
Photo 7 : Haies monospécifiques de conifères, Rainette (2020).....	17
Photo 8 : Petite culture de Houblon, Rainette (2020).....	17
Photo 9 : Grandes cultures, Rainette (2020).....	18
Photo 10 : Zone rudérale, Rainette (2020).....	18
Photo 11 : Zone rudérale, Rainette (2020).....	19
Photo 12 : Route, Rainette (2020).....	19
Photo 13 : Sondage 4.....	24
Photo 14 : Sondage 6.....	25

SOMMAIRE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Rattachement des classes d'hydromorphie définies par le Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA 1981 : modifié) aux sols des « zones humides » (ZH).....	11
Tableau 2 : Caractère humide des habitats identifiés sur la zone d'étude.....	21
Tableau 3 : Relevés de végétation effectués sur le site d'étude.....	21
Tableau 4 : Caractéristiques des différents sondages.....	25

SOMMAIRE DES CARTES

Carte 1 : Localisation du projet.....	3
Carte 2 : Délimitation de la zone d'étude.....	7
Carte 3 : Localisation des zones à dominante humide.....	14
Carte 4 : Cartographie des habitats.....	20
Carte 5 : Localisation des relevés d'espèces pour la détermination des zones humides par le critère floristique.....	23
Carte 6 : Localisation des sondages.....	26
Carte 7 : Délimitation des Unités Cartographiques de Sol.....	27

ABREVIATIONS

GEPPA = Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée
SAGE = Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE = Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
ZDH = Zone à Dominante Humide
ZH = Zone Humide
ZE = Zone d'Étude

1 ANALYSE DES METHODES

1.1 Equipe missionnée

Assistante Chef de projet	Alice Fontenelle
Expertise pédologique	Lucie BRIDOT (Consultant)
Expertise floristique	Clélie PHILIPPE
Cartographes	Ensemble des personnes mobilisées sur ce dossier

1.2 Zone d'étude

La caractérisation des zones humides est exigée au niveau de la zone du projet afin de définir les surfaces de zones humides impactées et ainsi répondre aux exigences réglementaires en fonction de cette surface (déclaration, autorisation...).

Ainsi la zone d'étude où sont réalisés les sondages pédologiques comprend obligatoirement l'ensemble de la zone du projet, qui mesure ici 1,3 ha.

 [La carte en page suivante](#) présente la délimitation de la zone d'étude.

1.3 Dates d'intervention

Expertise pédologique	Le 13 novembre 2020
Expertise floristique	Le 27 novembre 2020

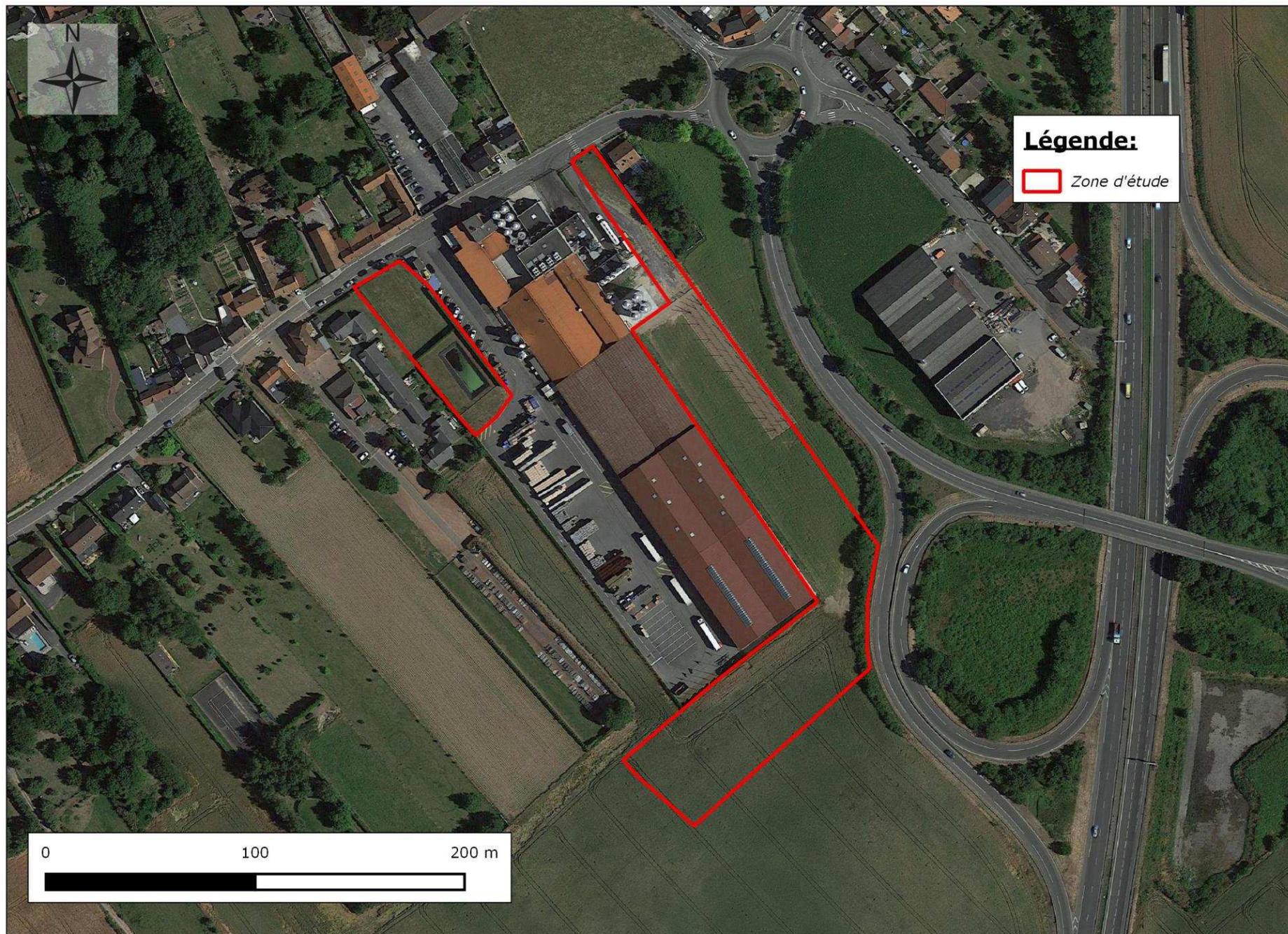
1.4 Consultations et bibliographie

Certains documents permettent, en amont de la phase de terrain, d'établir un premier diagnostic quant à la pré-localisation des zones humides sur le site d'étude :

- **Les cartes pédologiques disponibles**, plus ou moins exploitables en fonction de leur échelle de restitution. Ainsi, seules les cartes à grande échelle (1/10 000ème et 1/25 000ème) permettent de délimiter directement les sols de zones humides d'une parcelle ou d'une commune à partir des unités cartographiques de sols.
- **Les cartes topographiques** (Scan 25, BD Carto, BD topo...). Ces cartes, en indiquant les positions basses du paysage (fonds de vallées, vallons, plaines littorales...), permettent d'identifier les secteurs présentant une forte probabilité de présence de sols humides. Toutefois, les zones humides peuvent également exister en versants ou plateaux.
- **Les cartes géologiques**. Les formations argileuses spécifiques de quelques étages géologiques (argiles du Crétacé, du Jurassique, du Lias, du Trias) sont en effet connues comme zones préférentielles de localisation de zones humides.
- **Les cartes de localisation des Zones à Dominante Humide (ZDH) des SDAGE**. Cette cartographie au 1/5 000ème, essentiellement réalisée par photo-interprétation et sans campagne systématique de terrain, ne permet pas de certifier que l'ensemble des zones ainsi cartographiées est constitué à 100% de zones humides au sens de la Loi sur l'eau : c'est pourquoi il a été préféré le terme de « zones à dominante humide ».
- Et enfin, lorsqu'elles existent, **les cartes de localisation des zones humides des SAGE**.

Ces différentes sources d'information permettent d'orienter ou de guider la délimitation des zones humides, mais en aucun cas ne permettent de s'affranchir d'une information pédologique ou botanique obtenue par le biais de relevés sur le terrain.

Délimitation de la zone d'étude



1.5 Méthode de délimitation des zones humides

1.5.1 Rappel du cadre réglementaire

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par celui du 1^{er} octobre 2009, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 241-7-11 et R. 211-108 du Code de l'environnement. D'après cet arrêté, la délimitation des zones humides repose sur **2 critères** :

- **Le critère pédologique** (étude des sols), qui consiste à vérifier la présence de sols hydromorphes ;
- **Le critère botanique** (étude de la végétation) qui consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile, à partir soit directement de l'étude des espèces végétales, soit de celles des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats ».

Les modalités de mise en œuvre de l'arrêté, c'est-à-dire les méthodes à utiliser sur le terrain pour chacun de ces critères, sont précisées dans la **circulaire du 18 janvier 2010**.

L'article 23 de la LOI n° 2019-773 du 24 juillet 2019 vient préciser la définition des zones humides donnée par le 1^o du I de l'article L. 211-1 du code de l'environnement. Ainsi, une zone humide est à présent considérée comme telle : « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Ainsi, le secteur concerné est considéré en zone humide si l'un ou l'autre des 2 critères (pédologique ou floristique) conclue à la présence d'une zone humide.

1.5.2 Méthodologie pour le critère pédologique

1.5.2.1 Préambule : morphologie des sols de zones humides

L'engorgement des sols par l'eau peut se révéler sous la forme de traces qui perdurent dans le temps appelées « traits d'hydromorphie ». Ces traits sont la plupart du temps observables. Ils peuvent persister à la fois pendant les périodes humides et sèches, ce qui les rend particulièrement intéressants pour identifier les sols de zones humides.

Les sols de zones humides se caractérisent généralement ainsi par la présence d'un ou plusieurs traits d'hydromorphie suivants :

- Des traits rédoxiques,
- Des horizons réductiques,
- Des horizons histiques.



Photo 1 : Traits rédoxiques (g)



Photo 2 : Traits réductiques (Go)

Les termes traits réductiques sont souvent utilisés, par comparaison avec les traits rédoxiques. En réalité, la manifestation d'engorgement concerne la quasi-totalité du volume de sol ; il ne s'agit donc pas d'un trait en tant que tel mais d'une manifestation morphologique prédominante caractéristique d'un horizon spécifique.

Les traits rédoxiques, notés g et (g), résultent d'**engorgement temporaires** par l'eau avec pour conséquence principale des alternances d'oxydation et de réduction. Le fer réduit (soluble), présent dans le sol, migre sur quelques millimètres ou quelques centimètres puis précipite sous formes de taches ou accumulation de rouille, nodules ou films bruns ou noirs. Dans le même temps, les zones appauvries en fer se décolorent et deviennent pâles ou blanchâtres. Un horizon de sol est qualifié de rédoxique lorsqu'il est caractérisé par la présence de traits rédoxiques couvrant plus de 5 % de la surface de l'horizon

Les horizons réductiques, notés Go et Gr, résultent d'**engorgements permanents ou quasi-permanents**, qui induisent un manque d'oxygène dans le sol et créent un milieu réducteur riche en fer ferreux ou réduit. L'aspect typique de ces horizons est marqué par 95 à 100 % du volume qui présente une coloration uniforme verdâtre/bleuâtre.

Les horizons histiques, notés H, sont des horizons holorganiques entièrement constitués de matières organiques et formés en **milieu saturé par la présence d'eau durant des périodes prolongées** (plus de six mois dans l'année). Les différents types d'horizons H sont définis par leur taux de « fibres frottées » et le degré de décomposition du matériel végétal.

- Horizons H fibriques, avec plus de 40 % de fibres frottées (poids sec), codés Hf,
- Horizons H mésiques, avec 10 à 40 % de fibres frottées (poids sec), codés Hm,
- Horizons H sapriques, avec moins de 10 % de fibres frottées (poids sec), codés Hs.

1.5.2.2 Protocole de terrain

Les investigations de terrain consistent en la réalisation de sondages à l'aide d'une **tarière manuelle** de diamètre 6 cm. Ces sondages sont menés jusqu'à la profondeur de **1,20 m** en l'absence d'obstacle à l'enfoncement.

Pour limiter au maximum les erreurs et augmenter la précision des observations, le sondage est reconstitué en replaçant les carottes extraites à la tarière dans une gouttière en matière plastique graduée. Cette reconstitution a pour but de mettre en évidence les horizons successifs et à en apprécier correctement les profondeurs d'apparition. Pour ce faire, la tarière doit être soigneusement graduée, les carottes seront nettoyées de manière à éliminer les artefacts liés au forage (lissages, éboulements) et on reconstituera ainsi les horizons en respectant scrupuleusement leurs épaisseurs.

Pour chaque sondage les données renseignées sont les suivantes :

- Date et localisation précise,
- Position topographique dans le paysage,

- Occupation du sol et végétation spontanée,
- Profondeur d'apparition éventuelle de traits rédoxiques et/ou réductiques,
- Profondeur atteinte,
- Nature éventuelle d'un obstacle.

Et pour chaque horizon identifié :

- État d'humidité (engorgé/humide/frais/sec),
- Texture,
- Couleur de la matrice,
- Traits d'hydromorphie (types de taches : rédoxiques, réductrices, couleur des taches, pourcentage des taches),
- Réaction à HCl,
- Éléments grossiers (nature, taille, pourcentage).

L'interprétation des sondages va renseigner sur la variabilité spatiale des sols, permettre de délimiter ou non plusieurs types de sols et mettre en évidence d'éventuelles zones humides.

1.5.2.3 Nombre et positionnement des sondages

Le nombre et la localisation des sondages réalisés reposent sur une approche raisonnée, basée sur **la lecture du pédopaysage** qui prend en compte les variations de la topographie, de l'occupation du sol, et de certaines caractéristiques de la surface du sol, tels que la couleur, la charge et la nature en éléments grossiers, la structure...).

Lorsque la topographie ou la végétation sont bien marquées ou que des points d'eau sont visibles, le repérage dans l'espace est aisé, ce qui facilite le positionnement des sondages et la délimitation d'éventuelles zones humides. En revanche, lorsqu'on est confronté à des secteurs plats et cultivés, il devient nécessaire d'augmenter la densité d'observations et de progresser de proche en proche jusqu'à parvenir à délimiter une zone humide, si elle existe, ou constater qu'il n'y en a pas.

L'arrêté de 2008 modifié en 2009 mentionne au paragraphe 1.2.2. Protocole de terrain, « que l'examen des sols repose essentiellement sur le positionnement de sondages de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant

des transects perpendiculaires... », en adaptant « le nombre, la répartition et la localisation des sondages à la taille et à la complexité du milieu.

Ainsi, aucune densité d'observation n'est préconisée.

1.5.2.4 Interprétation

Pour l'identification des zones humides, l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 2 octobre 2009 s'appuie sur une règle générale basée sur la morphologie des sols, et sur des cas particuliers.

La règle générale ci-après présente la morphologie des sols de zones humides et la classe d'hydromorphie correspondante définie d'après les **classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée** (GEPPA, 1981 ; modifié).

Les sols de zones humides correspondent :

- À tous les **HISTOSOLS** car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie **H** du GEPPA modifié.
- A tous les **REDUCTISOLS** car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; ces sols correspondent aux classes **VI (c et d)** du GEPPA.
- Aux autres sols caractérisés par :
 - o Des **traits rédoxiques** débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V (a, b, c, d) du GEPPA ;
 - o Ou des **traits rédoxiques** débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des **traits réductiques** apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe **IVd** du GEPPA.

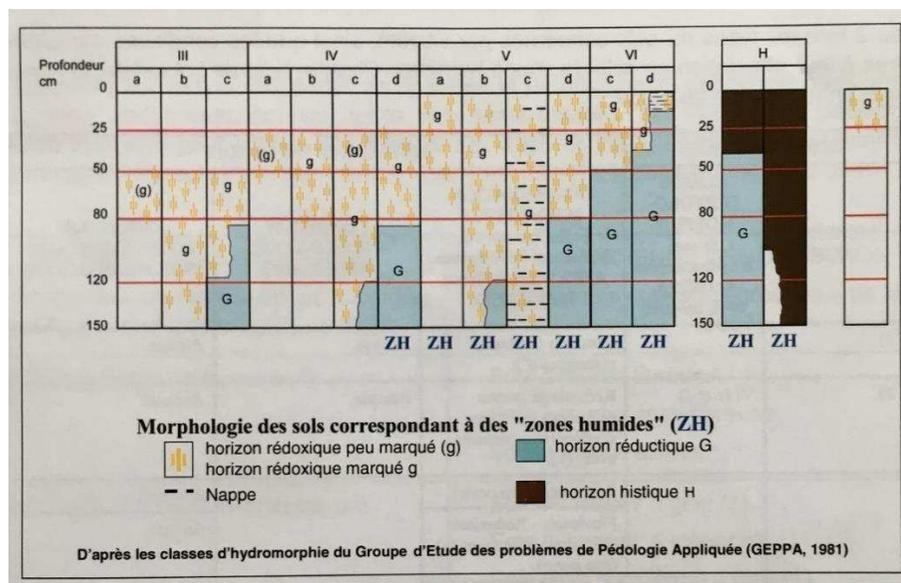


Tableau 1 : Rattachement des classes d'hydromorphie définies par le Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA 1981 : modifié) aux sols des « zones humides » (ZH)

Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IVd et Va, le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

1.5.3 Méthodologie pour le critère botanique

Lorsque le critère botanique doit être pris en compte, **la méthodologie employée est celle définie dans l'arrêté du 24 juin 2008.**

L'examen des habitats consiste à déterminer si ces derniers correspondent à des habitats caractéristiques de zones humides. Pour cela, les différents habitats présents sur le site d'étude font l'objet d'une cartographie précise sur le terrain, à une échelle appropriée, et sont déterminés selon la typologie CORINE

biotopes. L'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 fixe la liste des habitats caractéristiques de zones humides (notés « H ») ou en partie caractéristiques de zones humides (pro parte, notés « p »). Pour ces derniers, ainsi que pour les habitats ne figurant pas à la liste donnée à l'annexe 2.2 de l'arrêté, il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone par le seul critère « habitats », et un examen des espèces végétales s'avère nécessaire.

Ce dernier s'effectue sur des placettes situées de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, en suivant des transects perpendiculaires à cette dernière. Chaque placette doit être homogène du point de vue de la végétation. **Sur chacune de ces placettes, il s'agit de vérifier si la végétation est dominée par des espèces indicatrices de zones humides.**

L'annexe 2.1.1 décrit le protocole à appliquer pour dresser la liste des espèces dominantes, toutes strates de végétation confondues, tandis que l'annexe 2.1.2 liste les espèces indicatrices de zones humides. **La végétation peut être qualifiée d'hygrophile si au moins la moitié des espèces dominantes figurent dans la liste des espèces indicatrices de zones humides.**

1.6 Evaluation des limites

1.6.1 Du point de vue pédologique

1.6.1.1 Cas général

La plupart des difficultés décrites ci-après concernent l'application du critère pédologique et sont mentionnées dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1^{er} octobre 2009.

Une première limite peut être d'ordre purement **mécanique**. Les sondages s'effectuant manuellement, il n'est pas toujours possible d'atteindre les profondeurs minimales fixées par l'arrêté (25 et 50 cm), en présence notamment d'horizons à forte charge en éléments grossiers.

Une seconde limite réside dans la difficulté d'identifier l'**hydromorphie** en présence de sols remaniés et/ou fabriqués par l'homme. De tels sols, nommés « **anthrosols** » (Référentiel pédologique de l'AFES, 2008), sont le plus souvent présents en milieu urbain mais aussi, dans des conditions particulières, en milieu rural.

Une autre difficulté provient de sols régulièrement engorgés par l'eau mais pour lesquels les traits d'hydromorphie sont **très peu marqués, voire absents**. C'est par exemple le cas :

- De matériaux contenant très peu de fer (sols sableux ou limoneux blanchis),
- De matériaux contenant du fer sous forme peu mobile (sols calcaires, sols très argileux),
- D'horizons noirs à teneur en matière organique humifiée élevée,
- De matériaux ennoyés dans une nappe circulante bien oxygénée (sols alluviaux).

Inversement, des traits d'hydromorphie peuvent persister alors que l'engorgement par l'eau a changé à la suite de certains aménagements tels que le drainage. La difficulté est alors de vérifier si les traits sont **fonctionnels** (correspondant à un engorgement actuel), ou **fossiles** (correspondant à un engorgement passé).

Concernant les traits rédoxiques, tout ce qui est orange-rouge-rouille n'est pas forcément révélateur d'hydromorphie. Ces couleurs peuvent correspondre à des taches d'altération sous climats anciens (chauds et humides) de minéraux riches en fer (par exemple la glauconie ou des micas noirs).

Dans le cas présent, aucune de ces limites n'a été rencontrée.

1.6.2 Du point de vue de la flore et des habitats

Il est important de rappeler que d'une manière générale, la délimitation des zones humides par le critère floristique ne peut pas être effectuée lorsqu'aucune végétation n'est présente, comme c'est le cas des zones à nu ou des milieux artificialisés. Elle est également inutile dans le cas de milieux où la végétation est entièrement d'origine anthropique comme c'est par exemple le cas de monocultures. Ici, plusieurs habitats sont concernés par cette **impossibilité d'appliquer le critère floristique : les routes** qui constituent des surfaces artificialisées, **les zones rudérales** à nu, les grandes **cultures** et les **haies de conifères**, végétations monospécifiques totalement anthropiques. **Par ailleurs, le critère n'est également pas applicable aux plans d'eau et zones humides artificielles telles que le bassin de rétention.**

En ce qui concerne le reste des habitats, il est à noter que le passage de relevés floristique a été réalisé très tardivement. Toutefois, les milieux restants correspondent presque intégralement à des pelouses urbaines très peu diversifiées (y compris sous le Houblon), souvent enrichies en Ray-grass, et intensivement tondues. Le cortège floristique et notamment les espèces majoritaires diffèrent peu selon la période d'observation. Les relevés floristiques ont pu être effectués et interprétés.

Ainsi, la totalité des relevés de végétation a pu être interprétée là où le critère floristique est applicable.

2 BIBLIOGRAPHIE RELATIVE AUX ZONES HUMIDES

2.1 Le SDAGE Artois Picardie

Le SDAGE en vigueur sur le secteur d'étude est le **SDAGE Artois-Picardie**, approuvé pour la période 2016-2021. C'est un document de planification décentralisé qui définit, pour une période de 6 ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau. Dans le cadre de sa politique de préservation et de restauration des zones humides, l'Agence de l'Eau Artois-Picardie s'est dotée d'une **cartographie de localisation des zones à dominante humide (ZDH) au 1/50 000^e**. Cette cartographie, ne permet néanmoins pas de certifier à 100% que les zones cartographiées sont constituées de zones humides au sens de la Loi sur l'eau : c'est pourquoi il a été préféré le terme de « zones à dominante humide ».

- La carte en page suivante localise la zone d'étude par rapport aux Zones à Dominante Humide du SDAGE.

A la lecture de la carte en page suivante, il apparaît que la zone d'étude ne se situe pas au droit de zones à dominante humide identifiées dans le SDAGE Artois-Picardie.

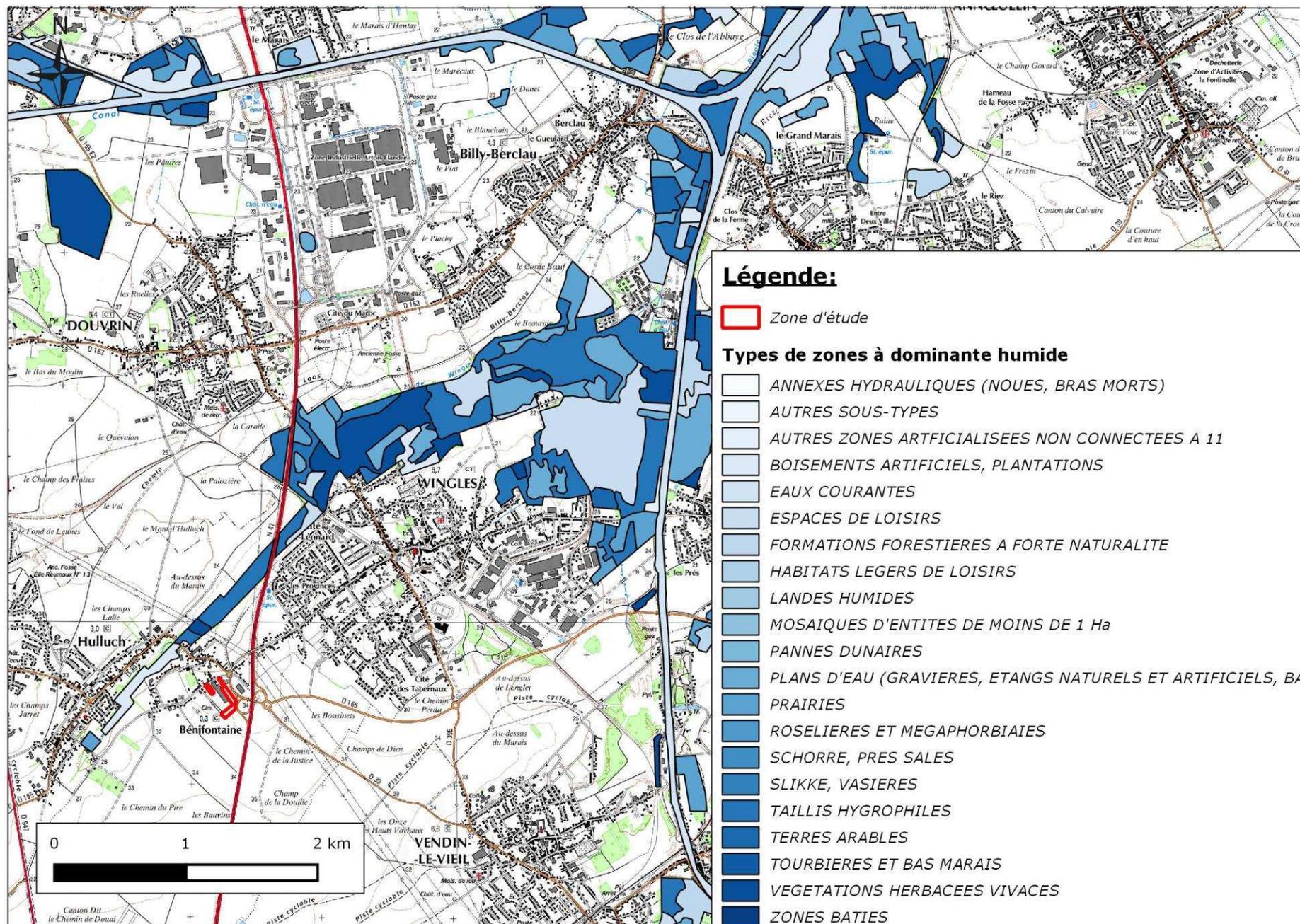
2.2 Le SAGE de la Marque et de la Deûle

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sont des documents de planification élaborés de manière collective, dans les sous-bassins, pour un périmètre hydrographique cohérent d'un point de vue physique et socio-économique (bassin versant, nappe d'eau souterraine, zone humide, estuaire...).

Le projet est situé dans le périmètre du **SAGE de la Marque et de la Deûle**. Ce dernier a été approuvé le 9 mars 2020. Ce document présente 4 grands enjeux :

- « I/ La gestion de la ressource ;
- II/ La reconquête et la mise en valeur des milieux naturels ;
- III/ La prévention des risques naturels et prise en compte des contraintes historiques ;
- IV/ Le développement durable des usages de l'eau. »

Localisation des zones à dominante humide du SDAGE Artois-Picardie à proximité de la zone d'étude



Légende:

Zone d'étude

Types de zones à dominante humide

- 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 MEGAPHORBIQUES
- SCHORRE, PRES SALES
- SLIKKE, VASIERES
- TAILLIS HYGROPHILES
- TERRES ARABLES
- TOURBIERES ET BAS MARAIS
- VEGETATIONS HERBACEES VIVACES
- ZONES BATIES

3.1 Description générale de la zone d'étude

La zone d'étude est située sur la commune de la Bénifontaine, dans le département du Pas-de-Calais (62), au Nord de la commune de Lens. Elle se découpe en deux parties et comprend principalement des zones de pelouses urbaines et de cultures situées dans l'enceinte de la Brasserie Castelain ou en contact avec cette dernière, et parfois délimitées par des haies plus ou moins diversifiées. Un bassin de rétention est également visible. A plus large échelle, le site se situe en contexte de grandes cultures ponctuées de villes, et traversé à l'Est par le Canal de la Deûle.



Photo 3 : Zone d'étude (Rainette)



Photo 4 : Zone d'étude (Rainette)

3.1.1 Descriptions des habitats en place et de la flore associée

PELOUSES URBAINES

Description :

Des pelouses urbaines sont régulièrement observées sur la zone d'étude. Elles sont toujours largement dominées par une graminée, le Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), accompagnée d'espèces très communes qui prennent un port prostré du fait de tontes régulières. Le Geranium mou (*Geranium molle*), la Pâquerette vivace (*Bellis perennis*), le Trèfle rampant (*Trifolium repens*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Pissenlit (*Taraxacum* sp.), le Céraiste commun (*Cerastium fontanum*) ou encore la Potentille rampante (*Potentilla reptans*) peuvent être observés. A noter que du fait de la proximité des cultures, quelques espèces commensales telles que la Mercuriale annuelle (*Mercurialis annua*) et la Moutarde des champs (*Sinapis arvensis*) peuvent ponctuer le milieu. Ce sont des végétations

très communes qui sont couramment observées dans les espaces verts des sites industriels et intensivement gérées par des tontes.

Correspondance typologique :

EUNIS : E2.64 (Pelouses des parcs)

CORINE biotopes : 85.12 (Pelouses de parcs)

UE : /



Photo 5 : Pelouses urbaines, Rainette (2020)

HAIES ARBUSTIVES DIVERSIFIEES

Description :

Une haie formée d'espèces indigènes est visible au Sud-Est de la zone d'étude. Elle se compose d'espèces arbustives variées comme le Saule marsault (*Salix caprea*), le Troène commun (*Ligustrum vulgare*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), la Viorne lantane (*Viburnum lantana*) ou encore le Sureau noir (*Sambucus nigra*). Toutefois, sa position en marge de grandes cultures la rend sujette à l'enrichissement par les intrants, visible à sa strate herbacée d'espèces eutrophiles à nitrophiles telles que la Grande ortie (*Urtica dioica*) et le Gailllet gratteron (*Galium aparine*), accompagnées de Lierre rampant (*Glechoma hederacea*).

Correspondance typologique :

EUNIS : FA.3 (Haies d'espèces indigènes riches en espèces)

CORINE biotopes : 31.81 (Fourrés médio-européens sur sol fertile) x 84.2 (Bordures de haies)

UE : /



Photo 6 : Haies arbustives diversifiées, Rainette (2020)

HAIES MONOSPECIFIQUES DE CONIFERES

Description :

Des haies de ce type entourent les pelouses urbaines et le bassin de rétention sur la zone d'étude Ouest. Ce sont des haies monospécifiques constituées d'individus cultivés de Cyprès (*Cupressus sempervirens*). La strate herbacée est généralement absente, à l'exception du Lierre grimpant (*Hedera helix*) qui est parfois visible en dessous des conifères, et de quelques individus relictuels de Véronique de perse (*Veronica persica*) ou de Stellaire commune (*Stellaria media*).

Correspondance typologique :

EUNIS : FA.1 (Haies d'espèces non indigènes)

CORINE biotopes : 84 (Alignements d'arbres, haies, petits bois, bocage, parcs)

UE : /



Photo 7 : Haies monospécifiques de conifères, Rainette (2020)

PETITE CULTURE DE HOUBLON

Description :

Cette petite parcelle, localisée à côté de la brasserie, est habituellement destinée à la culture du Houblon, visible aux structures typiques. Aucun plan de Houblon n'est pour l'instant présent du fait de la période des relevés. La strate herbacée est sensiblement similaire à celle des pelouses urbaines décrites précédemment, étant semée en Ray-grass anglais (*Lolium perenne*) et tondue. Quelques espèces rudérales telles que la Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*) et la Mercuriale annuelle (*Mercurialis annua*) sont très ponctuellement visibles au niveau des lignes d'attache.

Correspondance typologique :

EUNIS : X07 (Cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelle et/ou semi-naturelle)

CORINE biotopes : 82.2 (Cultures avec marges de végétation spontanée)

UE : /



Photo 8 : Petite culture de Houblon, Rainette (2020)

GRANDES CULTURES

Description :

Localisées en dehors de l'enceinte de la Brasserie, les grandes cultures constituent l'habitat majoritaire de la zone d'étude. La première moitié, allant de Nord en Sud est cultivée en Luzerne (*Medicago sativa*) et en dehors de quelques rares individus de Mercuriale annuelle (*Mercurialis annua*) et de Pissenlit (*Taraxacum* sp.), aucune autre espèce n'est observée. La seconde moitié, allant d'Ouest en Est, est occupée par une culture temporaire de Phacélie à feuilles de tanaisie (*Phacelia tanacetifolia*) et de Moutarde blanche (*Sinapis alba*) dont le but est de maintenir un couvert herbacé et de fixer l'azote. Quelques individus très ponctuels de Ray-grass anglais (*Lolium perenne*) ou de Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) peuvent être observés. Ces grandes cultures sont des milieux extrêmement peu diversifiés par rapport à la surface qu'ils occupent.

Correspondance typologique :

EUNIS : I1.1 (Monocultures intensives)

CORINE biotopes : 82.11 (Grandes cultures)

UE : /



Photo 9 : Grandes cultures, Rainette (2020)

ZONES RUDERALES

Description :

Une zone rudérale est visible dans la partie Nord-Est de la zone d'étude. C'est une zone en cours de chantier constituée des dépôts terreux où aucune espèce végétale n'est observée.

Correspondance typologique :

EUNIS : E5.12 (Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées)

CORINE biotopes : 87.2 (Zones rudérales)

UE : /



Photo 10 : Zone rudérale, Rainette (2020)

BASSIN DE RETENTION

Description :

Un bassin de rétention est localisé sur la portion Ouest de la zone d'étude, entouré de pelouses urbaines et de haies monospécifiques de conifères. C'est un bassin bâché qui n'est donc pas favorable à l'accueil de la flore au niveau de ses berges. Une couverture de Lentille d'eau (*Lemna* sp.) occupe le plan d'eau.

Correspondance typologique :

EUNIS : J5.31 (Etangs et lacs à substrat entièrement artificiels)

CORINE biotopes : 89.23 (Lagunes industrielles et bassins ornementaux)

UE : /



Photo 11 : Zone rudérale, Rainette (2020)



Photo 12 : Route, Rainette (2020)

ROUTES

Description :

Quelques routes sont visibles dans l'enceinte de la Brasserie. Ce sont des surfaces artificialisées non favorables à l'accueil de la flore et où aucune espèce végétale n'est observée.

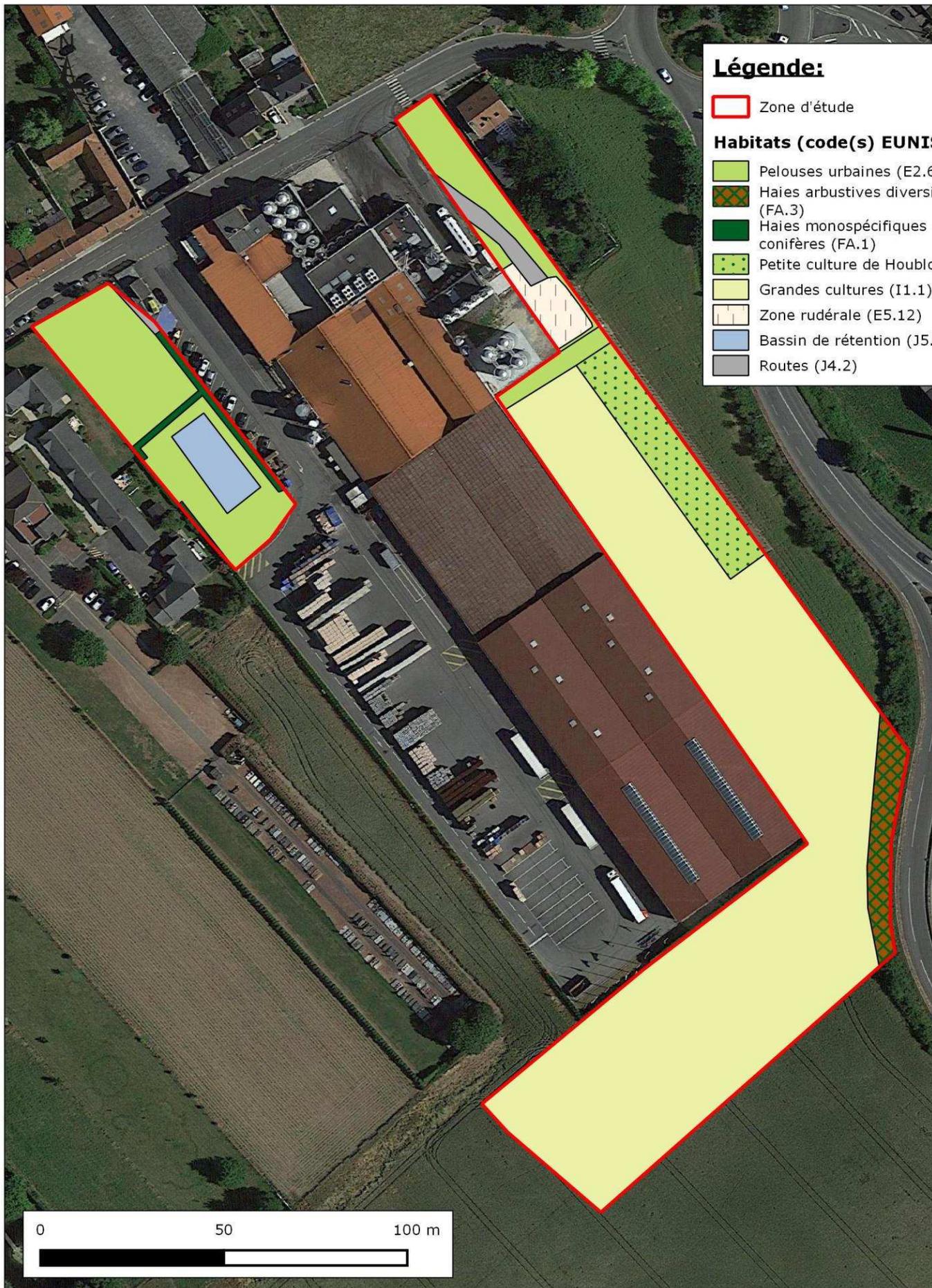
Correspondance typologique :

EUNIS : J4.2 (Réseaux routiers)

CORINE biotopes : 86.3 (Sites industriels en activité)

UE : /

Cartographie des habitats



3.2 Délimitation selon le critère floristique

3.2.1 Examen des habitats

D'après les méthodes d'inventaires précisées dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, les habitats du site doivent faire l'objet d'une délimitation des zones humides selon le critère floristique. Ici, les routes, la zone rudérale, les grandes cultures, les haies monospécifiques de conifères et le bassin de rétention constituent des milieux où le critère floristique ne peut être appliqué.

Le tableau ci-après rend compte des correspondances entre les habitats (codes CORINE Biotopes) et leur caractère humide au sens de l'arrêté pour chaque zone d'étude.

Tableau 2 : Caractère humide des habitats identifiés sur la zone d'étude

Habitat	Code CORINE Biotope	Caractère humide de l'habitat*
Pelouses urbaines	85.12	Non
Haies arbustives diversifiées	31.81 x 84.2	p.
Haies monospécifiques de conifères	84	NA
Petite culture de Houblon	82.2	Non
Grandes cultures	82.11	NA
Zone rudérale	87.2	NA
Bassin de rétention	89.23	NA
Routes	86.3	NA

Légende :

p = Dans certains cas, l'habitat d'un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides. Pour ces habitats cotés « p » (pro parte), il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats.

Non = Habitat pour lequel il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats.

D'après les méthodes d'inventaires précisées dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, il n'est pas possible de conclure sur la nature humide des pelouses urbaines et de la petite culture de Houblon par le critère habitat seul et les haies diversifiées sont considérées comme « pro parte ». Ces habitats doivent donc faire l'objet d'une étude des espèces végétales.

3.2.2 Études des espèces

Une étude des espèces végétales s'avère nécessaire pour les habitats non caractérisables en zone humide d'après le critère précédent. Pour cela, des relevés de végétation ont donc été effectués dans les pelouses urbaines, la culture de Houblon et la haie diversifiée. Ces relevés sont localisés sur la carte en fin de chapitre et présentés dans le tableau ci-après, associés aux espèces dominantes à prendre en compte pour la caractérisation en zone humide de l'habitat.

Tableau 3 : Relevés de végétation effectués sur le site d'étude

Habitat (Code CORINE)	Relevé	Espèce	Espèce déterminante de zone humide	Habitat caractéristique de Zone humide
Pelouses urbaines (85.12)	1	<i>Lolium perenne L., 1753</i>	non	non
		<i>Lolium perenne L., 1753</i>	non	
		<i>Bellis perennis L., 1753</i>	non	
	2	<i>Geranium molle L., 1753</i>	non	
		<i>Lolium perenne L., 1753</i>	non	
		<i>Plantago lanceolata L., 1753</i>	non	
3	<i>Trifolium repens L., 1753</i>	non		
Haies arbustives diversifiées (31.81 x 84.2)	5	<i>Galium aparine L., 1753</i>	non	non
		<i>Glechoma hederacea L., 1753</i>	non	
		<i>Urtica dioica L., 1753</i>	non	
		<i>Cornus sanguinea L., 1753</i>	non	
		<i>Ligustrum vulgare L., 1753</i>	non	
		<i>Salix caprea L., 1753</i>	non	
		<i>Sambucus nigra L., 1753</i>	non	
<i>Viburnum lantana L., 1753</i>	non			
Petite culture de Houblon (82.2)	4	<i>Lolium perenne L., 1753</i>	non	non

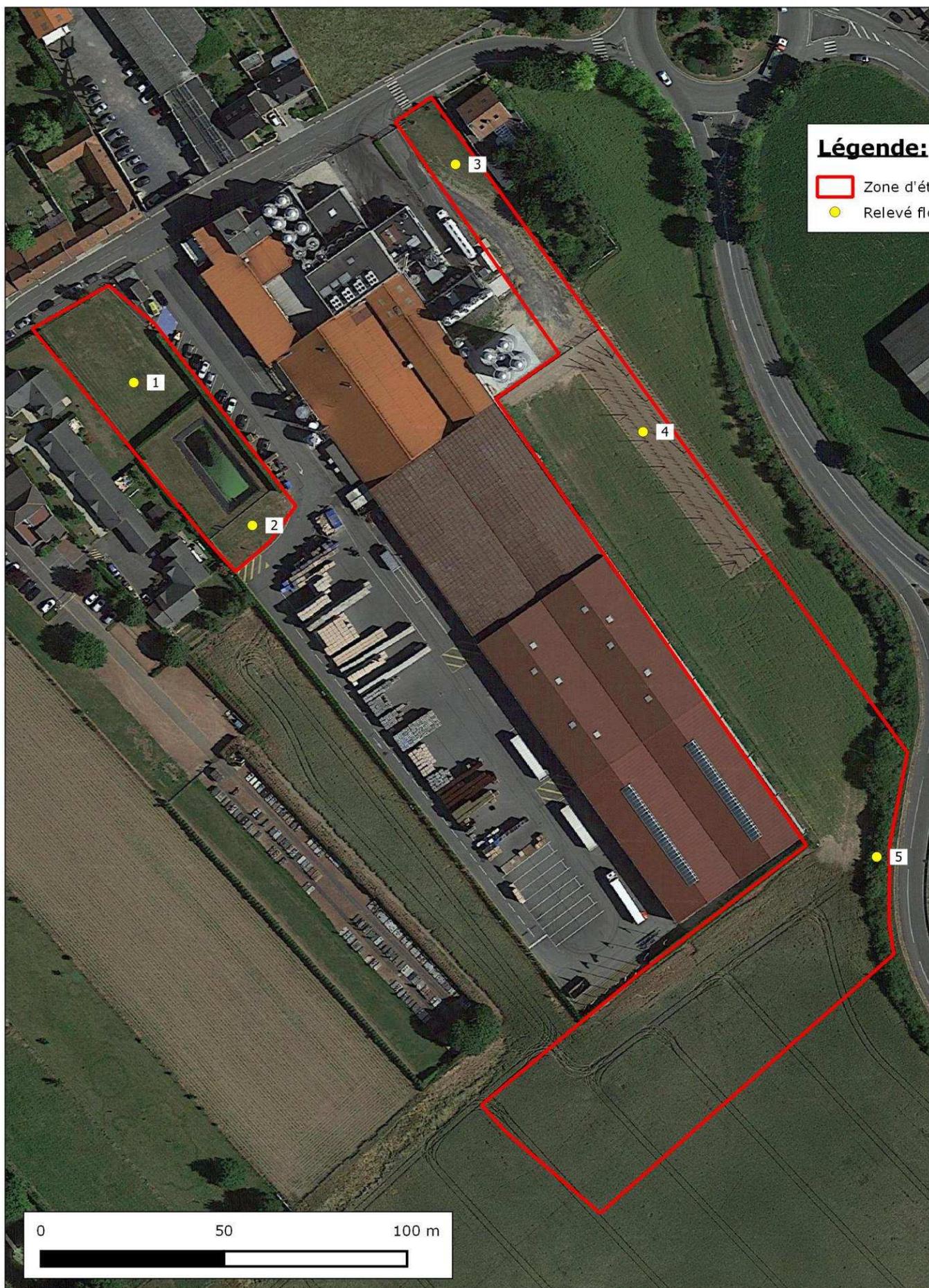
Les relevés floristiques effectués dans les pelouses urbaines, la haie diversifiée et la petite culture de Houblon, non caractérisables en zone humide d'après le critère habitat seul, ne permettent pas de les rattacher à des habitats caractéristiques de zones humides selon le critère végétation.

3.2.3 Synthèse

D'après le critère floristique, aucun des habitats de la zone d'étude ne peut être considéré comme humide au sens de l'arrêté du 1er octobre 2009 (modifiant l'arrêté du 24 juin 2008). Les critères floristiques et pédologiques étaient alternatifs, il reste nécessaire d'effectuer des sondages pédologiques, et ce d'autant plus que le caractère humide d'une grande partie de la zone d'étude n'est pas déterminable par le critère floristique.

 La carte en page suivante localise les relevés de végétations effectués pour la délimitation des zones humides par le critère floristique.

Localisation des relevés d'espèces pour la détermination des zones humides par le critère floristique



Cartographie: Rainette, 2020

Sources: © Google

Dossier: DZH Brasserie Castelain - Bénifontaine (62)

3.3 Délimitation selon le critère pédologique

3.3.1 Localisation des sondages

Un total de 6 sondages a été réalisé afin de caractériser la nature des sols et leur distribution spatiale. Ils ont été répartis de façon homogène sur l'ensemble de la zone.

☞ [Carte de localisation des sondages](#) en fin de partie

3.3.2 Description des sondages

L'interprétation des 6 sondages a permis de distinguer 2 types de sol. Ils se différencient principalement par leur profondeur et leur charge en cailloux. Ils sont regroupés dans une unité cartographique de sol (UCS).

☞ [Carte de localisation des UCS](#) en fin de partie

Description du profil type de l'UTS 1 (sondages 3, 4, 5)

0 à 20-30 cm : limon brun foncé, carbonatés avec présence de graviers de craie

20-30 à 60-70 cm : limon brun, carbonatés avec très forte présence de graviers de craie.

Ce sol peut être qualifié de **CALCOSOL limoneux, caillouteux, moyennement profond**, d'après le référentiel pédologique (AFES, 2008).



Photo 13 : Sondage 4

Tableau 4 : Caractéristiques des différents sondages.

Description du profil type de l'UTS 2 (sondages 1, 2, 6)

0 à 20-25 cm : limon brun foncé, carbonaté,
 20-25 à 40-50 cm : limon brun, quelques traces d'hydromorphie très ponctuelles
 40-50 à 120 cm : limon brun clair, carbonaté, présence quelques graviers de craie.

Ce sol peut être qualifié de **CALCOSOL limoneux, profond**, d'après le référentiel pédologique (AFES, 2008).



Photo 14 : Sondage 6

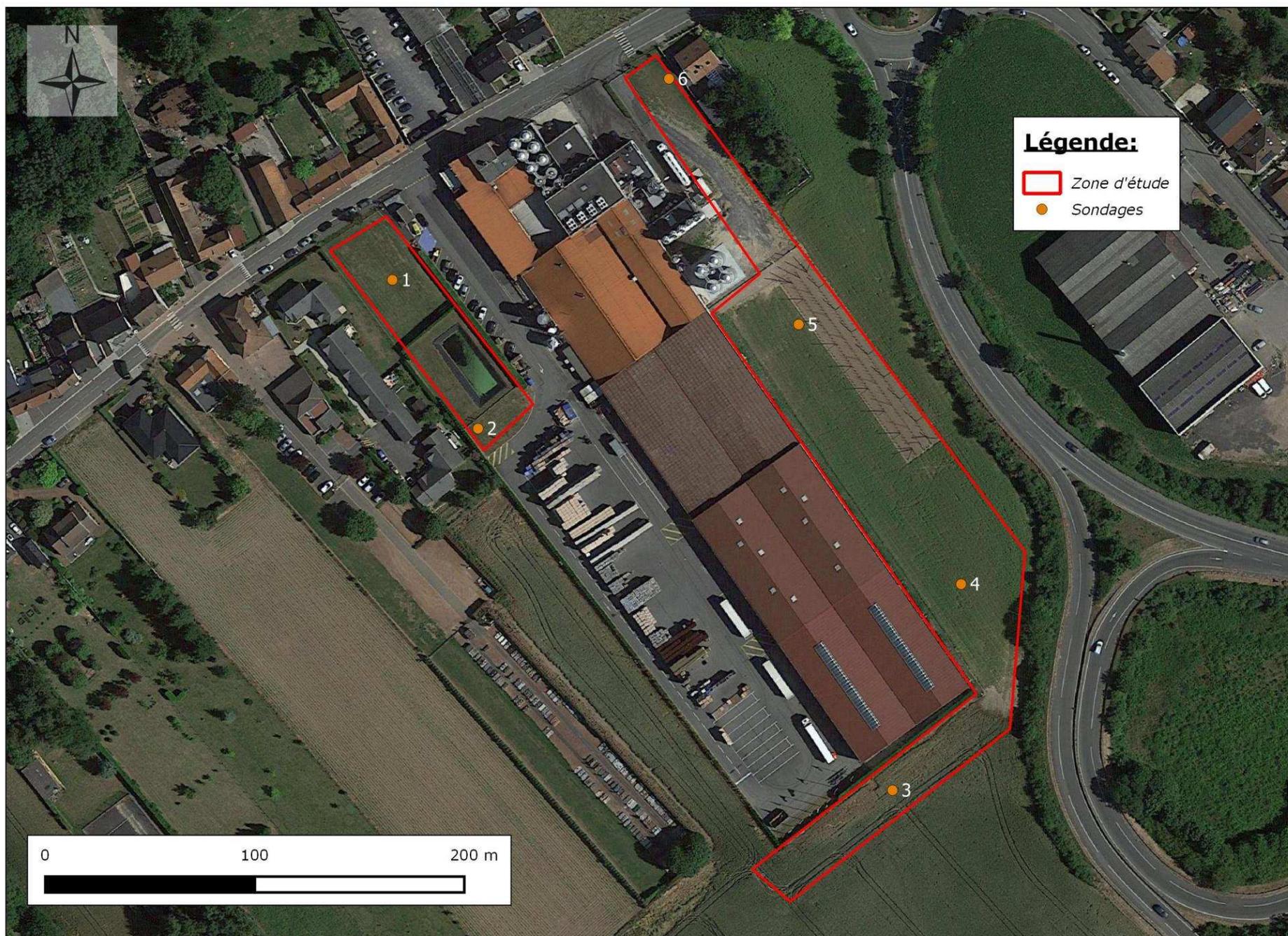
Observations	1	2	3	4	5	6
0-25	/	/	/	/	/	/
25-50	/	/	/	/	/	/
50-80	/	/	AC	AC	AC	/
80-120	/	/				/
Anthroposol	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Prof. Nappe (cm)						
ZH Péd	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Classe GEPPA	la	la	la	la	la	la

- Non humide
- Humide
- Humide, exclusion possible
- Indéterminé
- / = absence d'hydromorphie
- AR = Arrêt sur roche
- AC = Arrêt sur lit de cailloux
- ACo = Arrêt compacité
- (g) = traits rédoxiques très peu marqués, non déterminant pour la caractérisation de zones humides
- g = traits rédoxiques
- Go et Gr = traits réductiques

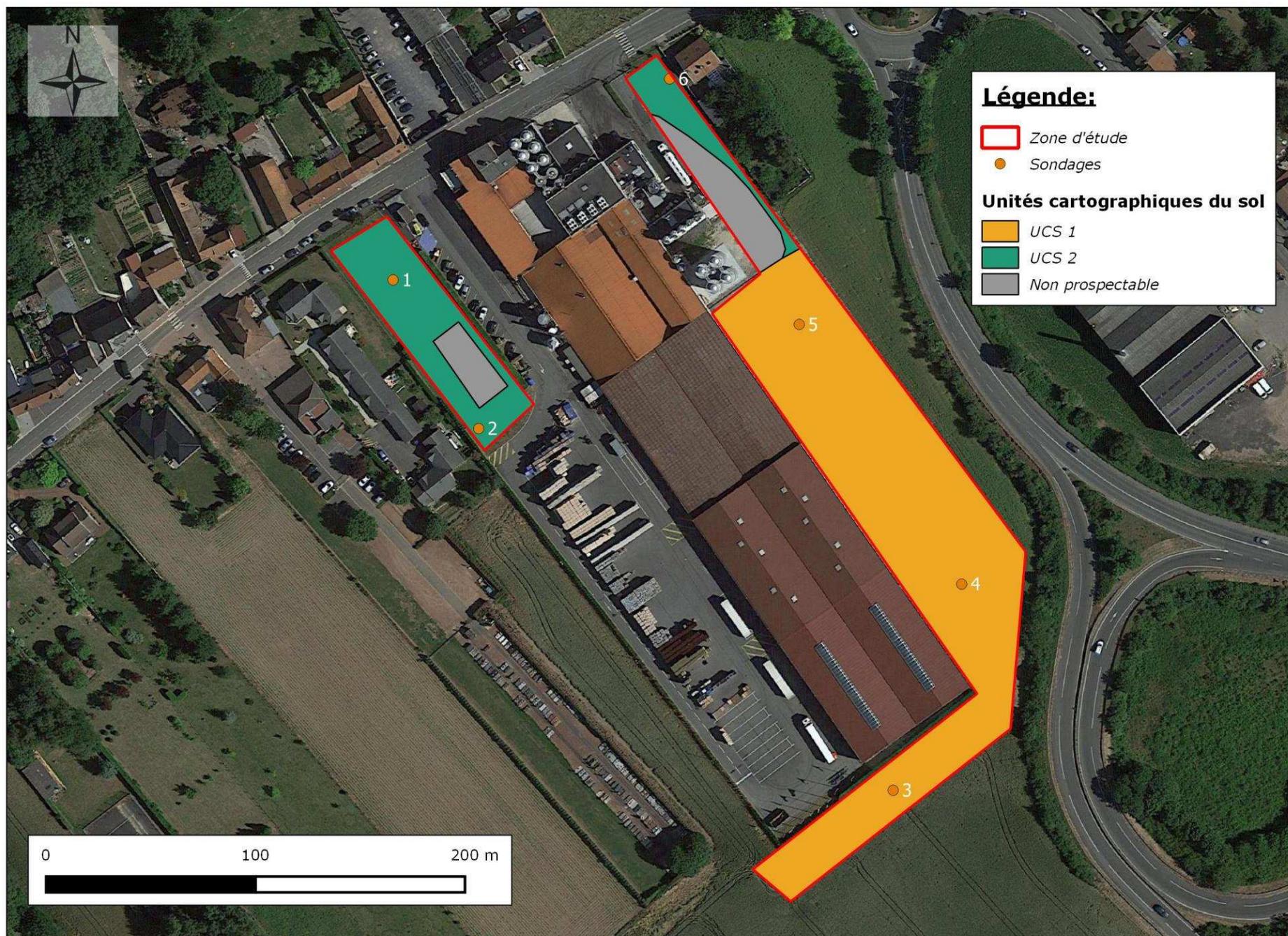
3.3.3 Conclusion

Conformément aux seuils pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009, les sols de la zone d'étude ne présentent pas les caractéristiques des sols de zone humide (Tableau 4). L'ensemble de la zone est donc considéré comme non humide suivant les critères pédologiques.

Localisation des sondages



Délimitation des Unités Cartographiques du Sol



3.4 Conclusion générale

Aucune zone humide n'a été identifiée par le critère floristique sur la zone d'étude.

Aucune zone humide n'a été identifiée par le critère pédologique sur la zone d'étude.

Par conséquent, aucune zone humide n'est présente sur le secteur étudié.

4.1 Bibliographie générale

Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement

Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement

Circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement

Note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides

LOI n° 2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité, modifiant les missions des fédérations des chasseurs et renforçant la police de l'environnement (1)

4.2 Bibliographie relative à l'expertise pédologique

AFES (Association française pour l'étude du sol), 2008 – Référentiel Pédologique 2008, BAIZE, D., GIRARD, M.C. (coord.), Editions Quae, Versailles. 432 p.

BAIZE D., JABIOL B., 2011 – Guide pour la description des sols. Nouvelle édition. Quae éditions. 448 p.

BAIZE D., DUCOMMUN Ch., 2014 – Reconnaître les sols de zones humides. Étude et Gestion des sols, Vol 21, pp. 85-101.

BERTHIER L., CHAPLOT V., DUTIN G., JAFFREZIC A., LEMERCIER B., RACAPE A. et WALTER C., 2014 – Diagnostic *in situ* de la réduction du fer dans les sols par l'utilisation

d'un test de terrain colorimétrique. Etude et Gestion des Sols. Vol 21, 1, pp. 51-59.

FOURRIER H., DETRICHE S., DOUAY F., 2016 – Référentiel Régional Pédologique du Nord Pas de Calais, carte à 1/250 000, ISA de Lille et INRA d'Orléans, 291 p, 16 fig, 2 tabl, 41 photos, 5 ann.

MEDDE, GIS Sol. 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Groupement d'Interêt Scientifique Sol, 63 pages.

STERCKEMAN T., 2002 - Référentiel pédo-géochimique du Nord-Pas de Calais. Rapport final. 130p.

4.3 Bibliographie relative à l'expertise floristique

BISSARDON M., GUIBAL L. ET RAMEAU J.C., 1997. CORINE Biotopes, Types d'habitats français. *E.N.G.R.E.F.* – Nancy, 217 p.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAUM., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. ET TOUFFET J. 2004. Prodrôme des végétations de France. *Museum national d'histoire naturelle*, Paris. 171 p.

DURIN L., FRANCK J. ET GEHU J.-M., 1991. Flore illustrée de la région Nord-Pas-de-Calais et des territoires voisins pour la détermination aisée et scientifique des plantes sauvages. *Centre Régional de Phytosociologie – Bailleul*, 323 p.

HAUGUEL, J.-C. & TOUSSAINT, B. 2012. Inventaire de la flore vasculaire de la Picardie (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts. Version n°4d – novembre 2012. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, Société Linnéenne Nord-Picardie, mémoire n.s. n°4, 132 p. Amiens

LAMBINON J., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J., 2004. Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 5^{ème} éd. *Jardin botanique national de Belgique*. 1167p.

LOUVEL J., GAUILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

TISON J-M. et DE FOUCOULT B., 2014. *Flora gallica : flore de France*. Biotope.

TOUSSAINT B., MERCIER D., BEDOUET F., HENDOUX F., & DUHAMEL F., 2008. Flore de la Flandre française. *Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul* – Bailleul, 556p.