

MES	X	NF EN 872	X	X	X	X
Bactéries coliformes à 36°C	X	NF EN ISO 9308-1	X	X	X	X
Coliformes thermotolérants	X	Méthode interne	X	X	X	X
Enterocoques intestinaux	X	NF EN ISO 7899-2	X	X	X	X
Salmonelles	X	NF EN ISO 19250	X	X	X	X
Escherichia coli	X	NF EN ISO 9308-1	X	X	X	X

Tableau 2 : Normes des analyses réalisées en laboratoire

La campagne de décembre 2023 correspond à une campagne semestrielle en période (théorique) de basses eaux. Le programme d'analyses est celui de l'AP du site similaire à celui de l'AM du 15/02/2016 modifié.

Les analyses ont été sous-traitées aux laboratoires Wessling et Carso (Laboratoire Santé Environnement Hygiène de Lyon), certifiés par le COFRAC (attestations d'accréditation n°1-1364 rév. 31 pour Wessling et n°1-1531 rév 32 pour Carso). Les méthodes d'analyses sont récapitulées au paragraphe 2.2 (Tableau 2).

3. Résultats sur les eaux souterraines – campagne de décembre 2023

3.1 Surveillance du niveau de la nappe

Le niveau de la nappe a été mesuré le 11 décembre 2023 au moyen d'une sonde piézométrique au niveau de quatre points de contrôle : PzF2, PzF3, Pz5 et Pz7.

Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau 3 ainsi que sur la Figure 2 ci-après.

11/12/2023	Puits CUMA	PzF3	PzF2	Pz5	Pz6	Pz7
Cote TN (m NGF)	333,76	334,76	331,188	332,49	333,06	329,62
Cote du repère utilisé pour les mesures (m NGF)	Non mesuré	335,29	331,67	332,92	333,76	330,2
Niveau statique par rapport au repère (m)	Non mesuré	37,65	35,2	38,01	Non mesuré	34,91
Niveau nappe (m NGF)	/	297,64	296,47	294,91	/	295,29
Position hydraulique	amont	amont	aval	aval	amont	aval

Tableau 3 : Niveaux de la nappe autour de l'ISDND de Penol (campagne du 11 décembre 2023)

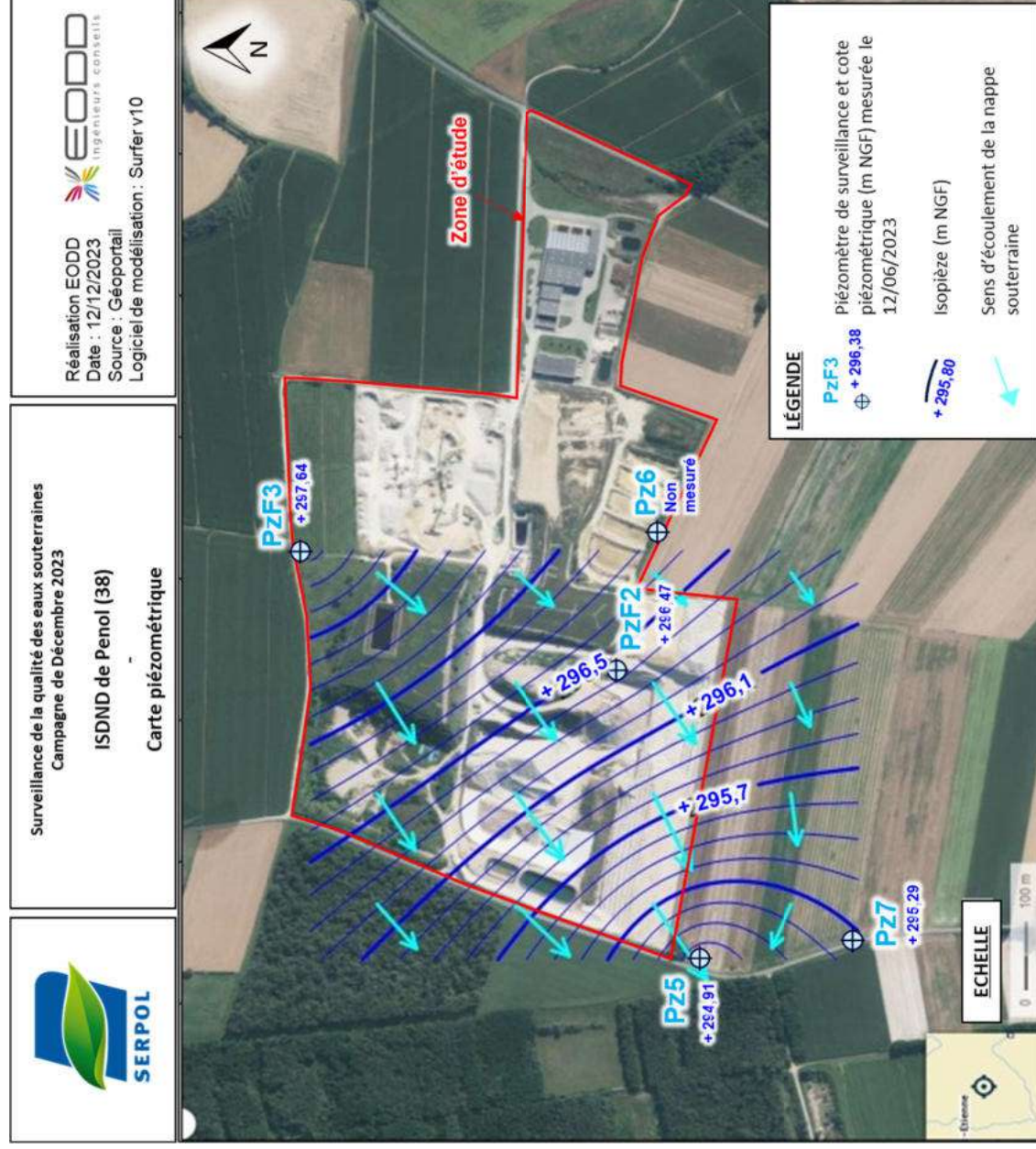


Figure 2 : Carte piézométrique - campagne de prélèvements du 11/12/2023

3.2 Évolution de la piézométrie depuis février 2007

Les résultats des mesures in situ ainsi que les résultats d'analyses en laboratoire sont présentés dans le tableau suivant.

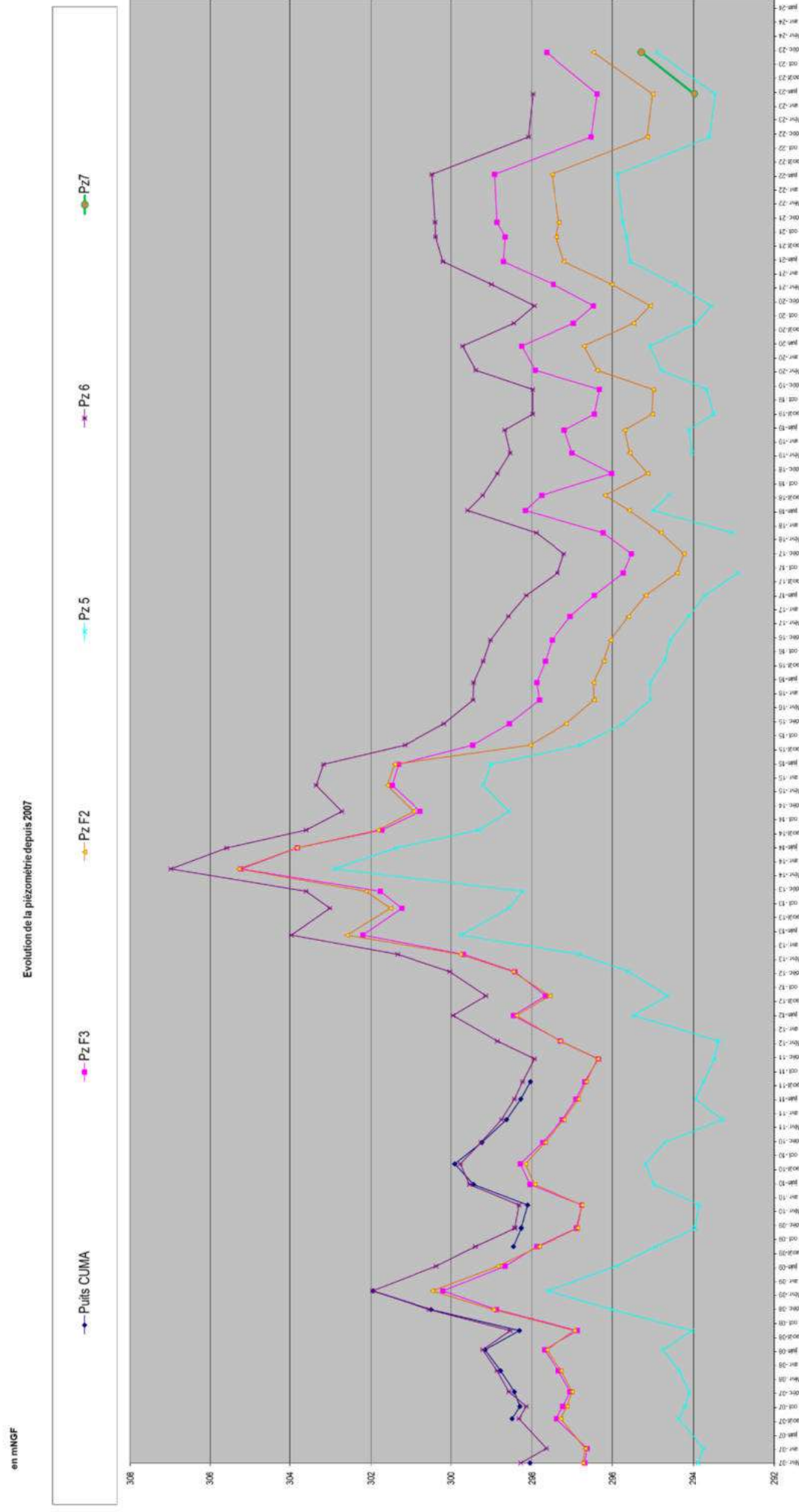


Figure 3 : Évolution de la piézométrie depuis février 2007, en m NGF

3.3 Résultats des mesures in situ et des analyses en laboratoire

Les résultats des mesures in situ ainsi que les résultats d'analyses en laboratoire sont présentés dans le tableau suivant.

La présence de quatre points de mesures autour du site permet de comparer les paramètres analysés en amont et en aval de celui-ci.

3.3.1 Mesures in situ

Entre les points PzF3, PzF2, Pz5 et le point Pz7, la campagne de décembre 2023 montre que les valeurs de température, pH, conductivité, potentiel d'oxydo-réduction et oxygène dissous restent du même ordre de grandeur. A noter une valeur pour l'oxygène dissous plus faible en PzF2 (4,3 mg /L) par rapport aux autres points (8,16 à 8,45 mg/L).

3.3.2 Résultats d'analyses en laboratoire

- **Les résultats des analyses en laboratoire (hors analyses bactériologiques) montrent l'absence de problématique vis-à-vis des composés recherchés³.**
- **Concernant les analyses bactériologiques, les résultats montrent :**
 - une faible présence de Coliformes à 37°C au niveau de PzF2 uniquement (1 germe/100mL) ;
 - une faible présence d'entérocoques intestinaux au niveau de PzF2 et de Pz7 (respect. 2 germes/100mL et 1 germe/100mL) ;
 - une faible présence d'*Escherichia coli* au niveau de PzF2 uniquement (1 germe/100mL) ;
 - une présence de salmonelle au niveau de Pz7 uniquement.
 - Pas de problématique vis-à-vis des coliformes thermotolérants à 44°C sur cette dernière campagne de décembre 2023 (absence de ces bactéries dans tous les échantillons portés à l'analyse).

A titre indicatif, les valeurs limites disponibles et utilisées sont les suivantes :

- 0 germe de coliforme à 37°C / 100 ml : limite précisée dans l'Annexe I de l'arrêté du 30 décembre 2022, correspondant aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux conditionnées.
- Entérocoques : 0 germe / 100 ml (Annexe I de l'arrêté du 30 décembre 2022) ; 10000 germes / 100 ml : limite précisée dans l'Annexe II de l'arrêté du 30 décembre 2022 correspondant aux limites de qualité des eaux brutes de toute origines utilisées pour

³ Toutes les concentrations mesurées sont inférieures :

- aux seuils de détection du laboratoire ;
- et/ou aux valeurs références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine (arrêté du 30 décembre 2022, Annexe I / Annexe II) ;
- et/ou aux valeurs seuils précisées dans l'arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines.

la production d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux de source conditionnées.

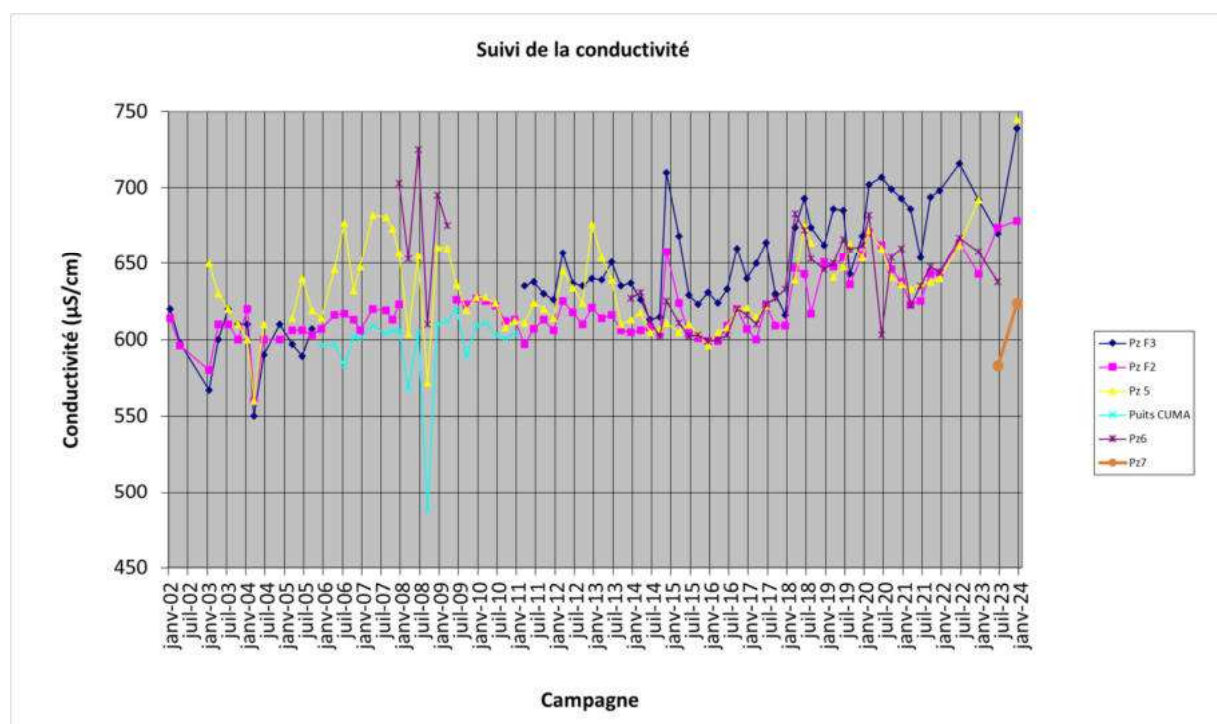
- Escherichia coli : 0 germe / 100 ml (Annexe I de l'arrêté du 30 décembre 2022) ; 20000 germes / 100 ml (Annexe II de l'arrêté du 30 décembre 2022).

On rappelle que ces limites relatives à des eaux de consommation, ou des eaux de production d'eau destinée à la consommation humaine sont particulièrement restrictives.

3.3.3 Comparaison avec les autres campagnes

Précisions importantes :

- à partir de la campagne de décembre 2005, le piézomètre PzF3 a été remplacé par le Puits CUMA (positionné en amont hydraulique du site). Le Puits CUMA n'étant plus opérationnel depuis mars 2011, c'est à nouveau le piézomètre PzF3 qui a fait l'objet d'une surveillance ;
- sur la campagne de juin 2023, le piézomètre Pz5 a été remplacé par le piézomètre Pz7, en raison des faibles niveaux d'eau constatés dans cet ouvrage lors de cette campagne ainsi que lors des précédentes ;
- sur la dernière campagne de décembre 2023, le prélèvement en Pz6 n'a pas été possible car inaccessible, et a été remplacé par un prélèvement au droit du piézomètre Pz7.



(Source des données antérieures à mars 2005 : Bureau d'études Zie)

Figure 4 : Evolution de la conductivité des eaux souterraines

On peut constater une tendance globale à l'augmentation des valeurs de conductivité depuis juin 2015. A noter pour décembre 2017, mars 2018 et août 2019 une valeur en Pz6 plus élevée que celle mesurée en PzF3 (référence amont hydraulique).

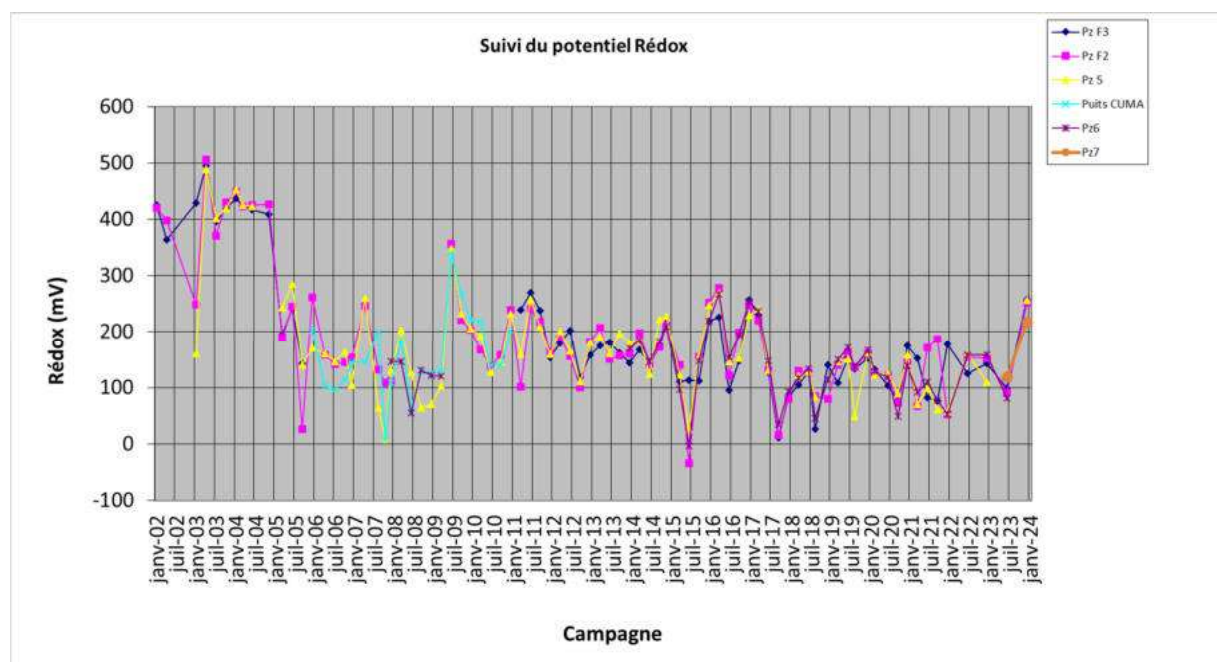


Figure 5 : Evolution du potentiel d'oxydo-réduction des eaux souterraines

Campagnes de juin 2015 et septembre 2017 mises à part, lors desquelles des mesures particulièrement basses de potentiel rédox ont été relevées (caractéristiques d'un milieu réducteur), les valeurs dernièrement mesurées sont généralement comprises entre 50 et 280 mV.

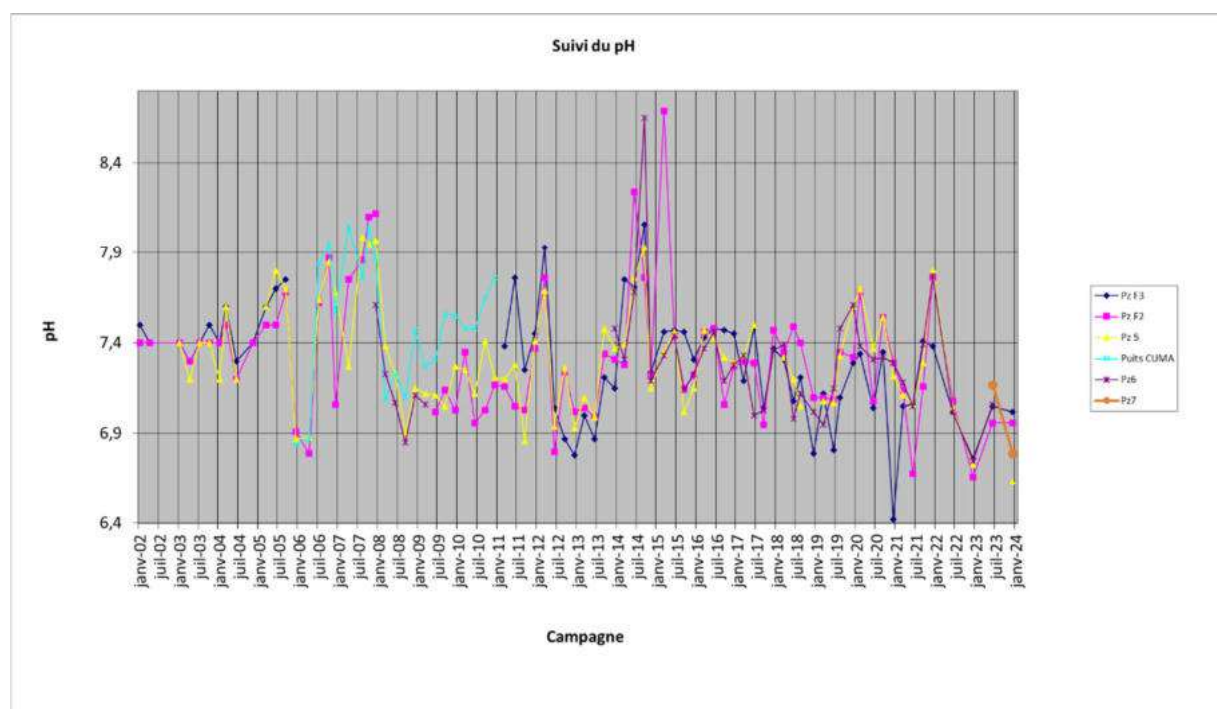


Figure 6 : Evolution du pH des eaux souterraines

Des valeurs de pH plus basses comparativement aux relevés antérieurs ont été observées depuis décembre 2020 : 6,42 en PzF3 en décembre 2020, 6,68 en PzF2 en juin 2021, des valeurs comprises entre 6,66 et 6,76 sur les 4 points de contrôle en décembre 2022, et 6,63 en Pz5 en décembre 2023. Les dernières valeurs mesurées restent globalement dans la moyenne basse des valeurs mesurées depuis le début de la surveillance des eaux souterraines.

L'évolution du COT, seul paramètre analysé trimestriellement, est présentée dans le graphique ci-après.

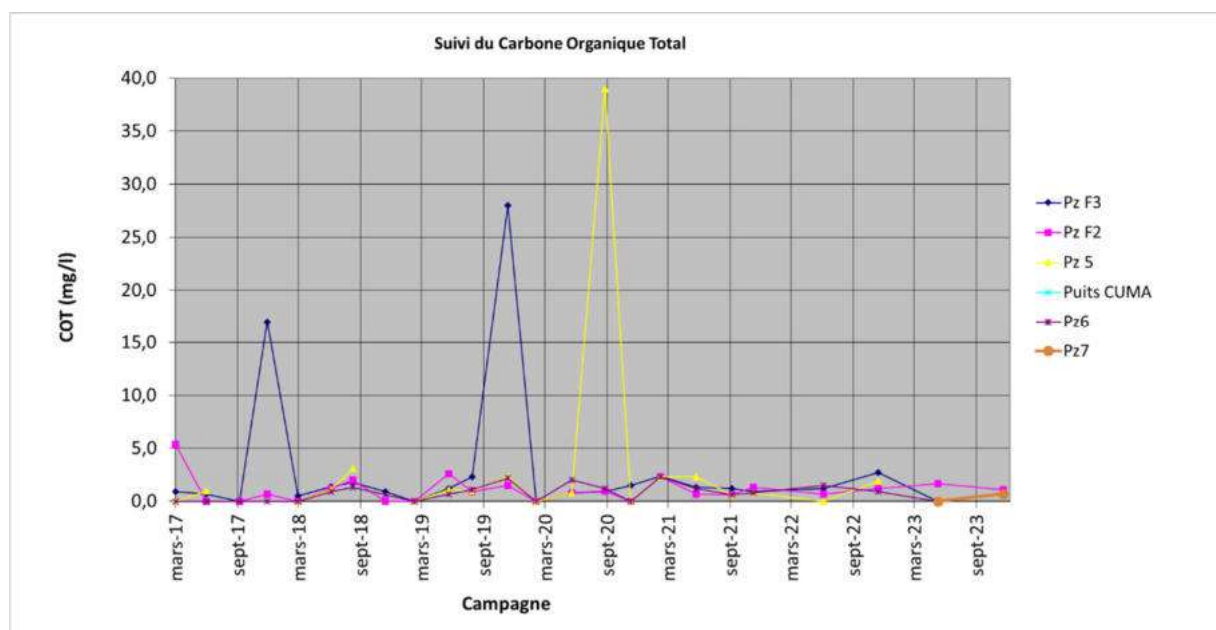


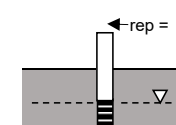
Figure 7 : Evolution du Carbone Organique Total (COT) des eaux souterraines

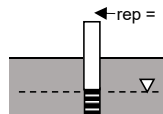
En décembre 2023, les concentrations en COT mesurées sont toutes inférieures à la limite de qualité de 2 mg/l relative aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux conditionnées (selon Arrêté Ministériel du 30 décembre 2022 – Annexe I).

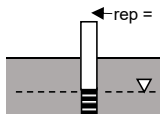
4. ANNEXES

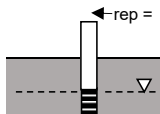
ANNEXE 1 :	FICHES DE PRÉLÈVEMENT	24
ANNEXE 2 :	BULLETINS D'ANALYSES EN LABORATOIRE.....	25
ANNEXE 3 :	EXTRAIT DE L'ARRETE PREFECTORAL N°DDPP-DREAL UD38-2020-04-01 (CHAPITRE 4.6) 26	
ANNEXE 4 :	LIMITES DE L'ETUDE	27

ANNEXE 1 : FICHES DE PRÉLÈVEMENT

Généralités				ECHANTILLON	
Affaire :	P03369.05	Client :	Serpoll		PzF3
Opérateur :	NPR	Site :	ISDND Penol		
Date :	11/12/23				
Conditions de prélèvement					
Météo du jour :	Couvert	T° extérieure :	8	Météo 3 derniers jours :	Pluie
Description point de mesure					
Localisation du point de mesure :			Système de coordonnées :		
Coordonnées GPS y :			Altitude (+ précision) :		
Type d'ouvrage ou point de mesure :	Caractéristiques de l'ouvrage (nature de l'équipement, diamètre, position de la crépine)		Relevés (repère utilisé pour les mesures (rep), niveau statique (NS), prof. totale (PT))		
puits <input type="checkbox"/> forage <input type="checkbox"/> piézomètre <input checked="" type="checkbox"/> autre <input type="checkbox"/>	Repère utilisé : Capot métallique Diamètre de l'ouvrage : 0,125 mm		 ← rep = 0,53 m/sol NS= 37,65 m/rep PT= 44,1 m/rep		
Point particulier :					
Purge préalable :					
<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non					
Capacité en eau de l'ouvrage :		79,1 litres	Volume minimum à renouveler (norme) :		237,3 litres
Mode de purge :		Pompage électrique	Matériel utilisé pour la purge :		Pompe PP45 + CA
Durée :	11 minutes	Débit :	2 l/min	Volume extrait :	22 litres
				Niveau d'eau fin de purge :	37,7 m/rep
Mesures in-situ et observations					
Présence de surnageant :		oui : <input type="checkbox"/> non : <input checked="" type="checkbox"/>	Niveau surnageant :		m/rep
Présence de plongeant :		oui : <input type="checkbox"/> non : <input checked="" type="checkbox"/>	Niveau plongeant :		m/rep
Mesure	T0	T1	T2	T3	T4
Débit [l/min]	2	2	1		
Temps de purge [min]	0	6	10		
Volume pompé [L]	0	12	16		
Niveau dynamique [m/rep]	37,65	37,65	37,65		
Température [°C]	12,2	13,3	13,5		
pH	7,7	7,11	7,02		
Conductivité [µS/cm]	746	743	739		
Potentiel redox [mV]	230	250	258		
Redox corrigé - Eh [mV]	445	465	473		
O ₂ dissous :	[mg/L]	8,56	8,21	8,16	
	[%]	83,8	81,2	81,2	
Couleur	Limpide	Limpide	Limpide		
Turbidité	Non chargée	Non chargée	Non chargée		
Odeur	Pas d'odeur	Pas d'odeur	Pas d'odeur		
Prélèvement					
Heure début :		09:16	Heure fin :		09:23
Type de prélèvement :		ponctuel : <input checked="" type="checkbox"/>	composite : <input type="checkbox"/>		passif : <input type="checkbox"/>
Type de préleveur :		Pompe PP45 + CA			
Zone prélevée (niveau de l'aspiration de la pompe ou du support passif) :		43,8 m/rep			
Type de flacons / qté :		17 : 2*500 ml / 3*60 ml PE / 3*60 ml PE + H2SO4 / 1*250 ml / 1*250 ml + HNO3 / 4*headspaces / 1*headspace + H2SO4 / 1*60 ml + HNO3 / 1*100 ml + HNO3			
Dispositions / observations particulières:					
Filtration métaux :		Laboratoire			
Transport et livraison au laboratoire					
Conditionnement des flacons :		Glacières réfrigérées		Laboratoire d'analyses : Wessling	
Date et heure de livraison :		11/12/2023 à 13h30		Transport assuré par : EODD	
Analyses prévues :		COT / Ammonium / Aox / Azote Kieldahl / BTEX / DBO+ATH / DCO / HAP / MES / Nitrites / Nitrates / Chlorures / Sulfates / Ortho-phosphates / PCB / Pack 4 métaux dissous / Pack 11 métaux totaux / Pack 11 métaux dissous			

Généralités				ECHANTILLON	
Affaire :	P03369.05	Client :	Serpil		PzF2
Opérateur :	NPR	Site :	ISDND Penol		
Date :	11/12/23				
Conditions de prélèvement					
Météo du jour :	Couvert	T° extérieure :	10	Météo 3 derniers jours :	Pluie
Description point de mesure					
Localisation du point de mesure :			Système de coordonnées :		
Coordonnées GPS y :			Altitude (+ précision) :		
Type d'ouvrage ou point de mesure :	Caractéristiques de l'ouvrage (nature de l'équipement, diamètre, position de la crépine)		Relevés (repère utilisé pour les mesures (rep), niveau statique (NS), prof. totale (PT))		
puits <input type="checkbox"/> forage <input type="checkbox"/> piézomètre <input checked="" type="checkbox"/> autre <input type="checkbox"/>	Repère utilisé : Capot métallique Diamètre de l'ouvrage : 0,125 mm		 ← rep = 0,78 m/sol NS= 35,2 m/rep PT= 43,75 m/rep		
Point particulier :					
Purge préalable :					
<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non					
Capacité en eau de l'ouvrage :		105 litres	Volume minimum à renouveler (norme) :		
Mode de purge :		Pompage électrique	Matériel utilisé pour la purge :		
Durée :		11 minutes	Débit :		2 l/min
Volume extrait :		22 litres	Niveau d'eau fin de purge :		35,3 m/rep
Mesures in-situ et observations					
Présence de surnageant :		oui : <input type="checkbox"/> non : <input checked="" type="checkbox"/>	Niveau surnageant :		m/rep
Présence de plongeant :		oui : <input type="checkbox"/> non : <input checked="" type="checkbox"/>	Niveau plongeant :		m/rep
Mesure	T0	T1	T2	T3	T4
Débit [l/min]	2	2	2		
Temps de purge [min]	3	6	10		
Volume pompé [L]	6	12	20		
Niveau dynamique [m/rep]	35,2	35,2	35,2		
Température [°C]	13,2	13,5	13,7		
pH	7,13	7,01	6,96		
Conductivité [µS/cm]	684	682	678		
Potentiel redox [mV]	247	250	252		
Redox corrigé - Eh [mV]	462	465	467		
O ₂ dissous :	[mg/L]	4,36	4,36	4,3	
	[%]	43,2	43,4	43	
Couleur	Limpide	Limpide	Limpide		
Turbidité	Non chargée	Non chargée	Non chargée		
Odeur	Pas d'odeur	Pas d'odeur	Pas d'odeur		
Prélèvement					
Heure début :		10:23	Heure fin :		10:29
Type de prélèvement :		ponctuel : <input checked="" type="checkbox"/>	composite : <input type="checkbox"/>		passif : <input type="checkbox"/>
Type de préleveur : Pompe PP45 + CA					
Zone prélevée (niveau de l'aspiration de la pompe ou du support passif) : 43,5 m/rep					
Type de flacons / qté : 17 : 2*500 ml / 3*60 ml PE / 3*60 ml PE + H2SO4 / 1*250 ml / 1*250 ml + HNO3 / 4*headspaces / 1*headspace + H2SO4 / 1*60 ml + HNO3 / 1*100 ml + HNO3					
Dispositions / observations particulières : branchement sur la voiture					
Filtration métaux : Laboratoire					
Transport et livraison au laboratoire					
Conditionnement des flacons :		Glacières réfrigérées		Laboratoire d'analyses : Wessling	
Date et heure de livraison :		11/12/2023 à 13h30		Transport assuré par : EODD	
Analyses prévues : COT / Ammonium / Aox / Azote Kieldahl / BTEX / DBO+ATH / DCO / HAP / MES / Nitrites / Nitrates / Chlorures / Sulfates / Ortho-phosphates / PCB / Pack 4 métaux dissous / Pack 11 métaux totaux / Pack 11 métaux dissous					

Généralités				ECHANTILLON	
Affaire :	P03369.05	Client :	Serpoll		Pz5
Opérateur :	NPR	Site :	ISDND Penol		
Date :	11/12/23				
Conditions de prélèvement					
Météo du jour :	Couvert	T° extérieure :	10	Météo 3 derniers jours :	Pluie
Description point de mesure					
Localisation du point de mesure :			Système de coordonnées :		
Coordonnées GPS y :			Altitude (+ précision) :		
Type d'ouvrage ou point de mesure :	Caractéristiques de l'ouvrage (nature de l'équipement, diamètre, position de la crépine)		Relevés (repère utilisé pour les mesures (rep), niveau statique (NS), prof. totale (PT))		
puits <input type="checkbox"/> forage <input type="checkbox"/> piézomètre <input checked="" type="checkbox"/> autre <input type="checkbox"/>	Repère utilisé : Capot métallique Diamètre de l'ouvrage : 0,088 mm		 ← rep = 0,43 m/sol NS= 38,01 m/rep PT= 40,75 m/rep		
Point particulier :					
Purge préalable :					
<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non					
Capacité en eau de l'ouvrage :		16,7 litres	Volume minimum à renouveler (norme) :		49,98 litres
Mode de purge :		Pompage électrique	Matériel utilisé pour la purge :		Pompe PP45 + CA
Durée :	9 minutes	Débit :	2 l/min	Volume extrait :	18 litres
				Niveau d'eau fin de purge :	38 m/rep
Mesures in-situ et observations					
Présence de surnageant :		oui : <input type="checkbox"/> non : <input checked="" type="checkbox"/>	Niveau surnageant :		m/rep
Présence de plongeant :		oui : <input type="checkbox"/> non : <input checked="" type="checkbox"/>	Niveau plongeant :		m/rep
Mesure	T0	T1	T2	T3	T4
Débit [l/min]	2	2	2		
Temps de purge [min]	1	4	8		
Volume pompé [L]	2	8	16		
Niveau dynamique [m/rep]	38,01	38,01	38,02		
Température [°C]	12,8	13,3	13,5		
pH	6,95	6,7	6,63		
Conductivité [µS/cm]	746	748	745		
Potentiel redox [mV]	249	253	257		
Redox corrigé - Eh [mV]	464	468	472		
O ₂ dissous :	[mg/L]	8,47	8,36	8,38	
	[%]	82,8	82,9	83,4	
Couleur	Limpide	Limpide	Limpide		
Turbidité	Non chargée	Non chargée	Non chargée		
Odeur	Pas d'odeur	Pas d'odeur	Pas d'odeur		
Prélèvement					
Heure début :		11:25	Heure fin :		11:28
Type de prélèvement :		ponctuel : <input checked="" type="checkbox"/>	composite : <input type="checkbox"/>		passif : <input type="checkbox"/>
Type de préleveur :		Pompe PP45 + CA			
Zone prélevée (niveau de l'aspiration de la pompe ou du support passif) :		40,5 m/rep			
Type de flacons / qté :		17 : 2*500 ml / 3*60 ml PE / 3*60 ml PE + H2SO4 / 1*250 ml / 1*250 ml + HNO3 / 4*headspaces / 1*headspace + H2SO4 / 1*60 ml + HNO3 / 1*100 ml + HNO3			
Dispositions / observations particulières:					
Filtration métaux :		Laboratoire			
Transport et livraison au laboratoire					
Conditionnement des flacons :		Glacières réfrigérées		Laboratoire d'analyses : Wessling	
Date et heure de livraison :		11/12/2023 à 13h30		Transport assuré par : EODD	
Analyses prévues : COT / Ammonium / Aox / Azote Kieldahl / BTEX / DBO+ATH / DCO / HAP / MES / Nitrites / Nitrates / Chlorures / Sulfates / Ortho-phosphates / PCB / Pack 4 métaux dissous / Pack 11 métaux totaux / Pack 11 métaux dissous					

Généralités				ECHANTILLON	
Affaire :	P03369.05	Client :	Serpoll		Pz7
Opérateur :	NPR	Site :	ISDND Penol		
Date :	11/12/23				
Conditions de prélèvement					
Météo du jour :	Couvert	T° extérieure :	10	Météo 3 derniers jours :	Pluie
Description point de mesure					
Localisation du point de mesure :			Système de coordonnées :		
Coordonnées GPS y :			Altitude (+ précision) :		
Type d'ouvrage ou point de mesure :	Caractéristiques de l'ouvrage (nature de l'équipement, diamètre, position de la crépine)		Relevés (repère utilisé pour les mesures (rep), niveau statique (NS), prof. totale (PT))		
puits <input type="checkbox"/> forage <input type="checkbox"/> piézomètre <input checked="" type="checkbox"/> autre <input type="checkbox"/>	Repère utilisé : Capot métallique Diamètre de l'ouvrage : 0,080 mm		 ← rep = 0,58 m/sol NS= 34,91 m/rep PT= 50,45 m/rep		
Point particulier :					
Purge préalable :					
<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non					
Capacité en eau de l'ouvrage :		78,1 litres	Volume minimum à renouveler (norme) :		234,2 litres
Mode de purge :		Pompage électrique	Matériel utilisé pour la purge :		Pompe PP45 + CA
Durée :	11 minutes	Débit :	2 l/min	Volume extrait :	22 litres
				Niveau d'eau fin de purge :	34,9 m/rep
Mesures in-situ et observations					
Présence de surnageant :		oui : <input type="checkbox"/> non : <input checked="" type="checkbox"/>	Niveau surnageant :		m/rep
Présence de plongeant :		oui : <input type="checkbox"/> non : <input checked="" type="checkbox"/>	Niveau plongeant :		m/rep
Mesure	T0	T1	T2	T3	T4
Débit [l/min]	2	2	2		
Temps de purge [min]	3	7	10		
Volume pompé [L]	6	14	20		
Niveau dynamique [m/rep]	34,91	34,92	34,92		
Température [°C]	12,9	13,1	13,1		
pH	7,01	6,85	6,79		
Conductivité [µS/cm]	633	626	624		
Potentiel redox [mV]	204	214	218		
Redox corrigé - Eh [mV]	419	429	433		
O ₂ dissous :	[mg/L]	8,53	8,45	8,45	
	[%]	83,8	83,4	83,4	
Couleur	Limpide	Limpide	Limpide		
Turbidité	Non chargée	Non chargée	Non chargée		
Odeur	Pas d'odeur	Pas d'odeur	Pas d'odeur		
Prélèvement					
Heure début :		12:07	Heure fin :		12:14
Type de prélèvement :		ponctuel : <input checked="" type="checkbox"/>	composite : <input type="checkbox"/>		passif : <input type="checkbox"/>
Type de préleveur :		Pompe PP45 + CA			
Zone prélevée (niveau de l'aspiration de la pompe ou du support passif) :		48 m/rep			
Type de flacons / qté :		17 : 2*500 ml / 3*60 ml PE / 3*60 ml PE + H2SO4 / 1*250 ml / 1*250 ml + HNO3 / 4*headspaces / 1*headspace + H2SO4 / 1*60 ml + HNO3 / 1*100 ml + HNO3			
Dispositions / observations particulières :					
Filtration métaux :		Laboratoire			
Transport et livraison au laboratoire					
Conditionnement des flacons :		Glacières réfrigérées		Laboratoire d'analyses : Wessling	
Date et heure de livraison :		11/12/2023 à 13h30		Transport assuré par : EODD	
Analyses prévues :		COT / Ammonium / Aox / Azote Kieldahl / BTEX / DBO+ATH / DCO / HAP / MES / Nitrites / Nitrates / Chlorures / Sulfates / Ortho-phosphates / PCB / Pack 4 métaux dissous / Pack 11 métaux totaux / Pack 11 métaux dissous			

ANNEXE 2 : BULLETINS D'ANALYSES EN LABORATOIRE

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

EODD INGENIEURS CONSEILS
Monsieur Nicolas PRUDHOMME
171-173 rue Léon Blum
69100 VILLEURBANNE

N° rapport d'essai	ULY23-030428-1
N° commande	ULY-27854-23
Interlocuteur (interne)	J. Moncorgé
Téléphone	+33 474 999 633
Courrier électronique	Jonathan.Moncorgé@wessling.fr
Date	19.12.2023

Rapport d'essai

P03369.05 - Penol - CF04541/00



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.



Le 19.12.2023

N° d'échantillon		23-175632-01	23-175632-02	23-175632-03	23-175632-04
Désignation d'échantillon	Unité	PzF3	PzF2	Pz5	Pz7

Paramètres globaux / Indices

Composés organiques adsorbables (AOX) sur eau / lixiviat - Méthode interne : AOX-COULOMETRIE - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

AOX	µg/l E/L	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	21 (A)
-----	----------	---------	---------	---------	--------

ST-DCO - ISO 15705 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

DCO (homogénéisé)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-------------------	----------	---------	---------	---------	---------

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	0,8 (A)	1,1 (A)	0,7 (A)	0,7 (A)
-------------------------------	----------	---------	---------	---------	---------

Demande biologique en oxygène (DBO) - NF EN 1899-1 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

DBO5+ATH (homogénéisé)	mg/L E/L	<3 (A)	<3 (A)	<3 (A)	<3 (A)
------------------------	----------	--------	--------	--------	--------

Cations, anions et éléments non métalliques

o-Phosphate (P) - NF EN ISO 6878 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

o-Phosphate (PO4)	mg/l E/L	<0,064 (A)	<0,064 (A)	<0,064 (A)	<0,064 (A)
-------------------	----------	------------	------------	------------	------------

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	41 (A)	24 (A)	20 (A)	18 (A)
Nitrates (NO3)	mg/l E/L	42 (A)	61 (A)	45 (A)	43 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	20 (A)	15 (A)	46 (A)	14 (A)
Nitrites (NO2)	mg/l E/L	<0,25 (A)	<0,25 (A)	<0,25 (A)	<0,25 (A)

Ammonium (NH4) - NF EN ISO 11732 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Ammonium (NH4)	mg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Azote ammoniacal (NH4-N)	mg/l E/L	<0,078	<0,078	<0,078	<0,078

Azote (Kjeldahl) sur eau / lixiviat (conservation à 3°C+/-2°C) - NF EN 25663 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Azote Kjeldahl (NTK)	mg/l E/L	4,2 (A)	5,5 (A)	6,1 (A)	7,7 (A)
----------------------	----------	---------	---------	---------	---------

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale pour métaux totaux - NF EN ISO 15587-1 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	E/L	13/12/2023 (A)	13/12/2023 (A)	13/12/2023 (A)	13/12/2023 (A)
-------------------------------	-----	----------------	----------------	----------------	----------------

Le 19.12.2023

N° d'échantillon		23-175632-01	23-175632-02	23-175632-03	23-175632-04
Désignation d'échantillon	Unité	PzF3	PzF2	Pz5	Pz7

Eléments

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sodium (Na)	mg/l E/L	17 (A)	12 (A)	9,4 (A)	7,4 (A)
Magnésium (Mg)	mg/l E/L	3,6 (A)	3,1 (A)	3,3 (A)	3,7 (A)
Potassium (K)	mg/l E/L	1,5 (A)	1,6 (A)	1,3 (A)	1,2 (A)
Calcium (Ca)	mg/l E/L	140 (A)	130 (A)	140 (A)	120 (A)
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Manganèse (Mn)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Fer (Fe)	mg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	17 (A)	7,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Étain (Sn)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Métaux totaux

Métaux totaux (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Manganèse (Mn)	µg/l E/L	9,0 (A)	17 (A)	6,0 (A)	<5,0 (A)
Fer (Fe)	mg/l E/L	0,05 (A)	0,13 (A)	0,06 (A)	<0,05 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	19 (A)	11 (A)	5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	<3,0 (A)	9,0 (A)	<3,0 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Étain (Sn)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques (CAV-BTEX) - NF ISO 11423-1 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	µg/l E/L	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Toluène	µg/l E/L	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Ethylbenzène	µg/l E/L	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
o-Xylène	µg/l E/L	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
m-, p-Xylène	µg/l E/L	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Cumène	µg/l E/L	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Mésitylène	µg/l E/L	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
o-Ethyltoluène	µg/l E/L	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg/l E/L	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Pseudocumène	µg/l E/L	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Somme des BTEX	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-	-/-

Le 19.12.2023

N° d'échantillon		23-175632-01	23-175632-02	23-175632-03	23-175632-04
Désignation d'échantillon	Unité	PzF3	PzF2	Pz5	Pz7

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	µg/l E/L	0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Acénaphthylène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Acénaphthène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Fluorène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Phénanthrène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Anthracène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Fluoranthène	µg/l E/L	<0,02 (A)	0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Pyrène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Benzo(a)anthracène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Chrysène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Benzo(b)fluoranthène	µg/l E/L	<0,02 (A)	0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Benzo(k)fluoranthène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Benzo(a)pyrène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)
Somme des 4 HAP	µg/l E/L	-/-	0,02	-/-	-/-
Somme des 6 HAP	µg/l E/L	-/-	0,04	-/-	-/-
Somme des HAP	µg/l E/L	0,02	0,04	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - NF EN ISO 6468 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	µg/l E/L	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)
PCB n° 52	µg/l E/L	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)
PCB n° 101	µg/l E/L	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)
PCB n° 118	µg/l E/L	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)
PCB n° 138	µg/l E/L	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)
PCB n° 153	µg/l E/L	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)
PCB n° 180	µg/l E/L	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)	<0,003 (A)
Somme des 7 PCB	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-	-/-

Analyse physico-chimique

Matières en suspension (MES) - NF EN 872 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matières en suspension (MES)	mg/l E/L	3,9 (A)	6,7 (A)	7,7 (A)	<2,0 (A)
------------------------------	----------	---------	---------	---------	----------

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé



Le 19.12.2023

N° d'échantillon		23-175632-01	23-175632-02	23-175632-03	23-175632-04
Désignation d'échantillon	Unité	PzF3	PzF2	Pz5	Pz7

Informations sur les échantillons

Date de réception :	11.12.2023	11.12.2023	11.12.2023	11.12.2023
Type d'échantillon :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Date de prélèvement :	11.12.2023	11.12.2023	11.12.2023	11.12.2023
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00	00:00
Récipient :	2*500ml PE	2*500ml PE	2*500ml PE	2*500ml PE
	WES005+250ml	WES005+250ml	WES005+250ml	WES005+250ml
	V/HNO3	V/HNO3	V/HNO3	V/HNO3
	WES202+250ml	WES202+250ml	WES202+250ml	WES202+250ml
	Verre	Verre	Verre	Verre
	WES020+100ml	WES020+100ml	WES020+100ml	WES020+100ml
	PE/HNO3	PE/HNO3	PE/HNO3	PE/HNO3
	WES113+4*60ml PE	WES113+4*60ml PE	WES113+4*60ml PE	WES113+4*60ml PE
	WES101+4*60ml	WES101+4*60ml	WES101+4*60ml	WES101+4*60ml
	PE/H2SO4	PE/H2SO4	PE/H2SO4	PE/H2SO4
	WES111+60ml	WES111+60ml	WES111+60ml	WES111+60ml
	PE/HNO3	PE/HNO3	PE/HNO3	PE/HNO3
	WES112+4*40ml HS	WES112+4*40ml HS	WES112+4*40ml HS	WES112+4*40ml HS
	WES138+40ml	WES138+40ml	WES138+40ml	WES138+40ml
	HS/H2SO4 WES114	HS/H2SO4 WES114	HS/H2SO4 WES114	HS/H2SO4 WES114
Température à réception (C°) :	10.3	10.3	10.3	10.3
Début des analyses :	11.12.2023	11.12.2023	11.12.2023	11.12.2023
Fin des analyses :	19.12.2023	19.12.2023	19.12.2023	19.12.2023
Préleveur :	Nicolas PRUDHOMME	Nicolas PRUDHOMME	Nicolas PRUDHOMME	Nicolas PRUDHOMME



Le 19.12.2023

Informations sur vos résultats d'analyses :

Pour parfaire la lecture de vos résultats, les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Limite de quantification augmentée en raison de la présence d'un dépôt dans l'échantillon :

-Composés organiques adsorbables (AOX) sur eau / lixiviat : Valable pour les échantillons 23-175632-01, -02, -03

Stabilisation de l'échantillon par congélation avant analyse. :

-Demande biologique en oxygène (DBO) : Valable pour tous les échantillons.

Limite de quantification augmentée en raison de la dilution nécessaire de l'échantillon. :

-o-Phosphate (P), o-Phosphate (PO4) : Valable pour tous les échantillons.

Flaconnage non-conforme pouvant potentiellement impacter l'incertitude liée au résultat :

-HAP, Acénaphène, Fluorène, Acénaphthylène, Naphtalène, Anthracène, Phénanthrène, Fluoranthène, Pyrène, Chrysène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(a)anthracène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène, Indéno(1,2,3,c,d)pyrène, Benzo(g,h,i)pérylène : Valable pour l'échantillon 23-175632-02

-PCB, PCB n° 101, PCB n° 153, PCB n° 118, PCB n° 138, PCB n° 180, PCB n° 52, PCB n° 28 : Valable pour l'échantillon 23-175632-02

Valeur de MES approximative en raison du Résidu Sec inférieur à 2 mg :

-Matières en suspension (MES) : Valable pour tous les échantillons.

Approuvé par :

Olivier GUILLAUME

Responsable de laboratoire environnement

Edité le : 16/12/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 2

EODD Ingénieurs conseils
M. Nicolas PRUD MAILLARD LaurentCentre Léon Blum
171-173 rue Léon Blum
69100 VILLEURBANNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Identification dossier :	LSE23-203317	Référence contrat :	LSEC20-924
Identification échantillon :	LSE2312-40576-1		
Nature:	Eau souterraine		
Origine :	PO3369.05 ISDND PENOL PZ F3		
Dept et commune :	38 PENOL		
Prélèvement :	Prélevé le 11/12/2023 à 09h07 Réception au laboratoire le 11/12/2023 Prélevé par le client EODD / PRUDHOMME		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.

Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 12/12/2023

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité
Analyses microbiologiques							
Coliformes thermotolérants	< 30	NPP/100 ml	NPP	Méthode interne			
Bactéries coliformes	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1 - sept. 2000	1		
Escherichia coli	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1 - sept. 2000	1		
Entérocoques (Streptocoques fécaux)	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 7899-2	1		
Salmonelles	Absence	/l	Filtration	NF EN ISO 19250			

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

.../...


Edité le : 16/12/2023

Identification échantillon : LSE2312-40576-1

Destinataire : EODD Ingénieurs conseils

Afin de maintenir l'accréditation, le laboratoire peut s'appuyer de manière exceptionnelle sur une étude de stabilité interne pour certains paramètres physico-chimiques.

Ludovic RIMBAULT
Ingénieur de laboratoire





Edité le : 16/12/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 2

EODD Ingénieurs conseils
M. Nicolas PRUD MAILLARD Laurent

Centre Léon Blum
171-173 rue Léon Blum
69100 VILLEURBANNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Identification dossier :	LSE23-203317	Référence contrat :	LSEC20-924
Identification échantillon :	LSE2312-40574-1		
Nature:	Eau souterraine		
Origine :	PO3369.05 ISDND PENOL PZ F2		
Dept et commune :	38 PENOL		
Prélèvement :	Prélevé le 11/12/2023 à 10h12 Réception au laboratoire le 11/12/2023 Prélevé par le client EODD / PRUDHOMME		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.

Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 12/12/2023

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses microbiologiques								
Coliformes thermotolérants	< 30	NPP/100 ml	NPP	Méthode interne				
Bactéries coliformes	1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1 - sept. 2000	1			
Escherichia coli	1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1 - sept. 2000	1			
Entérocoques (Streptocoques fécaux)	2	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 7899-2	1			
Salmonelles	Absence	/l	Filtration	NF EN ISO 19250				#

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

.../...

Edité le : 16/12/2023

Identification échantillon : LSE2312-40574-1

Destinataire : EODD Ingénieurs conseils

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Afin de maintenir l'accréditation, le laboratoire peut s'appuyer de manière exceptionnelle sur une étude de stabilité interne pour certains paramètres physico-chimiques.

Ludovic RIMBAULT
Ingénieur de laboratoire





Edité le : 16/12/2023

Rapport d'analyse

Page 1 / 2

EODD Ingénieurs conseils
M. Nicolas PRUD MAILLARD Laurent

Centre Léon Blum
171-173 rue Léon Blum
69100 VILLEURBANNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Identification dossier :	LSE23-203317	Référence contrat :	LSEC20-924
Identification échantillon :	LSE2312-40573-1		
Nature:	Eau souterraine		
Origine :	PO3369.05 ISDND PENOL Pz5		
Dept et commune :	38 PENOL		
Prélèvement :	Prélevé le 11/12/2023 à 11h13 Réception au laboratoire le 11/12/2023		
	Prélevé par le client EODD / PRUDHOMME		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.

Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 12/12/2023

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses microbiologiques								
Coliformes	< 30	NPP/100 ml	NPP	Méthode interne				
thermotolérants								
Bactéries coliformes	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1 - sept. 2000	1			
Escherichia coli	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1 - sept. 2000	1			
Entérocoques (Streptocoques fécaux)	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 7899-2	1			
Salmonelles	Absence	/l	Filtration	NF EN ISO 19250				#

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

.../...

Edité le : 16/12/2023

Identification échantillon : LSE2312-40573-1

Destinataire : EODD Ingénieurs conseils

Afin de maintenir l'accréditation, le laboratoire peut s'appuyer de manière exceptionnelle sur une étude de stabilité interne pour certains paramètres physico-chimiques.

Ludovic RIMBAULT
Ingénieur de laboratoire





Edité le : 16/12/2023

Rapport d'analyse

Page 1 / 2

EODD Ingénieurs conseils
M. Nicolas PRUD MAILLARD Laurent

Centre Léon Blum
171-173 rue Léon Blum
69100 VILLEURBANNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Identification dossier :	LSE23-203317	Référence contrat :	LSEC20-924
Identification échantillon :	LSE2312-40575-1		
Nature:	Eau souterraine		
Origine :	PO3369.05 ISDND PENOL		
	PZ72 PZ7		
Dept et commune :	38 PENOL		
Prélèvement :	Prélevé le 11/12/2023 à 11h55 Réception au laboratoire le 11/12/2023		
	Prélevé par le client EODD / PRUDHOMME		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.

Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 12/12/2023

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses microbiologiques								
Coliformes	< 30	NPP/100 ml	NPP	Méthode interne				
thermotolérants								
Bactéries coliformes	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1 - sept. 2000	1			
Escherichia coli	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1 - sept. 2000	1			
Entérocoques	1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 7899-2	1			
(Streptocoques fécaux)								
Salmonelles	Présence	/l	Filtration	NF EN ISO 19250				#

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

.../...

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Afin de maintenir l'accréditation, le laboratoire peut s'appuyer de manière exceptionnelle sur une étude de stabilité interne pour certains paramètres physico-chimiques.

Ludovic RIMBAULT
Ingénieur de laboratoire



ANNEXE 3 : EXTRAIT DE L'ARRETE PREFECTORAL N°DDPP-DREAL UD38-2020-04-01 (CHAPITRE 4.6)

CHAPITRE 4.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

La surveillance des eaux souterraines est opérée au moyen d'un réseau de piézomètres implantés en périphérie de l'installation. Ce réseau est constitué à minima de 4 puits de contrôle dont au moins un est situé en amont hydraulique de l'installation de stockage et les autres en aval.

Les piézomètres sont réalisés conformément aux spécifications techniques prévues par la réglementation ou la norme française en vigueur relative à la réalisation d'un forage de contrôle de la qualité de l'eau souterraine au droit d'un site potentiellement pollué.

L'exploitant réalise, en période de basses eaux et de hautes eaux, à minima tous les six mois, durant l'exploitation et la post-exploitation, une analyse des eaux souterraines sur les paramètres définis ci-après :

- physico-chimiques suivants : pH, potentiel d'oxydoréduction, résistivité, conductivité, métaux totaux (Pb+Cu+Cr+Ni+Mn+Cd+Hg+Fe+As+Zn+Sn), NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , SO_4^{2-} , NTK, Cl^- , PO_4^{3-} , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , DCO, MES, COT, AOX, PCB, HAP, BTEX ;
- paramètres biologiques : DBO_5 ;
- paramètres bactériologiques : Escherichia coli, bactéries coliformes, entérocoques, salmonelles ;
- autres paramètres : hauteur d'eau en mNGF.

Tous les cinq ans, l'exploitant réalise une analyse de la radioactivité par spectrométrie gamma afin de contrôler le bruit de fond radiologique des radionucléides présents dans les eaux souterraines. Cette analyse est réalisée soit par un laboratoire agréé par l'autorité de sûreté nucléaire, soit par l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.

Les prélèvements et analyses sont réalisés par un laboratoire agréé auprès du ministère chargé de l'environnement.

Ce laboratoire est indépendant de l'exploitant.

Les résultats des analyses des eaux souterraines sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées et sont présentés dans le rapport annuel d'activité. Toute dérive significative des résultats est signalée à l'inspection des installations classées dans un délai d'un mois.

En cas d'évolution significative de la qualité des eaux souterraines en aval de l'installation, l'exploitant procède au plus tard trois mois après le prélèvement précédent à de nouvelles mesures sur le paramètre en question.

En cas de confirmation du résultat, l'exploitant établit et met en œuvre les mesures nécessaires pour identifier son origine et apporter les actions correctives nécessaires. Ces mesures sont communiquées à l'inspection des installations classées avant leur réalisation.

ANNEXE 4 : LIMITES DE L'ETUDE

Les conclusions relatives à cette étude sont limitées à l'emprise du site telle que décrite dans le présent document. Elles ne préjugent pas du niveau de pollution qui pourrait exister alentour.

Les conclusions de cette étude sont basées sur les informations recueillies auprès des différentes sources qu'elles soient internes ou externes à l'entreprise. Ces informations ont fait l'objet, autant que faire se peut, de vérifications de la part du chargé d'étude mais restent dépendantes des éventuelles erreurs, omissions ou fausses informations.

Les contraintes et difficultés d'accès à certaines zones peuvent également induire des lacunes dans le diagnostic, non imputables à notre société.

Les moyens proposés pour cette étude et notamment les éventuelles reconnaissances de terrain sont calées en fonction de la problématique, du niveau d'étude prescrite et du budget disponible.

On ne peut prétendre à un niveau d'information plus important que les moyens mis en œuvre ne le permettent. La représentativité des mesures notamment est fonction du nombre de ces dernières même si les points de mesures ont été implantés de façon à optimiser la représentativité. De plus, les investigations de terrain étant la plupart du temps ponctuelles dans l'espace, les résultats obtenus sont donnés sous réserve d'une variabilité ou hétérogénéité qui peut, comme souvent dans le milieu souterrain, être relativement importante.

Des modifications de la méthodologie, des connaissances scientifiques, ou une évolution du contexte environnemental ou industriel peuvent apparaître à l'issue de l'étude et rendre en partie caduques les interprétations et recommandations du document.

Ces dernières ne sont valables qu'au moment de la réalisation des rapports et peuvent être révisées en cas de modification des conditions initiales.

Ce rapport, et notamment les illustrations, tableaux, annexes, conclusions ou recommandations qui en font partie, forment un tout indivisible. A cet effet, la responsabilité de l'auteur ne pourra être engagée dans le cas d'une interprétation erronée de toute partie extraite des rapports de diagnostic approfondi, d'évaluation détaillée des risques.

ANNEXE 4

IMPACTS SUR LA BIODIVERSITE – Bilan 2023

**ISDND de Penol (38) –
Suivi écologique des mesures
favorables à la biodiversité
- Année 2023 (n+1)-**

Version 1
Février 2024



ISDND de Penol (38) –
Suivi écologique des mesures favorables à la biodiversité
- Année 2023 (n+1)-

Indice	Date	Modifications	Rédacteurs	Vérificateur
V1	14/02/2024	Première diffusion	P. Le Goff P. Cantarini	P. Cantarini

Maître d'ouvrage



SMICTOM de la Bièvre
113 Chemin des Carrières
38 260 PENOL

Responsable du dossier : Sandrine CHAMPIN
(Responsable Collecte et Tri)

Expertise écologique



ACER CAMPESTRE
Bureau d'études en écologie
20 rue Pré Gaudry
69007 Lyon

Tél. : 04 78 03 29 20
acer@acer-campestre.fr

Responsable : Sabine Laval (gérante)
Responsable du dossier : Pierrick CANTARINI
(Chef de projet Ecologue)

Note : sauf mention contraire, toutes illustrations/photos présentes dans ce rapport ont été produites par Acer campestre dans le cadre de ses missions. Elles sont la propriété d'Acer campestre. Toute utilisation en dehors de cette étude devra faire l'objet d'une demande d'autorisation préalable.



Sommaire

A- Préambule – Rappel du contexte	1
B- Méthodologie de suivis	2
B-I. Dates d'intervention et qualifications des intervenants	2
B-II. Protocoles de suivis	2
A-I.1. Suivi des prairies renaturées – MRED1	2
<i>A-I.1.1. Suivi floristique</i>	2
<i>A-I.1.1. Suivi des oiseaux nicheurs</i>	4
B-II.1. Suivis des espèces exotiques envahissantes – MRED2	4
B-II.2. Hibernaculums – MRED4	4
B-II.3. Mares temporaires et plage de gravier– MRED5	4
B-II.4. Suivi des haies plantées -MRED6	5
B-II.5. Suivi des dispositifs échappatoires du bassin EP -MRED7	5
B-III. Limites de la méthodologie	5
C- Résultats et discussion	6
C-I. Suivi des prairies renaturées – MRED1	6
A-I.2. Suivi floristique	6
A-I.3. Suivi des oiseaux nicheurs	7
C-II. Suivis des espèces exotiques envahissantes – MRED2	9
C-III. Hibernaculums – MRED4	11
C-IV. Mares temporaires et plage de gravier – MRED5	14
C-IV.1. Mares temporaires	14
C-IV.2. Plage de gravier	17
C-V. Suivi des haies plantées -MRED6	17
C-VI. Suivi des dispositifs échappatoires du bassin EP -MRED7	18

D- Conclusion	19
----------------------	-----------

E- Annexes	20
-------------------	-----------

E-I. Relevés floristiques mis en œuvre dans le cadre de la MRED1	20
---	-----------



Index des tableaux

Tableau 1 : Liste des taxons suivis pour chaque mesure écologique	1
Tableau 2 : Liste et qualification des intervenants	2
Tableau 3 : Liste et qualification des intervenants	2
Tableau 4 : Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee)	4
Tableau 5 : Oiseaux observés au sein de la prairie ensemencée dans le cadre de la MRED1	7
Tableau 6 : Liste des espèces de la flore exotique envahissante observées sur site	9
Tableau 7 : Analyse de la fonctionnalité des gîtes aménagés en faveur des reptiles	12
Tableau 8 : Suivi hydrologique des mares écologiques	14
Tableau 9 : Caractérisation hydrologique et écologique des mares	15
Tableau 10 : Synthèse du suivi des dispositifs échappatoires en 2023	18

Index des cartes

Carte 1 : Localisation des mesures écologiques objets du suivi	1
Carte 2 : Localisation des relevés floristiques de la mesure MRED1	3
Carte 3 : MRED1 – Localisation des oiseaux nicheurs remarquables liés aux milieux ouverts	8
Carte 4 : Localisation des espèces exotiques envahissantes en 2023	10
Carte 5 : MRED4 – Observations des reptiles sur les hibernaculums aménagés sur site	13
Carte 6 : MRED5 – Observations des amphibiens au sein de l’installation	16

Index des illustrations

Illustration 1 : Représentation schématique du recouvrement de la végétation (d’après Rodwell 2006).....	2
Illustration 2 : Caractérisation du stade d’évolution des mares et du développement de la végétation (source : PRAM Normandie, 2017)	4
Illustration 3 : Relevé n°1	6
Illustration 4 : Relevé n°2 (droite)	6
Illustration 5 : Bruant proyer et Tarier pâtre, espèce nicheuse remarquable observées en 2023 en périphérie immédiate de la parcelle ensemencée (photos prises hors site)	7
Illustration 6 : Fourré d’Arbre à papillon.....	9
Illustration 7 : Lézard des murailles observés sur les hibernaculums en 2023	11
Illustration 8 : Plage de graviers partiellement colonisée par la végétation	17
Illustration 9 : Haies plantées.....	17
Illustration 10 : Dispositif échappatoire décroché au sein du bassin du nouveau casier.....	18



A- Préambule – Rappel du contexte

Ce document constitue le rapport de suivi annuel des mesures écologiques mis en œuvre par le SMICTOM de la Bièvre au sein de l’ISDND de Pénol (38).

Le suivi concerne les mesures suivantes, définis à l’arrêté d’autorisation d’exploiter « DDPP-DREAL UD38-2020-04-01 », dont les travaux ont été conduits à cheval sur l’année 2022 et le 1^{er} trimestre 2023 :

- MRED1 - Création et gestion écologique de prairies mésophiles
- MRED2 - Gestion des espèces végétales invasives en phase d’exploitation et post-exploitation
- MRED4 - Création d’hibernaculums
- MRED5 - Création de mares temporaires et de plages de graviers en faveur du Crapaud Calamite et du petit Gravelot
- MRED6 - Plantation de haies
- MRED7 - Aménagement du bassin de gestion des eaux pluviales

Afin d’évaluer la fonctionnalité de ces mesures, plusieurs compartiments taxonomiques « cibles » sont échantillonnés permettant d’évaluer l’intérêt des mesures vis-à-vis de la faune et de la flore :

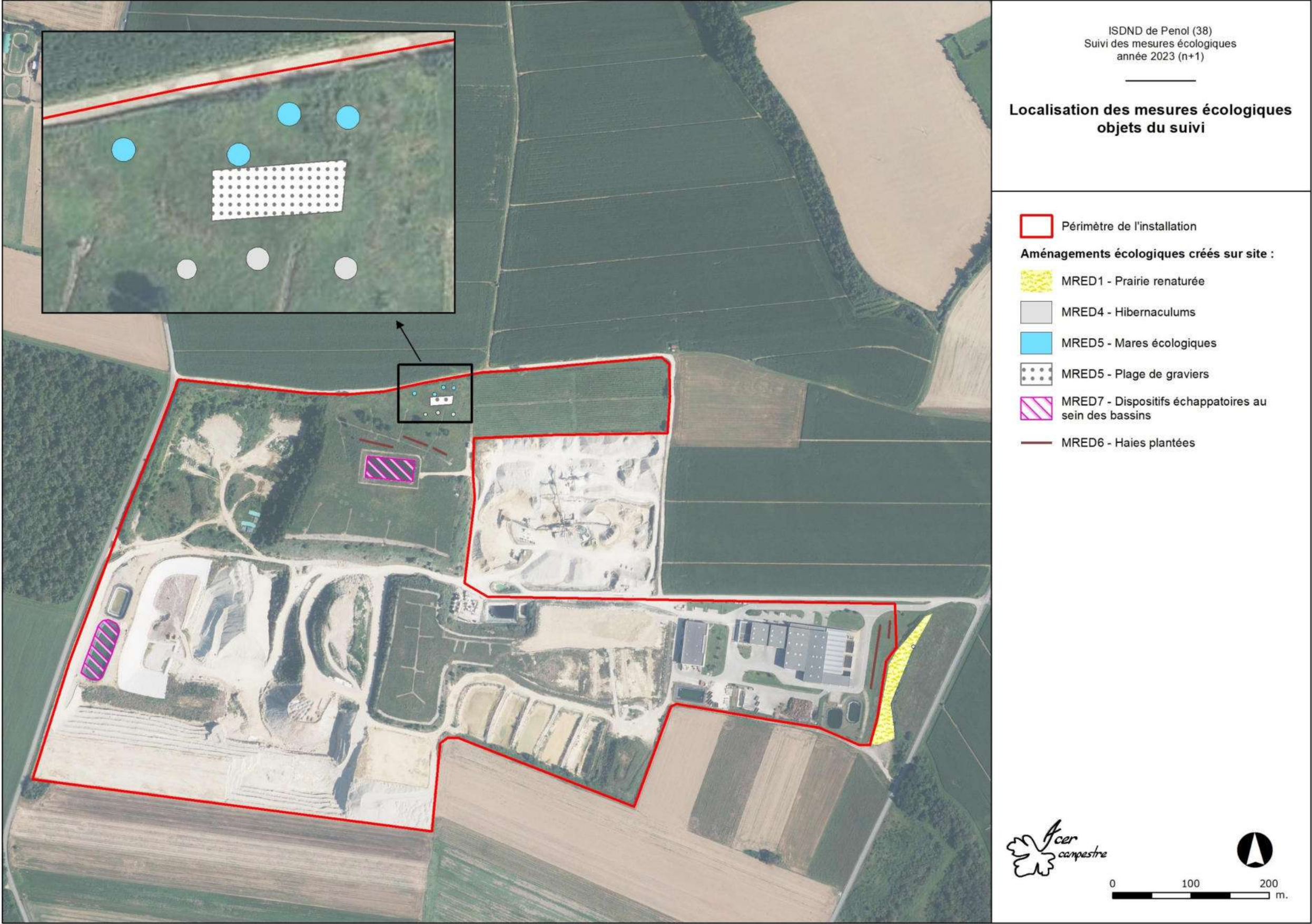
Mesures	Taxons suivis			
	Habitats naturels / Flore	Oiseaux	Amphibiens	Reptiles
MRED1 – Prairies renaturées	X	X		(x)
MRED2 – Espèces exotiques envahissantes (EEE)	X			
MRED4 - Hibernaculums				X
MRED5 – Mares temporaires MA2 – Crapaud calamite			X	
MRED6 – Haies plantées	X			
MRED7 – Bassin EP				

Tableau 1 : Liste des taxons suivis pour chaque mesure écologique

Les différents aménagements intégrés au suivi sont localisés sur la carte page suivante.



Carte 1 : Localisation des mesures écologiques objets du suivi



B- Méthodologie de suivis

B-I. Dates d’intervention et qualifications des intervenants

Les intervenants ayant conduits les suivis et leurs qualifications figurent dans le tableau suivant :

Noms des intervenants	Qualification	Compartiments expertisés
P. CANTARINI	Chargé d’étude Faune – Acer campestre BTS Gestion et Protection de la Nature Master 2 Biodiversité et Développement Durable	MRED1 (Faune) MRED4, MRED5, MRED7
P. LEGOFF	Chargé d’étude botaniste – Acer campestre Master 2 Biodiversité et Développement Durable	MRED1 (Végétation) MRED2, MRED6

Tableau 2 : Liste et qualification des intervenants

Au total, **6 interventions de suivis naturalistes** ont été réalisées au cours de l’année 2023 pour suivre les différents compartiments concernés par l’expertise.

Date de suivi	Intervenants	Conditions météorologiques	Compartiments expertisés
21 mars 2023 soirée et nuit	P. CANTARINI	Ciel voilé, vent nul, températures très douces	MRED5
12 avril 2023	P. CANTARINI	Ciel couvert, vent nul, températures fraîches	MRED1 (Faune) MRED4, MRED5, MRED7
21 avril 2023 soirée et nuit	P. CANTARINI	Ciel dégagé, vent très faible à nul , températures assez fraîches	MRED5
28 juin 2023	P. CANTARINI	Ensoleillé, vent nul à faible, températures chaudes	MRED1 (Faune) MRED4, MRED5, MRED7
13 juillet 2023	P. LEGOFF	Ensoleillé, vent faible, températures chaudes	MRED1 (Végétation) MRED2, MRED6
28 juillet 2023	P. LEGOFF	Ensoleillé, vent faible à nul, températures chaudes	MRED1 (Végétation) MRED2, MRED6

Tableau 3 : Liste et qualification des intervenants

B-II. Protocoles de suivis

A-I.1. Suivi des prairies renaturées – MRED1

A-I.1.1. Suivi floristique

Afin de **caractériser les formations et successions végétales** au sein des prairies renaturées, nous avons réalisés des relevés floristiques de type phytosociologiques sur placettes. Les relevés seront conduits dans l’idéal sur des surfaces supérieures à l’aire minimale empirique de chaque habitat (10 à 50 m² pour les friches et prairies).

Il s’agira de relever de manière exhaustive les espèces par strate (arborée, arbustive et herbacée) puis, dans un second temps, d’attribuer un coefficient d’abondance/dominance à chaque espèce et strate. L’échelle de Braun-Blanquet est couramment utilisée :

- 5 - Nombre d’individus quelconque, recouvrant plus de 75% de la surface ;
- 4 - Nombre d’individus quelconque, recouvrant de 50 à 75% de la surface ;
- 3 - Nombre d’individus quelconque, recouvrant de 25 à 50% de la surface ;
- 2 - Individus abondants ou très abondants, recouvrant de 5 à 25% de la surface ;
- 1 - Individus assez abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface ;
- + - Individus peu abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface ;
- r - Individus très rares, recouvrant moins de 1% de la surface ;
- i - Individu unique.

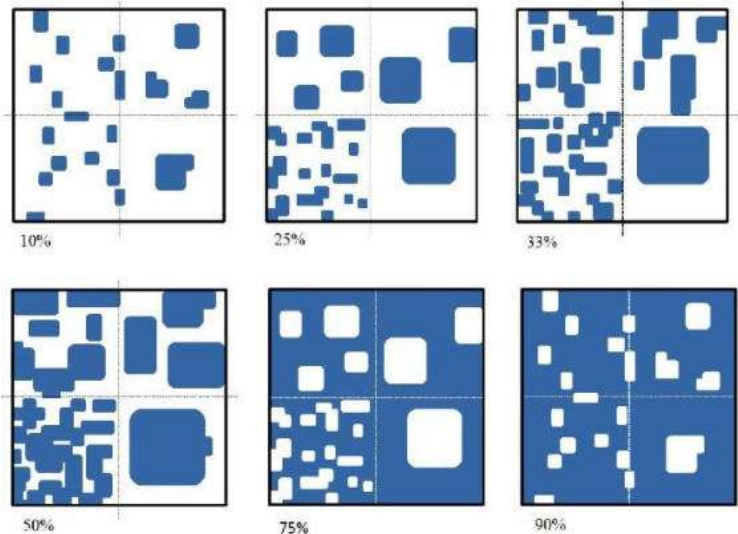


Illustration 1 : Représentation schématique du recouvrement de la végétation (d’après Rodwell 2006)¹

Deux relevés ont été réalisés au sein de la MRED1 - Création et gestion écologique de prairies mésophiles. Ils sont localisés sur la carte page suivante.

¹ In DELASSUS L., 2015 - Guide de terrain pour la réalisation des relevés phytosociologiques. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 25p., annexes (document technique).

Carte 2 : Localisation des relevés floristiques de la mesure MRED1



A-I.1.1. Suivi des oiseaux nicheurs

En complément des relevés floristiques, le suivi des oiseaux nicheurs permettra d'évaluer si les prairies renaturées sont colonisées par ces taxons visés prioritairement par la mesure.

Les oiseaux nicheurs ont été répertoriés et dénombrés via une **méthodologie adaptée des Indices Ponctuels d'Abondance** (IPA). Un point d'écoute, d'une durée de 10 minutes, a été réalisé au centre de la prairie renaturée. L'inventaire a été réalisé dès l'aube et au plus tard dans les trois premières heures du jour (période d'activité maximale des passereaux nicheurs), dans des conditions météorologiques favorables (jours sans pluie ni brouillard, ni vent trop fort). Il a été réalisé en **deux passages pendant la période de reproduction** : début avril pour identifier les nicheurs précoces et fin mai pour identifier les nicheurs tardifs.

Pour chaque espèce, le nombre de couples présents a été comptabilisé selon les critères suivants (suivi semi-quantitatif) :

- individu chanteur, observation d'un couple et/ou d'indices indiquant la nidification (construction, apport de proie, contact avec des juvéniles) : 1
- cri, observation d'un oiseau mâle ou femelle de façon isolé : 0,5

La valeur retenue est le nombre maximal observé lors des deux prospections.

Le statut de nidification de chaque espèce sera donné en fonction des indices observés sur le terrain. Leur traduction est expliquée dans le tableau ci-après, reprenant les *codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee)*.

Nicheur possible
1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.
Nicheur probable
3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.
Nicheur certain
10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

Tableau 4 : Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee)

B-II.1. Suivis des espèces exotiques envahissantes – MRED2

Le suivi des espèces végétales exotiques envahissantes consiste à mettre à jour la répartition de ces espèces au sein du périmètre d'exploitation. L'inventaire sur site a consisté à parcourir l'ensemble du périmètre concerné et à localiser, cartographier, caractériser et quantifier précisément les massifs d'espèces exotiques envahissantes à l'aide d'un GPS.

B-II.2. Hibernaculums – MRED4

Le suivi vise à analyser la fonctionnalité des hibernaculums aménagés sur site. L'expertise est conduite sur la base d'indicateurs descriptifs permettant de caractériser chaque ouvrage :

- Exposition et ensoleillement ;
- Etat structurel ;
- Disponibilité en micro-habitats favorables aux reptiles (caches et anfractuosités) ;
- Taux de recouvrement par la végétation ;
- Faune observée (reptiles notamment).

B-II.3. Mares temporaires et plage de gravier– MRED5

Concernant les mares, une première analyse, fonctionnelle, a été conduite sur la base d'indicateurs descriptifs permettant de caractériser chaque mare :

- Photographie de la mare
- Stade d'évolution de la mare (voir illustration ci-après)
- Hydrologie : en eau ou à sec et hauteur d'eau estimée le cas échéant,
- Envasement : présence de vase ou substrat non envasé,
- Végétation hygrophile : absence ou présence, espèces et recouvrement le cas échéant,
- Faune affiliée observée (amphibiens, odonates, ...)
- Développement algal et recouvrement le cas échéant.

Le stade d'évolution des mares a été caractérisé selon les critères suivants :

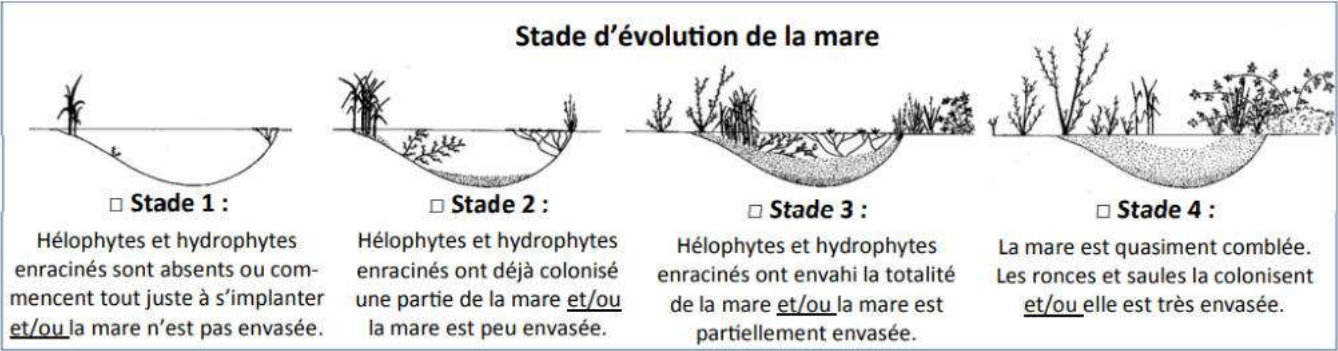


Illustration 2 : Caractérisation du stade d'évolution des mares et du développement de la végétation (source : PRAM Normandie, 2017)

En parallèle, un suivi des amphibiens a été mis en œuvre afin d'identifier qualitativement et quantitativement les espèces fréquentant chaque mare, en particulier le Crapaud calamite, espèce ciblée par les mesures déployées sur site.

Les amphibiens ont été détectés et dénombrés grâce à un ensemble de méthodes complémentaires :

- **Détection visuelle** : recherche des espèces pendant la période de reproduction, de jour mais surtout de nuit (en condition météorologique humide), à l'aide d'une lampe torche.
- **Détection auditive** : recherche et écoute des chants des espèces d'anoures (points d'écoute). Les chants permettent d'identifier les espèces et d'estimer leur nombre.
- **Comptage des pontes** dans les zones humides accessibles : cette technique est réservée aux espèces pour lesquelles les pontes sont individualisables.
- **Pêche des adultes et des jeunes** à l'épuisette dans les mares : cette technique permet d'échantillonner les espèces, en particulier celles qui ne chantent pas (comme les tritons).

Deux interventions nocturnes ont été réalisées fin mars et fin avril 2023.

Concernant la plage de graviers, le suivi vise à analyser la fonctionnalité du milieu vis-à-vis du Petit Gravelot sur la base d'indicateurs descriptifs :

- Taux de recouvrement par la végétation ;
- Faune observée (oiseaux notamment).

B-II.4. Suivi des haies plantées -MRED6

Etant considéré la mise en œuvre récente des plantations (1^{er} trimestre 2023), le suivi a consisté à analyser le taux de reprise et de mortalité des plants.

L'évaluation du constat de reprise a été fonction de la production de rameaux longs et de la situation de cette croissance sur l'arbuste. La période de comptage a eu lieu sur plants feuillés, en juillet 2023. Tout arbuste présentant du bois mort ou des chancres a été considéré comme dépérissant.

B-II.5. Suivi des dispositifs échappatoires du bassin EP -MRED7

Ce suivi vise à suivre l'état fonctionnel des dispositifs échappatoires mis en place au sein des bassins d'eau pluviale de l'installation :

- Bassin des eaux de stockage pour le TCR : 8 échappatoires de 1m x 8m ;
- Bassin des eaux pluviales du nouveau casier : 10 échappatoires de 1m x 10m.

Il a consisté à vérifier la présence effective de l'ensemble des dispositifs installés, ainsi que leur état d'usage.

B-III. Limites de la méthodologie

Les suivis se sont déroulés dans des conditions globalement favorables à l'observation des taxons concernés par l'expertise et l'ensemble de l'installation et des milieux ciblés par les suivis ont été rendus accessibles de jour comme de nuit.

Aucune limite particulière n'est à mentionner.

C- Résultats et discussion

C-I. Suivi des prairies renaturées – MRED1

A-I.2. Suivi floristique

Deux relevés floristiques ont été réalisés sur les emprises de la mesure de création de prairies mésophiles. L'emplacement de ces placettes est illustré par la carte N°2 présente dans le chapitre méthodologie. Les résultats bruts des relevés floristiques sont intégrés en annexe de ce rapport.

Le premier relevé, réalisé au nord de la mesure, présente une richesse spécifique de 23 espèces végétales. Le deuxième relevé, au sud, a une richesse spécifique un peu plus faible avec seulement 18 espèces recensées. L'analyse de la végétation montre une rudéralisation prononcée des parcelles avec de nombreuses espèces rudérales annuelles qui colonisent les placettes.

L'apport de terre végétale n'a pas été suffisant ou n'est pas d'assez bonne qualité. Cela se traduit par une forte proportion de graviers et de cailloux affleurants et une part de sol organique moindre créant une végétation plus ou moins clairsemée en fonction de la densité de cailloux présents. Une physionomie végétale de type prairiale est difficile à atteindre avec ce type de structuration de sol.

Le travail du sol réalisé pour la plantation a rendu le milieu favorable aux espèces rudérales en créant une zone de terre dénudée. Ainsi, de nombreuses espèces à caractère pionnier et rudéral comme le Chénopode blanc (*Chenopodium album*), la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), le Mélilot blanc (*Melilotus albus*) ou encore la Matricaire inodore (*Tripleurospermum inodorum*) sont bien représentées au sein des placettes.

De nombreuses espèces exotiques envahissantes ont également été observées, notamment l'Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) qui est bien présente dans les deux placettes. D'autres espèces envahissantes ont aussi été recensées au sein du relevé N°2 : l'Armoise annuelle (*Artemisia annua*), le Séneçon du cap (*Senecio inaequidens*) et la Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*).

Quelques espèces prairiales sont tout de même observées au sein des relevés. On peut citer le Fromental (*Arrhenatherum elatius*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) ou le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*) qui est bien représenté et forme un fond herbacé à certains endroits.

Globalement, la mesure de création de prairie n'est pas dans un bon état de fonctionnalité. En effet, un apport insuffisant de terre végétale ne permet pas d'avoir un sol favorable à l'implantation d'une prairie. Le couvert végétal est constitué majoritairement d'espèces pionnières et rudérales donnant un aspect de friche clairsemée et de nombreuses espèces exotiques envahissantes s'y sont implantées.

La composition végétale de cette mesure devrait tout de même évoluer naturellement vers une physionomie prairiale si une fauche annuelle est réalisée, ce mode de gestion favorisant les espèces vivaces prairiales. Toutefois, un apport complémentaire de terre végétale semble nécessaire afin de constituer un sol plus favorable à l'installation d'une prairie. Un traitement des espèces exotiques envahissantes doit aussi être réalisé



Illustration 3 : Relevé n°1



Illustration 4 : Relevé n°2 (droite)

A-I.3. Suivi des oiseaux nicheurs

Les prairies ayant été récemmentensemencées, peu d’oiseaux nicheurs ont été détectés sur site lors du suivi 2023 (7 espèces).

Plusieurs espèces associés aux milieux ouverts à semi-ouverts sont observées en périphérie immédiate de la parcelle ensemencée, à savoir :

- le **Bruant proyer** : l’espèce fréquente les zones agricoles, en particulier les pâtures et les champs de céréales, les steppes et les coteaux herbeux, le plus fréquemment dans des zones totalement dépourvues d’arbres et de buissons. Le Bruant proyer est protégé en France. Il est considéré comme « quasi-menacé » en France, « en danger » sur la liste rouge de Rhône-Alpes et « vulnérable » en Isère. Un couple nicheur possible est noté sur la zone enherbée jouxtant la parcelle ensemencée à l’Est de celle-ci.
- le **Tarier pâtre** : il s’agit d’un passereau insectivore des milieux agricoles qui fréquente les landes, les espaces prairiaux piquetés d’arbres, les friches ou les marges des cultures. L’espèce niche au sol et sa présence est conditionnée par celle de buissons, arbustes ou piquets sur lesquels se percher. Elle est jugée « quasi-menacée » en France mais ne dispose pas de statut de conservation défavorable en Rhône-Alpes, ainsi que « quasi-menacée » en Isère. Un couple nicheur possible est noté en lisière à l’Ouest de la parcelle ensemencée.
- la **Perdrix grise** : cette espèce fréquente les plaines découvertes, les champs de céréales et les terrains vagues avec une couverture végétale suffisante et des haies. L’espèce est chassable et les individus observés sur site sont très probablement issus de lâchers cynégétiques, même s’ils peuvent se reproduire à l’état naturel. Un individu a été observé en transit sur la parcelle ensemencée.



Illustration 5 : Bruant proyer et Tarier pâtre, espèce nicheuse remarquable observées en 2023 en périphérie immédiate de la parcelle ensemencée (photos prises hors site)

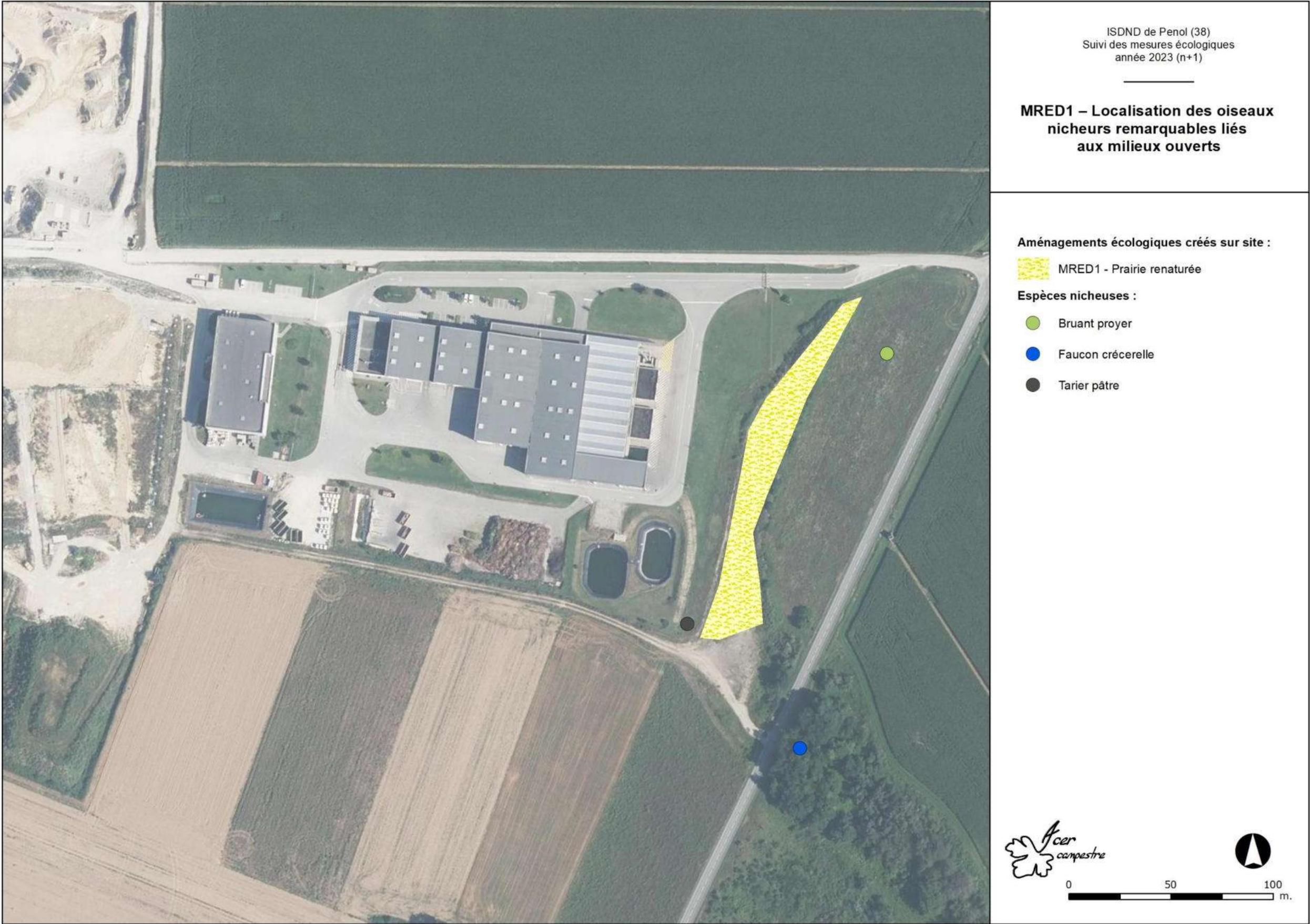
Un couple de Faucon crécerelle niche par ailleurs dans un bosquet proche de la prairie ensemencée. Ce petit rapace fréquente les milieux semi-ouverts et la campagne où des zones d’accès au sol pour la chasse aux rongeurs alternent avec ses sites de nidification en milieux rupestres ou arboricoles. L’espèce est jugée « quasi-menacée » en France mais ne dispose de statut défavorable en Rhône-Alpes et en Isère. La parcelle ensemencée peut constituer à termes un habitat de chasse favorable à l’espèce.

Nom français	Nom latin	Statut de protection			Statut de conservation (nicheurs)				Enjeu local de conservation / Patrimonialité (nicheurs)	Statut biologique au sein de la prairie ensemencée	Espèce associée aux milieux prairiaux ouverts à semi-ouverts
		Monde	EU	FR	EU	FR	RA	38			
Bruant proyer	Emberiza calandra	BE3	-	PN3	LC	LC	EN	VU	très fort	Nicheur possible à proximité	X
Circaète Jean-le-Blanc	Circaetus gallicus	BO2, BE2	O1	PN3	LC	LC	NT	VU	fort	Transit / survol	-
Faucon crécerelle	Falco tinnunculus	BO2, BE2	-	PN3	LC	NT	LC	LC	modéré	Nicheur certain à proximité Alimentation sur site	-
Hypolaïs polyglotte	Hippolais polyglotta	BE2	-	PN3	LC	LC	LC	LC	faible	Nicheur certain à proximité	-
Perdrix grise	Perdix perdix	BE3	O2/1, O3/1	-	LC	LC	CR	NA	majeur (population indigène)	Relâché cynégétique Transit	X
Rougequeue noir	Phoenicurus ochruros	BE2	-	PN3	LC	LC	LC	LC	faible	Alimentation	-
Tarier pâtre	Saxicola rubicola	BE2	-	PN3	LC	NT	LC	NT	modéré	Nicheur possible à proximité	X

Statut de protection : BO2 = Convention de Bonn Annexes 2 ; BE2, BE3 = Convention de Berne Annexes 2 et 3 ; O1 = Directive Oiseaux Annexe 1 (espèce protégée), O2 et O3 = Directive Oiseaux Annexes 2 et 3 (espèce réglementée non protégée) ; PN3 = Espèce protégée (art. 3 arrêté du 29 octobre 2009) : spécimens – dont œufs – et habitats de vie protégés
Statut de conservation (listes rouges) : Europe (EU), France (FR), Rhône-Alpes (RA) : RE = disparu, CR = en danger critique, EN = en danger, VU = vulnérable, NT = quasi-menacée, LC = préoccupation mineure, DD = insuffisamment documentée, NA = Non Applicable
Statut biologique déterminé en référence aux codes comportementaux et statuts de reproduction définis d’après l’EOAC

Tableau 5 : Oiseaux observés au sein de la prairie ensemencée dans le cadre de la MRED1

Carte 3 : MRED1 – Localisation des oiseaux nicheurs remarquables liés aux milieux ouverts



C-II. Suivis des espèces exotiques envahissantes – MRED2

En 2023, le suivi a permis de mettre en évidence douze espèces exotiques envahissantes. Le site, fortement rudéralisé et perturbé, est extrêmement favorable à l’implantation de ces taxons. Certains présentent des populations denses et étendues.

Les observations sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Nom français	Nom latin	Statut d’invasibilité	Effectifs / répartition	Enjeu au sein de l’aire d’étude
Amarante réfléchie	<i>Amaranthus retroflexus</i> L., 1753	Potentiellement envahissante	Quelques individus surtout présents dans le quart nord-ouest de la zone d’étude.	Faible
Ambroisie à feuilles d'Armoise	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L., 1753	Fortement envahissante	Espèce présente sur la majorité du site mais principalement concentrée sur la partie ouest.	Fort
Arbre à papillon	<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Fortement envahissante	Quelques pieds disséminé sur l’ensemble du site. Présence plus dense sur les pentes des talus du centre de la zone d’étude.	Fort
Armoise annuelle	<i>Artemisia annua</i> L., 1753	Modérément envahissante	Nombreux pieds présents surtout au centre sud de l’exploitation.	Moyen
Crépide de Nîmes	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm., 1913	Potentiellement envahissante	Présente dans les espaces rudéraux de la zone d’étude. Non cartographiée.	Faible
Datura	<i>Datura stramonium</i> L., 1753	Envahissante émergente	Quelques pieds au sein de zones très rudéralisées.	Faible
Onagre bisannuel	<i>Oenothera biennis</i> L., 1753	Envahissante émergente	Espèce concentrée au droit d’un dépôt de matériel au nord du site	Moyen
Raisin d’Amérique	<i>Phytolacca americana</i> L., 1753	Envahissante émergente	Quelques pieds présents sur un talus fortement remanié.	Faible
Renouée du Japon	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	Fortement envahissante	Quelques populations de petites tailles réparties sur l’ensemble du site.	Moyen
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Fortement envahissante	Plusieurs pieds éparpillés sur le site ainsi que quelques boisements / bosquets plus denses.	Moyen
Séneçon du Cap	<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Modérément envahissante	Nombreux pieds disséminé sur l’ensemble du site. Présence plus dense sur le talus en contrebas de la prairie de Luzerne.	Moyen
Vergerette annuelle	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf., 1804	Modérément envahissante	Espèce annuelle dont la population varie d’année en année. Présente de manière diffuse sur l’ensemble du site. Non précisément cartographié.	Moyen

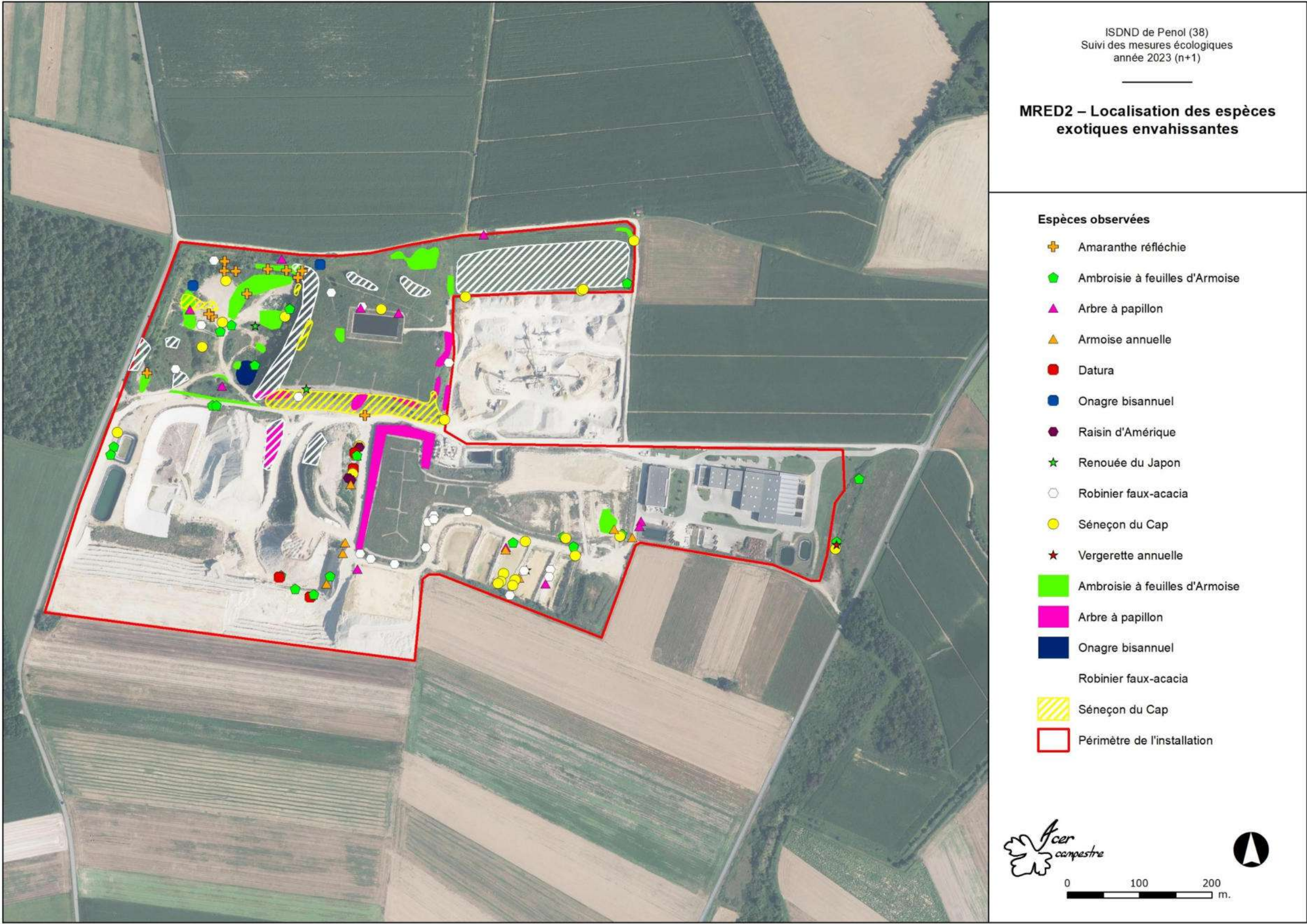
Tableau 6 : Liste des espèces de la flore exotique envahissante observées sur site



Illustration 6 : Fourré d’Arbre à papillon

La carte suivante illustre la présence des espèces invasives/envahissantes au sein du périmètre d’exploitation.

Carte 4 : Localisation des espèces exotiques envahissantes en 2023



C-III. Hibernaculums – MRED4

Un total de 4 hibernaculums a été aménagé sur site :

- 3 ouvrages inscrits à l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter (MRED4) localisés au nord des casiers renaturés sur une parcelle prairiale gérée en faveur de la biodiversité
- 1 ouvrage « volontaire » créé à l'entrée de l'installation en lieu et place d'un amas de pierres démantelé colonisé par la Couleuvre-verte-et-jaune (observation du SMICTOM).

Ces différents hibernaculums présentent globalement tous une bonne fonctionnalité vis-à-vis des reptiles. Leur exposition à l'ensoleillement est bonne et leur état structurel est satisfaisant (absence d'affaissement, présence de caches et de micro-habitats favorables à la faune).

Le Lézard des murailles a été observé sur au moins les 3 ouvrages localisés au nord de l'installation au cours de l'année 2023, ainsi que sur la plage de graviers créée en faveur du Petit Gravelot localisée à proximité des hibernaculums.

L'hibernaculum supplémentaire créé en entrée de site n'était pas colonisé par des reptiles lors des interventions de l'opérateur mais sa localisation et ses caractéristiques écologiques conviennent bien à ces espèces. Le développement de la ronce y est à surveiller afin de maintenir un fort ensoleillement des pierres favorables à la thermo-régulation des reptiles. Notons la présence d'une jeune Couleuvre helvétique à proximité relative de l'ouvrage, attestant de l'intérêt des milieux observés localement pour les reptiles.










Illustration 7 : Lézard des murailles observés sur les hibernaculums en 2023

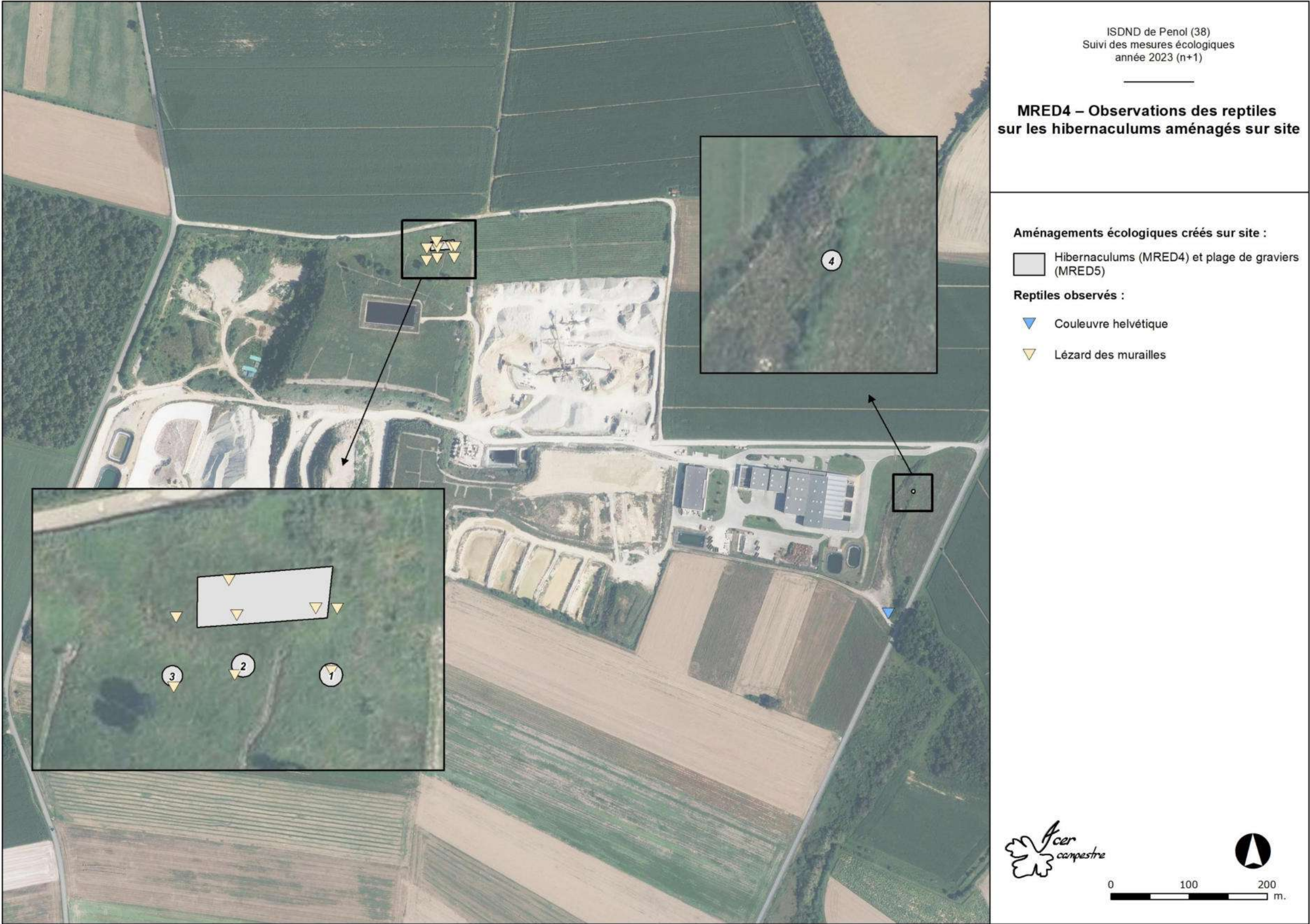
La végétation ligneuse est majoritairement peu développée sur les différents aménagements créés (ronces, lianes, etc.), ce qui optimise leur intérêt pour l'ensoleillement pour les reptiles. Le recouvrement de la végétation prairiale aux abords de ces aménagements est par contre très important, en particulier à partir de la fin du printemps et de l'été (voir photographies page suivante), ce qui contribue à isoler les amas pierreux au sein d'une matrice végétale haute moins intéressante pour les reptiles. Il conviendrait ici de conduire un débroussaillage de la végétation au cours du printemps, de façon localisée sur une bande de 3 à 5 mètres autour de chaque ouvrage afin de favoriser leur colonisation et l'effet lisière particulièrement recherchée par les reptiles.

Le tableau page suivante synthétise les observations des indicateurs descriptifs de la fonctionnalité des ouvrages.

Tableau 7 : Analyse de la fonctionnalité des gîtes aménagés en faveur des reptiles

Hibernacula	Exposition et ensoleillement	Etat structurel	Disponibilité en caches et micro-habitats	Recouvrement par la végétation	Faune observée	Fonctionnalité	Photographie (année 2023)	
							12/04	28/06
1	Bon	Bon	Bonne	Faible - Présence de quelques lianes en faible recouvrement (liseron, < 10 % recouvrement) Fort recouvrement de la végétation prairiale haute aux abords de l'aménagement	Lézard des murailles (> 1 individu)	Bonne		
2	Bon	Bon	Bonne	Faible - Présence de quelques lianes et de ronces en faible recouvrement (< 20 % recouvrement) Fort recouvrement de la végétation prairiale haute aux abords de l'aménagement	Lézard des murailles (> 1 individu)	Bonne		
3	Bon	Bon	Bonne	Très faible - Présence de quelques lianes en faible recouvrement (liseron, < 5 % recouvrement) Fort recouvrement de la végétation prairiale haute aux abords de l'aménagement	Lézard des murailles (> 1 individu)	Bonne		
4	Bon à moyen	Bon	Bonne	Moyen - Développement notable de ronce sur environ 40 % de recouvrement de l'ouvrage Très faible recouvrement de la végétation prairiale haute aux abords de l'aménagement	-	Bonne	-	

Carte 5 : MRED4 – Observations des reptiles sur les hibernaculums aménagés sur site



C-IV. Mares temporaires et plage de gravier – MRED5

C-IV.1. Mares temporaires

Sur le plan hydrologique, aucune des trois mares aménagées sur site ne s’est mise en eau de façon effective au cours du printemps 2023 malgré la couche d’argile apportée sur plusieurs dizaines de centimètres sur le fond des cuvettes permettant en principe de garantir l’étanchéité des mares et de diminuer l’infiltration des eaux de pluie.

Ces observations sont d’autant plus inquiétantes que le printemps 2023 a connu une pluviométrie importante avec plusieurs épisodes orageux d’envergure.

Mare	Niveau d’eau observé*			
	21/03	12/04	21/04	28/06
1	à sec	à sec	à sec	à sec
2	à sec	à sec	à sec	à sec
3	à sec	à sec	à sec	à sec
4	à sec	à sec	à sec	à sec

*En eau > 15 cm d’eau ; Très faible < 15 cm ; A sec

Tableau 8 : Suivi hydrologique des mares écologiques

Sur le plan écologique, l’absence de mise en eau limite de fait l’apport de vase sur le fond de la cuvette, ainsi que le développement des algues et de la végétation hygrophile.

Ce phénomène favorise par contre la colonisation et le développement de la végétation depuis les abords des aménagements, et un cortège de plantes herbacées est déjà bien présents en recouvrement notable au sein des mares : graminées, plantains, pissenlits, oseilles, etc. (voir photographies page suivante).

Sans intervention, il est probable que les mares disparaissent à court terme au profit de la végétation méso-hygrophile observée en périphérie des ouvrages, remettant ainsi en cause fortement la pérennité des aménagements créés.







Concernant le Crapaud calamite, seuls deux individus en déplacement ont été observés au sein ou à proximité des mares créées au cours des interventions de suivi. L’absence d’eau ne permet pas à l’espèce d’effectuer son cycle de reproduction au sein de ces aménagements. En l’état, les mares créées ne montrent pas d’intérêt particulier pour les amphibiens et ne constituent pas un habitat d’espèce favorable à la reproduction des amphibiens.

Une restauration des mares est à envisager, en reprenant dans la mesure du possible le profil des berges et en approfondissant le fond des ouvrages afin d’améliorer l’effet « cuvette ». La dépose d’une géomembrane de type EPDM sur le fond des mares peut également être envisagée afin d’améliorer leur étanchéité et la rétention des eaux de pluie. En dernier recours, l’aménagement de nouvelles mares peut être discutée, à quelques dizaines de mètres plus à l’Ouest de leur emplacement actuel sur un point bas topographique plus largement engorgé en eau suite aux épisodes pluvieux.

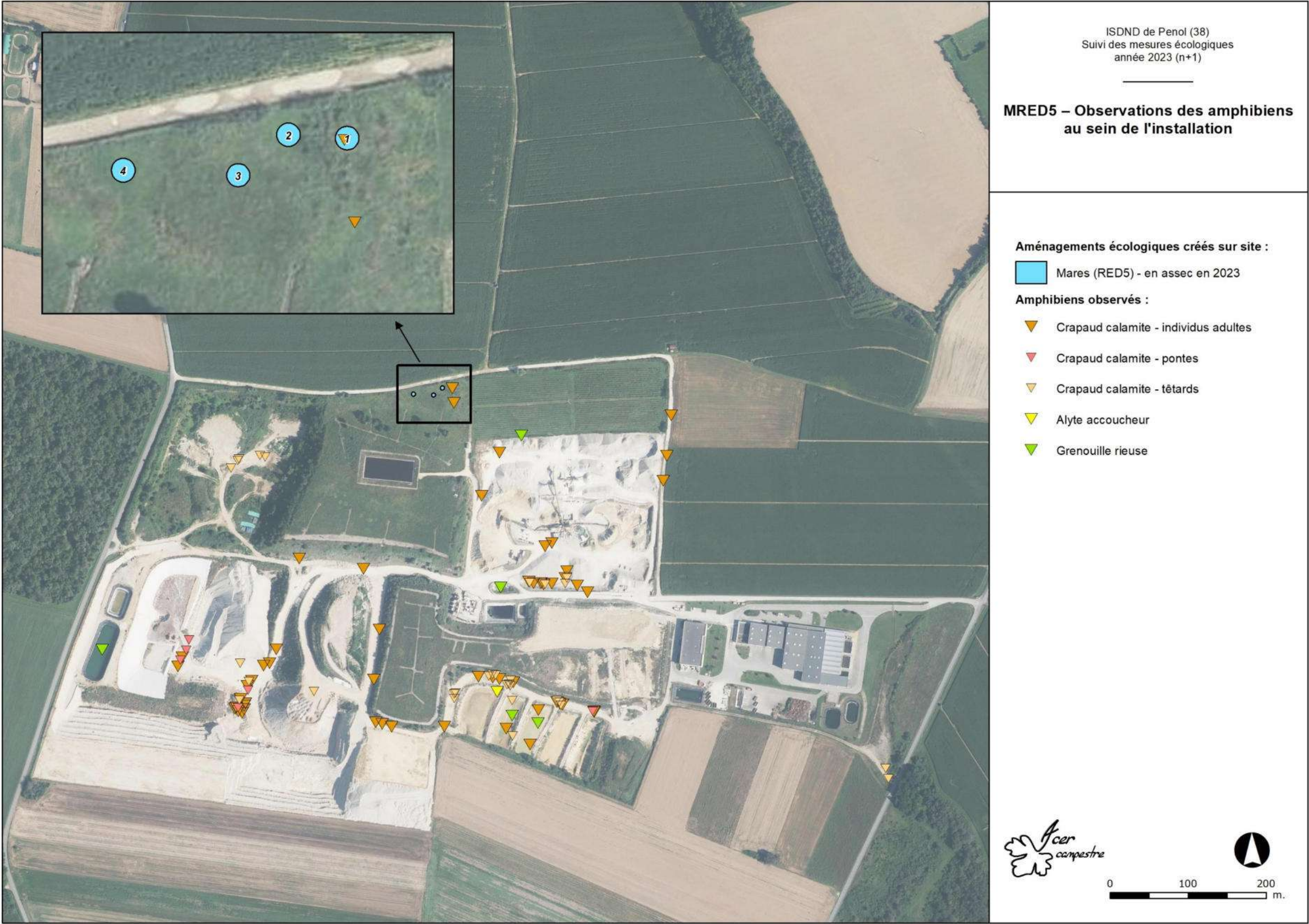
D’une façon globale, la population de Crapaud calamite de l’installation se maintien dans des conditions favorables à sa reproduction en lien avec les nombreuses flaques et ornières observées sur site et au sein de la carrière adjacente. Pour rappel, cette espèce est jugée « quasi-menacée » en Rhône-Alpes et « vulnérable » en Isère et constitue un fort enjeu de conservation pour le site et la plaine de la Bièvre d’une façon générale. De nombreux individus adultes (au moins une trentaine lors chaque intervention), têtards et pontes ont ainsi pu être observés lors des interventions de suivis nocturnes.

Notons par ailleurs la présence de l’Alyte accoucheur au sein d’un bassin de lagunage (espèce protégée et « quasi-menacée » en Isère), ainsi que de la Grenouille rieuse dans divers bassins techniques du site (espèce protégée non menacée).

Tableau 9 : Caractérisation hydrologique et écologique des mares

Mare	Stade d'évolution		Hauteur d'eau		Envasement		Développement algal		Développement de la végétation hygrophile	Végétation aux abords de la mare	Faune observée	Photographie (année 2023)	
	12/04	28/06	12/04	28/06	12/04	28/06	12/04	28/06				12/04	28/06
1 et 2	1	1	0 cm	0 cm	Nul	Nul	Nul	Nul	Colonisation en faible recouvrement par le phragmite	Développement de végétation herbacée non hygrophile sur 30 % à 40 % de la surface	Crapaud calamite (1 individu erratique)		
3	1	1	0 cm	0 cm	Nul	Nul	Nul	Nul	Absence de végétation hygrophile	Développement de végétation herbacée non hygrophile sur environ 15 % de la surface	-		
4	1	1	0 cm	0 cm	Nul	Nul	Nul	Nul	Absence de végétation hygrophile	Développement de végétation herbacée non hygrophile sur environ 15 % de la surface	-		

Carte 6 : MRED5 – Observations des amphibiens au sein de l'installation



C-IV.2. Plage de gravier

Les suivis n'ont pas permis de mettre évidence la présence du Petit Gravelot ou d'autres espèces d'oiseaux inféodées aux milieux pionniers au sein de la plage de graviers aménagée sur le site. Seuls quelques individus de Léopard des murailles fréquentent l'aménagement.

Les caractéristiques du milieu sont favorables aux espèces, mais la colonisation dépend fortement de la présence d'un noyau de population de ces espèces proche de l'installation. Pour rappel, le Petit Gravelot n'avait pas été détecté sur le site lors des études d'état initial ayant permis de rédiger les études réglementaires de l'installation.

Notons qu'à l'instar des mares, la plage de graviers a rapidement été colonisée par la végétation environnante. Des jeunes phragmites, de la ronce, ainsi que diverses espèces de graminées et d'herbacées y sont observées sur environ 15 % de la surface de la plage. Ce développement est à surveiller et des campagnes d'arrachage devront être conduites annuellement afin de limiter la croissance de la végétation et de maintenir le milieu ouvert et attractif pour les espèces cibles.

De la chaux peut également être apportée de façon préventive afin de limiter la colonisation par la végétation.



Illustration 8 : Plage de graviers partiellement colonisée par la végétation

C-V. Suivi des haies plantées -MRED6

Les deux zones de plantations de haies ont fait l'objet d'une expertise en juillet 2023 pour suivre l'évolution des plantations.

Les résultats de l'expertise pour la haie localisée à l'entrée du site sont les suivants :

- 35 pieds morts sur un nombre total de 445 plants correspondant à une mortalité de 7,9% par rapport à la plantation totale.

Les résultats de l'expertise pour les trois haies localisées au nord du bassin sont les suivants d'est en ouest :

- Haie n°1 : 5 pieds morts sur un nombre total de 63 plants correspondant à une mortalité de 7,9% par rapport à la plantation totale.
- Haie n°2 : 22 pieds morts sur un nombre total de 150 plants correspondant à une mortalité de 14,6% par rapport à la plantation totale.
- Haie n°3 : 20 pieds morts sur un nombre total de 335 plants correspondant à une mortalité de 6% par rapport à la plantation totale.

Aux vues de ces observations, il ressort que la majorité des haies plantées sont dans un bon état de conservation avec une mortalité des plants faible (moins de 10%), un seuil de tolérance de 20 % étant en général jugé acceptable pour ce type de plantations. Seule la haie n°2 au nord du bassin présente une mortalité se rapprochant de ce seuil, avec environ 15% de mortalité constatée. Un remplacement des pieds morts pourrait être envisagé pour étoffer cette haie.

Les haies sont composées d'espèces locales et indigènes, sont bien entretenues et un désherbage permettant aux jeunes plants de ne pas être concurrencé par la végétation herbacée a été réalisé au cours de l'année 2023.



Illustration 9 : Haies plantées

C-VI. Suivi des dispositifs échappatoires du bassin EP -MRED7

La plupart des dispositifs échappatoires mis en place à l’automne 2022 étaient toujours présents et en bon état fonctionnel lors des interventions de suivis écologiques.

Seul 1 dispositif s’est décroché de la berge au niveau du bassin du nouveau casier sur les 10 installés au sein de cet ouvrage initialement. La présence des 9 dispositifs restant en bon état fonctionnel permet de limiter fortement le risque de noyade de la petite faune. Le dispositif détérioré reste à refixer dès que possible.

Bassin	Nombre de dispositifs échappatoires installés en 2022	Nombre de dispositifs échappatoires en état fonctionnel en 2023	
		12/04	28/06
Bassin des eaux de stockage pour le TTCR	8 échappatoires de 1m x 8m	8	8
Bassin des eaux pluviales du nouveau casier	10 échappatoires de 1m x 10m	10	9

Tableau 10 : Synthèse du suivi des dispositifs échappatoires en 2023



Illustration 10 : Dispositif échappatoire décroché au sein du bassin du nouveau casier



D- Conclusion

Les premiers suivis écologiques concernant les mesures de réduction en faveur de la biodiversité mis en œuvre au sein de l'installation de Penol mettent en évidence des résultats mitigés et assez disparates selon les compartiments étudiés.

Au niveau de la prairie ensemencée en entrée de site (MRED1), bien que la diversité floristique soit relativement faible pour permettre de se rapprocher de la typologie de végétation visée (prairie mésophile) et compte-tenu de la mise en œuvre récente de l'ensemencement, l'intérêt potentiel du milieu pour la faune est notable et devrait se confirmer les années à venir (présence d'oiseaux des milieux ouverts à semi-ouverts et de reptiles en périphérie de la zone ensemencée). Il convient de rester vigilant quant à l'émergence des espèces végétales envahissantes et de prévoir si besoin des mesures d'éradication de ces taxons : arrachage manuel des pieds de Sénéçon du Cap en mai-juin, fauche des surfaces colonisées par l'Ambroisie, l'Armoise et ou les Vergerettes avant la montée en graine (fin juin début juillet, après contrôle de la présence de faune par un écologue, puis répétée si besoin en septembre).

Les haies plantées (MRED6) montrent également un bon taux de reprise ; elles devraient se développer et se structurer pour constituer à moyen termes des habitats colonisables par la faune (oiseaux nicheurs, petits mammifères et reptiles en lisières).

Concernant les gîtes favorables à la faune :

- les hibernaculums (MRED4) sont en bon état fonctionnel et tous colonisés par le Lézard des murailles. Une gestion par débroussaillage des abords immédiats des aménagements est à envisager afin de maximiser l'intérêt des gîtes.
- la plage de graviers (MRED5), bien que non colonisée par l'espèce cible (Petit Gravelot), présente également un état fonctionnel satisfaisant. La végétation a rapidement colonisé le milieu et ce développement est à surveiller afin de conserver un milieu minéral favorable au Petit Gravelot. Si nécessaire, des campagnes d'arrachage de la végétation et/ou un chaulage de l'aménagement peuvent être mis en œuvre pour limiter ce développement.
- les mares (MRED5) n'ont, en l'état, pas atteint leur objectif fonctionnel. Aucune des 4 mares créées ne s'est mise en eau au cours de l'année malgré des conditions de pluviométrie importante, et celles-ci sont déjà largement colonisées par la végétation environnante. Les caractéristiques des aménagements (profondeur, profil des berges) et leur localisation rendent difficile leur alimentation en eau. Un retalutage plus prononcé des mares, en « cuvette » et une étanchéification complémentaire à l'aide d'une géomembrane pourraient éventuellement améliorer la situation en permettant de mieux conserver les eaux de pluie et de ruissellement. Notons que ces mauvaises conditions hydriques des mares ne remettent pas en cause le maintien de la population de Crapaud calamite du site, qui trouve au sein des différentes surfaces remaniées de l'installation d'autres milieux favorables à sa reproduction (flaques, ornières, bassin de lagunage, etc.).

Les dispositifs échappatoires des bassins sont en place (MRED7), à l'exception d'un treillis au niveau du bassin des eaux pluviales du nouveau casier qu'il convient de refixer



E- Annexes

E-I. Relevés floristiques mis en œuvre dans le cadre de la MRED1

		N° pointage	Relevé 1	Relevé 2
		Observateurs	PLG	PLG
		Date	13/07/2023	13/07/2023
		Surface (m²)	50	30
		Recouvrement total (%)	70	80
		Recouvrement strate arborescente (%)	0	0
		Recouvrement strate arbustive (%)	0	0
		Recouvrement strate herbacée (%)	70	80
		Etat de conservation	Dégradé	Dégradé
		Intitulé	Friche rudérale	Friche rudérale
		Code Corine Biotopes	87.2	87.2
		Code EUNIS	E5.12	E5.12
		Code Eur27	-	-
		Nombre d'espèces	23	18
Taxon				
Strate arborescente				
Strate arbustive				
Strate herbacée				
Ambrosia artemisiifolia L., 1753	Ambrosie à feuilles d'Armoise	2	2	
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1845	Fromental élevé		1	
Artemisia annua L., 1753	Armoise annuelle		1	
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune	1	1	
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc	1	1	
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun		+	
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	+	+	
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage	1	+	
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812	Échinochloé Pied-de-coq	+		
Echium vulgare L., 1753	Vipérine commune	+	+	
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent rampant		1	
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle		1	
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	1		
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé	3	2	
Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge	+		
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	+		
Melilotus albus Medik., 1787	Mélilot blanc	1	3	
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot	1		
Persicaria maculosa Gray, 1821	Renouée persicaire	1		
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé		1	
Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseaux	3		
Reseda luteola L., 1753	Réséda jaunâtre	+		
Rumex obtusifolius L., 1753	Patience à feuilles obtuses	1	1	
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon du Cap		1	
Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun	1		
Setaria verticillata (L.) P.Beauv., 1812	Sétaire verticillée		+	
Silene latifolia subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet, 1982	Compagnon blanc	+		
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant	+		
Tripleurospermum inodorum (L.) Sch.Bip., 1844	Matricaire inodore	1	1	
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	+		
Viola arvensis Murray, 1770	Pensée des champs	+		

ANNEXE 5

REGISTRE DES PLAINTES

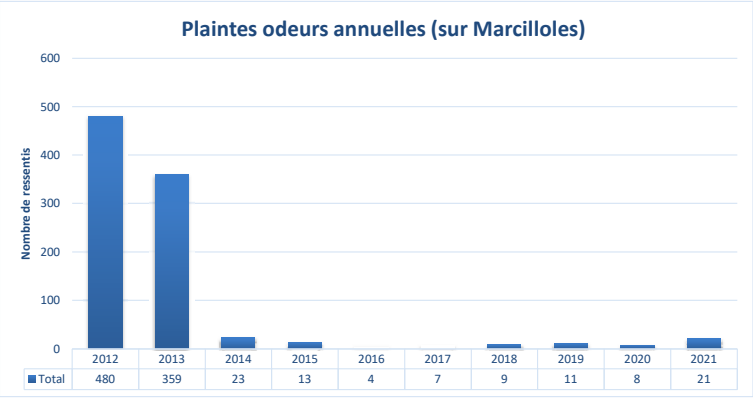
Date de la remontée d'information	Date du constat	Commune	Nom de la personne qui a fait le constat	Occasionné par travaux sur le réseau	Défaut réseau	Défaut fonctionnement valorisation	Défaut fonctionnement Torchère	Autres anomalies / Explications potentielles	Aucune anomalie constatée	Mode de fonctionnement	Heure du constat	Réponse
10/01/2014	10/01/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	8H	mail
25/01/2014	25/01/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	19H15	mail
11/03/2014	10/03/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul		X					Moteur	18h	mail
18/03/2014	18/03/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	5h	mail
26/03/2014	25/03/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	19h	mail
15/04/2014	14/04/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	19h	mail
15/04/2014	15/04/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	6h	mail
15/07/2014	12/04/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	23h	mail
15/07/2014	13/04/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	5h30	mail
15/07/2014	14/04/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	22h	mail
18/08/2014	17/08/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	22h	mail
01/10/2014	01/10/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	2h30 et 7h	mail
16/12/2014	Semaine 50	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	durant la semaine	mail
16/12/2014	14/12/2014	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	7h, 10h , 15h	mail
03/03/2015	04/03/2015	Marcilloles	Ageron Jean Paul		X						4h	
09/03/2015	09/03/2015	Marcilloles	Ageron Jean Paul		X					Moteur	4h-7h	
17/03/2015	17/03/2015	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	8h30	
18/03/2015	18/03/2015	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	8h	
19/03/2015	19/03/2015	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	7h15	
23/03/2015	23/03/2015	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	tôt le matin	
19/05/2015	19/05/2015	Marcilloles	Eric VIAL							Moteur	7h15	
01/10/2015	01/10/2015	Marcilloles	Ageron Jean Paul						X	Moteur	8h15	
17/10/2015	17/10/2015	Marcilloles	Eric VIAL						X	Moteur	7h	
02/09/2016	01/09/2016	Marcilloles	Eric VIAL						X	Transvapo	7h30	
02/09/2016	02/09/2016	Marcilloles	Eric VIAL						X	Transvapo	7h30	
17/10/2016	15/10/2016	Marcilloles	Eric VIAL						X	Transvapo	7h30	
30/11/2016	29/11/2016	Marcilloles	Eric VIAL						X	Transvapo	21h45	
21/03/2017	17/03/2017	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	7h	
07/07/2017	06/07/2017	Marcilloles	Eric VIAL						X	Transvapo	21h	
11/09/2017	07/09/2017	Marcilloles	Dominique Primat						X	Torchère de secours car maintenance biome	5h	
11/09/2017	09/09/2017	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	21h	
28/09/2017	25/09/2017	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	7h	
28/09/2017	28/09/2017	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	7h	
07/12/2017	06/12/2017	Marcilloles	Dominique Primat			X	X			arrêt	19h	
27/01/2018	26/01/2018	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	fin de journée	
27/01/2018	27/01/2018	Marcilloles	Eric VIAL						X	Transvapo	8h45 / 10h30	
27/01/2018	27/01/2018	Marcilloles	Eric VIAL						X	Transvapo	21h15	
08/03/2018	04/03/2018	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo		
16/07/2018	17/07/2018	Marcilloles	Dominique Primat			X	X			Transvapo	Matin	
21/09/2018	14/09/2018	Marcilloles	Eric VIAL						X	Transvapo	Matin	
21/09/2018	17/09/2018	Marcilloles	Eric VIAL						X	Transvapo	Matin	
21/01/2019	17/01/2019	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	fin de journée	mail
21/01/2019	18/01/2019	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	Journée	mail
21/01/2019	19/01/2019	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	début de matinée	mail
01/03/2019	01/03/2019	Marcilloles	Dominique Primat					Conditions météorologiques très favorables (amplitudes thermiques très fortes : 0 à 20 degrés, pas de vents) Hausse de la production de biogaz		Transvapo	le matin	mail

09/04/2019	07/04/2019	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	le matin	mail
09/04/2019	08/04/2019	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	le matin	mail
09/04/2019	09/04/2019	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	le matin	mail
02/10/2019	30/09 et 01/10/2019	Marcilloles	Dominique Primat	Travaux réseaux						Transvapo	le matin	mail
18/10/2019	17/10/2019	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	le matin	mail
13/11/2019	13/11/2019	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	le matin	mail
30/11/2019	30/11/2019	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	le matin	mail
12/01/2020	12/01/2020	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	le matin	mail
09/07/2020	08/07/2020	Marcilloles	Dominique Primat						X	Transvapo	6h30	mail
25/08/2020	25/08/2020	Marcilloles	Teddy Guironnet						X	Transvapo	de 7h à 8h	téléphone
14/10/2020	13/10/2020	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	8H30 à 10h45	mail
12/11/2020	28/10/2020	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	Matin	Réunion exploitation
12/11/2020	10/11/2020	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	matin - après midi	Réunion exploitation
26/11/2020	26/11/2020	Marcilloles	Eric Vial				X (gel dans le dévésiculeur)			Transvapo	7h45	mail
13/12/2020	13/12/2020	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	Matin et soir	mail
09/02/2021	18/01/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	9h30 à 11h	Réunion exploitation
09/02/2021	23/01/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	7h30	Réunion exploitation
09/02/2021	04/02/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	6h à 8h30	Réunion exploitation
08/04/2021	23/03/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	5h à 7h	Réunion exploitation
08/04/2021	26/03/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	5h à 7h	Réunion exploitation
08/04/2021	02/04/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	5h30	Réunion exploitation
06/05/2021	22/04/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	13h à 16h	Réunion exploitation
06/05/2021	26/04/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	6h à 7h30	Réunion exploitation
06/05/2021	29/04/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	17h à 19h	Réunion exploitation
10/06/2021	25/05/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	17h à 21h	Réunion exploitation
10/06/2021	26/05/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	7h	Réunion exploitation
10/06/2021	26/05/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	12h à 17h	Réunion exploitation
10/06/2021	02/06/2021	Marcilloles	Eric Vial						X	Transvapo	11h à 13h	Réunion exploitation
28/06/2021	26/06/2021	Marcilloles	Eric Vial					Coupure électrique le samedi soir - passage sur la torchère de secours ok	X	Transvapo	6h et 9h	Mail
08/07/2021	8, 9, 10/07/2021	Marcilloles	Eric Vial					Création de la TD 27 sur la casier 1 = risque odeurs sur plusieurs jours		Transvapo	Matin	Réunion exploitation
30/07/2021	24/07/2021	Marcilloles	Eric Vial			X				Torchère de secours car écran du Transvap'o HS - donc 400 nm3 au lieu de 480		Mail
30/07/2021	27/07/2021	Marcilloles	Eric Vial			X				Torchère de secours car écran du Transvap'o HS - donc 400 nm3 au lieu de 480		Mail
30/07/2021	30/07/2021	Marcilloles	Eric Vial			X				Torchère de secours car écran du Transvap'o HS - donc 400 nm3 au lieu de 480		Mail
10/08/2021	01/08/2021	Marcilloles	Eric Vial			X				Torchère de secours car écran du Transvap'o HS - donc 400 nm3 au lieu de 480		Mail
10/02/2022	25/01/2022	Marcilloles	Eric Vial					Tas de Stab sur l'alvéole 1 du casier 6 en fermentation		Transvapo	fin de journée	CR réunion Exploitation
12/01/2023	21/12/2022	Marcilloles	Dominique Primat			X		Pot de purge casier 6 (côté tunnel casier 5) : remplissage du pot de purge par des eaux pluviales		Arrêt du captage du casier 6 suite à de forts intempéries	Journée	CR réunion Exploitation
07/12/2023	06/12/2023	Marcilloles	Dominique Primat						x	Transvapo	Matin	CR réunion Exploitation de décembre
15/01/2024	15/01/2024	Marcilloles	Dominique Primat (SMS)					Brouillard, pas de vent, grosse production de biogaz liée aux fortes précipitations du T4 2023	X	Transvapo	Matin	Par SMS et CR réunion Exploitation de Février

Résumé ressentis odeurs

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
janvier	20	60	3	2	0	0	3	3	1	2	1	0
février	20	65	4	2	0	0	0	1	0	1	0	
mars	15	55	5	6	0	1	1	0	0	2	0	
avril	20	50	2	0	0	0	0	3	0	4	0	
mai	25	40	0	1	0	0	0	0	0	3	0	
juin	30	30	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
juillet	40	10	3	0	0	1	1	0	1	6	0	
août	50	15	1	0	0	0	1	0	1	1	0	
septembre	70	10	0	0	2	4	2	0	0	0	0	
octobre	65	8	1	2	1	0	1	2	2	0	0	
novembre	60	9	1	0	1	0		2	2	0	0	
décembre	65	7	3	0	0	1		0	1	0	1	
Total	480	359	23	13	4	7	9	11	8	21	2	0

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Total	480	359	23	13	4	7	9	11	8	21	2	0



Envol

[illegible]

[illegible]

Historique Ressenti odeurs 2013

Date de la remontée d'information	Date du constat	Commune	Nom de la personne qui a fait le constat	Occasionné par travaux sur le réseau	Défaut fonctionnement valorisation	Défaut fonctionnement Torchère	non occasionné par travaux sur le réseau	Mode de fonctionnement	Heure du constat
01/01/2013	01-janv-13	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		20h
07/01/2013	06/01/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		Matin
07/01/2013	07/01/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		6h30
16/01/2013	16/01/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		6h
20/01/2013	20/01/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul			X			8h
21/01/2013	21/01/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul			X			4h
22/01/2013	22/01/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		20h
29/01/2013	25/01/2013	Viriville	Gregoire Alain				X		minuit
29/01/2013	25/01/2013	Viriville	Buiet Gilles				X		minuit
29/01/2013	28/01/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		16h-17h30
31/01/2013	30/01/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		21h
31/01/2013	31/01/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul		X				7h
31/01/2013	31/01/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul		X				8h30
08/02/2013	07/02/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		17h
08/02/2013	08/02/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		6h30 -9h
11/02/2013	11/02/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		7h-9h
13/02/2013	12/02/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		16h et 24h
18/02/2013	15/02/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		18h30
18/02/2013	16/02/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		17h et 19h
18/02/2013	17/02/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		7h à 9h
20/02/2013	18/02/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		19h et 22h30
20/02/2013	19/02/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		22h30 et 23h
28/02/2013	28/02/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		7h30 et 17h
02/03/2013	02/03/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul		X				7h30 et 8h
05/03/2013	05/03/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul		X				20h30-21h
09/03/2013	09/03/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		8h45
10/03/2013	09/03/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		20h30-22h-00h30
20/03/2013	20/03/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					6h15

21/03/2013	21/03/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					7h
27/03/2013	27/03/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					6h15
04/04/2013	03/04/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					23h
10/04/2013	10/04/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					6h15
16/04/2013	16/04/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					6h30
17/04/2013	17/04/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					8h
24/04/2013	24/04/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		00h45
25/04/2013	24/04/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					23h30
30/04/2013	30/04/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					00h30
04/05/2013	04/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					1h15
05/05/2013	05/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					19h30
08/05/2013	08/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					7h
08/05/2013	07/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					18h
13/05/2013	09/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					19h
13/05/2013	10/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					7h30
13/05/2013	13/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					7h
14/05/2013	14/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					7h15
20/05/2013	20/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					7h
27/05/2013	27/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					6h
30/05/2013	29/05/2013	Marcilloles	BESSY CHORIER			X			22h
31/05/2013	30/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul			X			23h
31/05/2013	31/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul			X			7h
13/06/2013	13/06/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					7h
15/06/2013	15/06/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					6h30- 7h20
18/06/2013	18/06/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					22h26
21/06/2013	21/06/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					2h25
21/06/2013	21/06/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					20h15
24/06/2013	22/06/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul		X				Dans la journée
24/06/2013	23/06/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul		X				8h30 et 22h
24/06/2013	24/06/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					9h50
25/06/2013	25/06/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					17h - 20h30
28/06/2013	27/06/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul	X					22h30
01/07/2013	30/06/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		17h et 21h45
05/07/2013	04/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		19h
05/07/2013	05/05/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		7h
14/07/2013	08/07/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		7h et 8h
14/07/2013	11/07/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		4h
14/07/2013	12/07/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		19h30
14/07/2013	13/07/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		4h30
14/07/2013	13/07/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		journée et soir
16/07/2013	15/07/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		18h -19h30
16/07/2013	16/07/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		4h et 7h30
17/07/2013	17/07/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		00h30
22/07/2013	21/07/2013	Marcilloles	Ageron Jean Paul				X		00H30

[illegible]

ANNEXE 6

DECLARATIONS DE SINISTRES

COMPTE RENDU DE SINISTRE

RENSEIGNEMENTS SUR LE SINISTRE :

Nature du sinistre : ☒ Incendie
☐ Fuite de liquide polluant
☐ Autre :

Lieux du sinistre : (adresse et nom de l'Exploitation, unité touchée)

ISDND de Penol (Casier 6, alvéole 2)

113 Chemin des Carrières - Lieu-dit Les Burettes, 38260 Penol

Date du sinistre : *mardi 15 aout 2023*

Heure de constatation du sinistre : *22h20*

Durée estimée du sinistre : *De 22h20 à 6h*

Intervention ☒ organisme(s) de secours, si oui le(s) citer :

Pompiers SDIS 38

☒ gendarmerie

☒ moyen interne, si oui le(s) citer :

Deux conducteurs d'engins et le responsable de site avec une pelle à chenille de 20T et une chargeuse à chenille.

PERSONNE AYANT DONNE L'ALERTE :

Le système d'astreinte du site en liaison avec la caméra thermique du casier 6.

DESCRIPTION CHRONOLOGIQUE DES FAITS :

A 22h20, un premier message d'alerte (défaut thermique ISDND) arrive sur le téléphone d'astreinte. La personne d'astreinte se connecte donc directement à la tablette pour vérifier l'origine de cet événement.

Elle voit donc un départ de feu à proximité du quai de déchargement avec une surface de plusieurs dizaines de m2 déjà en flamme.

Intervention du responsable du site et de 2 conducteurs d'engins SERPOL vers 23h.

Demande d'intervention des sapeurs-pompiers vers 22h30 pour extinction du feu qui s'était propagé en surface supérieure à 500 m2.



Intervention des SP (environ une cinquantaine) vers 22h50 alimentation des camions à l'aide de la prise d'eau reliée au bassin d'incendie du casier 6.



Extinction complète du feu avec l'aide de la pelle 20t et de la chargeuse à chenille SERPOL vers 3h30.



L'ensemble des intervenants a quitté le site vers 5h30 après avoir effectué un contrôle à la caméra thermique vers 5h.

Un contrôle a été réalisé à la prise de poste du conducteur du compacteur à 7h30.

Aucun point chaud n'a été observé à 7h30.

Cependant vers 9h30, une fumée blanche s'est formée au centre de la zone incendiée.



Nous avons donc mis en place les moyens d'extinction interne (lance + tuyaux sur site + pelle à chenille) et nous avons regratté la zone avec la pelle à chenille tout en arrosant jusqu'à environ 11h.



Aucun signe de reprise n'a été constaté dans l'après-midi. Nous avons toutefois fermé l'accès au quai de déchargement pour le 16 et 17/08 et orienté les camions vers un autre point de déchargement sur l'alvéole 3 du casier 6.

Le 17/08 de 9h à 10h, nous avons à nouveau arrosé la zone en préventif à l'aide d'une lance et environ 30 m3 d'eau.

CAUSE :

La cause réelle de cet incendie n'a pas pu être déterminée. Compte tenu de l'emplacement du départ (à proximité du quai de déchargement), cet événement est certainement lié à des déchets réceptionnés lundi 14 août.

Après vérification sur le logiciel de vidéosurveillance (en consultant l'historique), nous pouvons voir un fort dégagement de chaleur vers 22h35 à proximité du quai sur l'enregistrement vidéo.

EVALUATION DES DEGATS :

Aucun dégât matériel, ni aucune blessure de personnel n'est à déplorer à la suite de cet événement.

EVALUATION DE L'IMPACT DU SINISTRE SUR L'ENVIRONNEMENT :

Pas d'impact majeur sur l'environnement, hormis les gaz de combustion issus des déchets consommés et l'eau du bassin incendie du casier 6 utilisée pour circonscrire l'incendie et estimée à environ 160 m3.

Les eaux d'extinction, ayant percolé dans le massif déchets, seront traitées par la station de traitement OVIVE.

PERSONNES AYANT ETE INFORMEES DU SINISTRE :

Client : Mr GAY président du SICTOM de la Bièvre

Mr BEJUY Directeur du SICTOM de la Bièvre

date : 16/08/2023

Mairie : Mr VEYRET Maire de Penol

date : 16/08/2023

Inspecteur ICPE : Benjamin BRUN

date : 17/08/2023

SERFIM RECYCLAGE: Mr CHANAL Responsable de site

date : 16/08/2023

SERPOL : Mr DUMESTRE Directeur

Mr SEYVE Responsable de secteur

Mme NAVARETTE Responsable QSE

Mr EFFANTIN Responsable exploitation :

date : 16/08/2023

SUITES A DONNER :

Décision d'engager une AC/AP ¹	oui	n° AC :	non	<input type="checkbox"/>
Révision ou mise en place du PU ²	oui		non	<input type="checkbox"/>
Révision de l'analyse environnementale	oui		non	<input type="checkbox"/>

Etabli par : EFFANTIN Jérôme

Le : 17/08/2023

Signature/Cachet :


SERPOL Agence de Lyon
32 allée de l'ache Velin
69200 VENISSIEUX
Tel : 04 78 70 33 55
Siret 326 233 913 00176 - APE 3900Z


SMICTOM
de la BIEVRE
113 Chemin Carrières
38260 PENOL

Validation SMICTOM DE LA BIEVRE : Thomas BEJUY

¹ Action Corrective/Action Préventive

² Plan d'Urgence

COMPTE RENDU DE SINISTRE

RENSEIGNEMENTS SUR LE SINISTRE :

Nature du sinistre : ☒ Incendie
☐ Fuite de liquide polluant
☐ Autre :

Lieu du sinistre : (adresse et nom de l'Exploitation, unité touchée)
ISDND de Penol (Casier 1, alvéole 1N)

113 Chemin des Carrières - Lieu-dit Les Burettes, 38260 Penol

Date du sinistre : vendredi 10 mars 2023

Heure de constatation du sinistre : 17h

Durée estimée du sinistre : De 17h à 20h30

Intervention ☒ organisme(s) de secours, si oui le(s) citer :

Pompiers SDIS 38 (La Côte-St-André, Beaurepaire,...)

☒ gendarmerie

☒ moyen interne, si oui le(s) citer :

Deux conducteurs d'engins, dont un responsable d'exploitation avec deux pelles à chenille de 20T pour l'excavation de la zone à traiter et le remblaiement avec des matériaux argileux.

PERSONNE AYANT DONNE L'ALERTE :

L'agent du pont bascule de la carrière Budillon.

DESCRIPTION CHRONOLOGIQUE DES FAITS :

Vers 17h, l'agent du pont bascule de la carrière Budillon, ressent des odeurs de plastiques brûlés et décide de s'approcher du casier 1 où il aperçoit de légères émanations de fumées blanches. En s'approchant un peu plus, il découvre un trou d'environ un mètre carré d'où s'échappent des flammes.

ISDND – PENOL (38)



À la suite de ce constat, l'agent contacte le responsable d'exploitation de l'ISDND. Ce dernier décide d'appeler les pompiers vers 17h20 car il n'y a aucun moyen d'extinction sur cette ancienne zone d'exploitation (fin d'exploitation en juin 2021).

Les pompiers ont donc pompé et rempli leur camion 4x4 avec 4 m³ d'eau issu du bassin incendie du centre de transfert (capacité actuelle de 600 m³) pour éteindre cet incendie.



Après avoir éteint le principal point de départ avec les 4 m3 d'eau, 4 décisions ont été prises pour éviter toute propagation :

- 1- Installer le camion pompier directement en aspiration sur le bassin incendie pour alimenter une lance en continue sur une plus longue période
- 2- Arracher et retirer le puit de secours de pompage lixiviats et mettre un bouchon d'argile de 2m de hauteur à sa place pour éviter de faire entrer de l'oxygène dans le massif de déchets (et ainsi éviter une éventuelle reprise par-dessous)
- 3- Retirer les déchets se consumant encore pour les arroser abondamment
- 4- Recouvrir et compacter une hauteur de 1.5m de terre argileuse sur la zone de départ pour supprimer les entrées d'oxygène





L'opération s'est terminée vers 20h30 (repli du matériel et des pompiers).

Le service d'astreinte du site est passé 4 fois pendant le week-end (samedi et dimanche matin et après-midi) pour vérifier la non reprise de feu ainsi que l'absence d'éventuels « points chauds » (mesuré au laser).

Aucun signe de reprise n'a été détecté depuis ce lundi 13 mars à 15h.

CAUSE :

La cause réelle de cet incendie n'a pas pu être déterminée.

EVALUATION DES DEGATS :

Aucun dégât matériel, ni aucune blessure de personnel n'est à déplorer à la suite de cet événement.

EVALUATION DE L'IMPACT DU SINISTRE SUR L'ENVIRONNEMENT :

Pas d'impact majeur sur l'environnement, hormis les gaz de combustion issus des déchets consumés et les eaux des bassins incendie du site, utilisées pour circonscrire l'incendie, estimées à environ 15 m3.

Les eaux d'extinction, ayant percolé dans le massif déchets, seront traitées par la station de traitement OVIVE.

PERSONNES AYANT ETE INFORMEES DU SINISTRE :

Client : Mr GAY président du SMICTOM de la Bièvre

Mr BEJUY Directeur du SMICTOM de la Bièvre

date : 10/03/2023

Mairie : Mr VEYRET Maire de Penol

date : 13/03/2023

Inspecteur ICPE : Mr BRUN Benjamin

date : 13/03/2023

SERFIM RECYCLAGE: Mr CHANAL Responsable de site

date : 10/03/2023

SERPOL : Mr DUMESTRE Directeur

Mr SEYVE Responsable de secteur

Mme NAVARETTE Responsable QSE

Mr EFFANTIN Responsable exploitation :

date : 10/03/2023

SUITES A DONNER :

Décision d'engager une AC/AP¹

oui ☐ n° AC :.....

non ☒

Révision ou mise en place du PU²

oui ☐

non ☒

Révision de l'analyse environnementale

oui ☐

non ☒

Etabli par : EFFANTIN Jérôme

Le : 13/03/2023

Signature/Cachet :



Validation SICTOM DE LA BIEVRE : Thomas BEJUY (Directeur)

¹ Action Corrective/Action Préventive

² Plan d'Urgence

COMPTE RENDU DE SINISTRE

RENSEIGNEMENTS SUR LE SINISTRE :

Nature du sinistre : ☒ Incendie
☐ Fuite de liquide polluant
☐ Autre :

Lieux du sinistre : (adresse et nom de l'Exploitation, unité touchée)

ISDND de Penol (Casier 6, alvéole 2)

113 Chemin des Carrières - Lieu-dit Les Burettes, 38260 Penol

Date du sinistre : *lundi 10 juillet 2023*

Heure de constatation du sinistre : *2h15*

Durée estimée du sinistre : *De 2h15 à 4h30*

Intervention ☒ organisme(s) de secours, si oui le(s) citer :

Pompiers SDIS 38 (La Côte-St-André)

☒ gendarmerie

☒ moyen interne, si oui le(s) citer :

Deux conducteurs d'engins et le responsable de site avec une pelle à chenille de 20T et une chargeuse à pneu.

PERSONNE AYANT DONNE L'ALERTE :

Le système d'astreinte du site en liaison avec la caméra thermique du casier 6.

DESCRIPTION CHRONOLOGIQUE DES FAITS :

A 2h15, un premier message d'alerte (défaut thermique ISDND) arrive sur le téléphone d'astreinte. La personne d'astreinte se connecte donc directement à la tablette pour vérifier l'origine de cet événement.

Elle voit donc un point chaud vers 450°C et décide de se rendre sur site pour vérifier.

Intervention du responsable du site + conducteur d'engin SERPOL à 3h00.

ISDND – PENOL (38)

Demande d'intervention des sapeurs-pompiers à 3h19 pour extinction du feu qui s'était propagé en surface sur environ 50m².

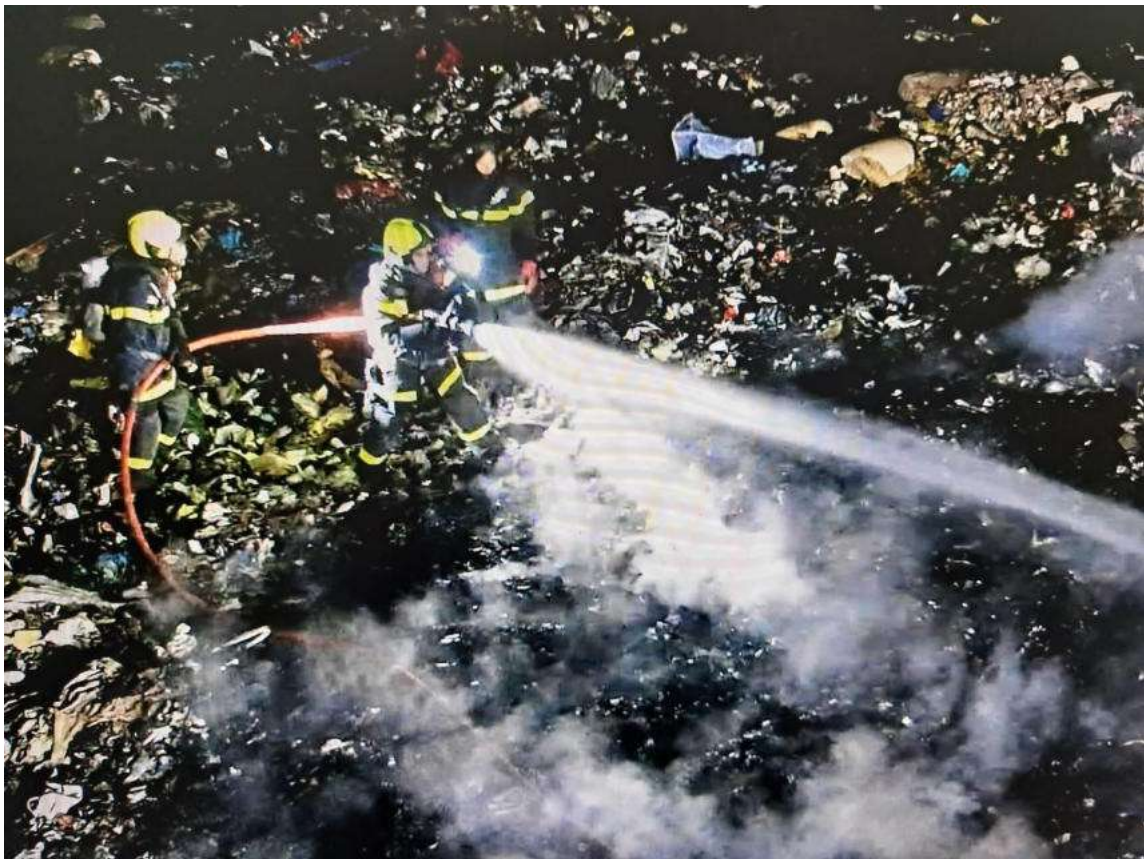
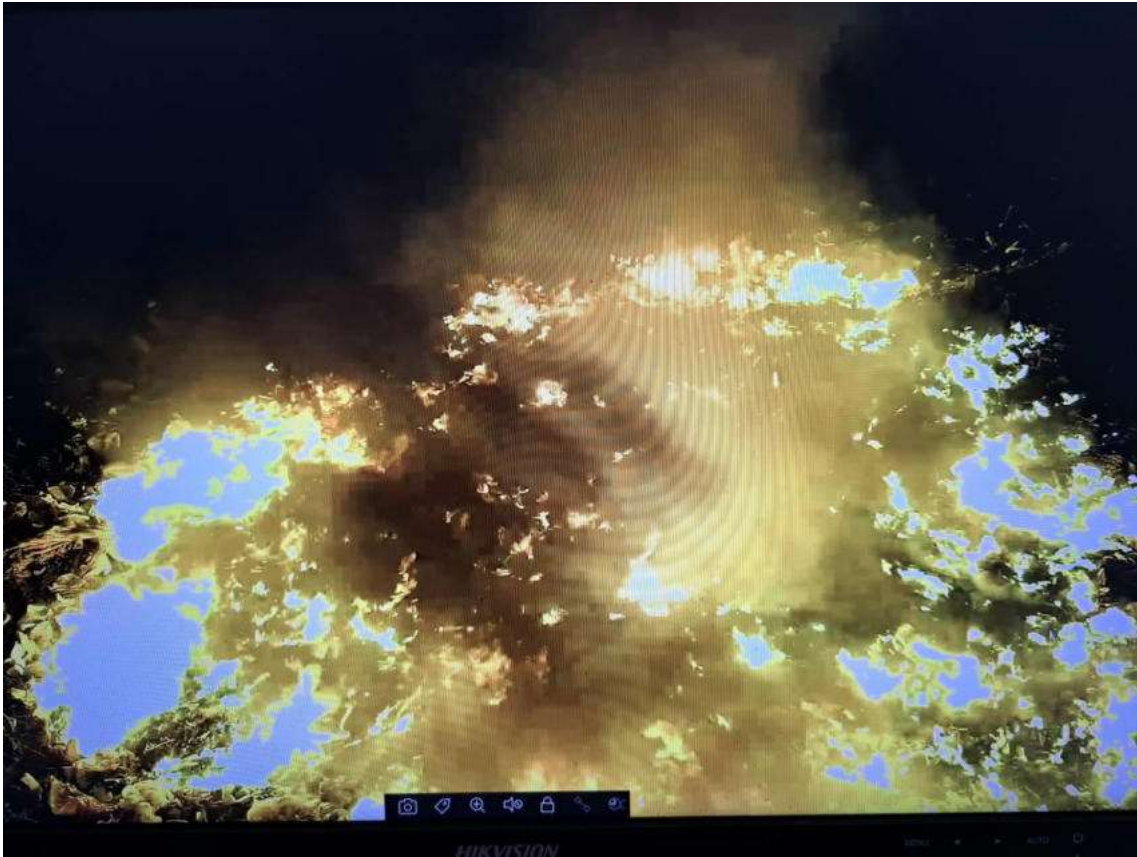
Intervention des SP à 3h45 (1 fourgon + chef de groupe) alimentation de l'engin à l'aide de la prise d'eau pressurisée reliée au bassin d'incendie.

Extinction complète du feu avec l'aide de la pelle 20t SERPOL vers 5h15.

Un contrôle a été réalisé à la prise de poste du conducteur du compacteur à 7h00.

Aucun point chaud n'a été observé à 7h00. Une surveillance particulière sera exercée sur cette zone toute la journée.









CAUSE :

La cause réelle de cet incendie n'a pas pu être déterminée.

EVALUATION DES DEGATS :

Aucun dégât matériel, ni aucune blessure de personnel n'est à déplorer à la suite de cet événement. Le complexe d'étanchéité n'a pas été touché.

EVALUATION DE L'IMPACT DU SINISTRE SUR L'ENVIRONNEMENT :

Pas d'impact majeur sur l'environnement, hormis les gaz de combustion issus des déchets consumés et l'eau du bassin incendie du casier 6 utilisée pour circonscrire l'incendie et estimée à environ 10 m³.

Les eaux d'extinction, ayant percolé dans le massif déchets, seront traitées par la station de traitement OVIVE.

PERSONNES AYANT ETE INFORMEES DU SINISTRE :

Client : Mr GAY président du SMICTOM de la Bièvre

Mr BEJUY Directeur du SMICTOM de la Bièvre

date : 10/07/2023

Mairie : Mr VEYRET Maire de Penol

date : 10/07/2023

Inspecteur ICPE : Benjamin BRUN

date : 10/07/2023

SERFIM RECYCLAGE: Mr CHANAL Responsable de site

date : 10/07/2023

SERPOL : Mr DUMESTRE Directeur

Mr SEYVE Responsable de secteur

Mme NAVARETTE Responsable QSE

Mr EFFANTIN Responsable exploitation :

date : 10/07/2023

SUITES A DONNER :

Décision d'engager une AC/AP ¹	oui	n° AC :.....	non	<input type="checkbox"/>
Révision ou mise en place du PU ²	oui		non	<input type="checkbox"/>
Révision de l'analyse environnementale	oui		non	<input type="checkbox"/>

Etabli par : EFFANTIN Jérôme

Le : 10/07/2023

Signature/Cachet :



SERPOL Agence de Lyon
32 allée de l'ache Velin
69200 VENISSIEUX
Tél : 04 78 70 33 55
Siret 326 233 913 00176 - APE 3900Z

Validation SICTOM DE LA BIEVRE :

¹ Action Corrective/Action Préventive


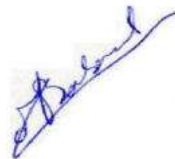
² Plan d'Urgence

**Analyse de gaz permanents
dans des prélèvements de biogaz par sacs multicouches**

SERPOL Agence PENOL

Campagne du 26/07/2023

**Intervenant :
T. VACHET**

Rédigé par : T. VACHET	Validé par : M. BABOUD
	
Le : 09/08/2023	Le : 09/08/2023

Sommaire

1. OBJECTIF DE LA MESURE.....	3
2. ELEMENTS ADMINISTRATIFS.....	3
3. NORMES APPLICABLES.....	3
4. DESCRIPTIFS TECHNIQUES	4
4.1. Conditions de prélèvement et de mesure.....	4
4.2. Analyse des GP, H ₂ S et H ₂ O par µGC-TCD-MS.....	4
4.3. Etalonnage de la µGC-TCD-MS	4
4.4. Limites de quantification et incertitudes.....	4
5. RESULTATS DES MESURES.....	5

1. OBJECTIF DE LA MESURE

Cette campagne de mesure a pour objectif l'analyse des gaz permanents (GP) dans des prélèvements de biogaz.

Les prélèvements sont réalisés par sac multicouches par le client et les analyses sont réalisées au laboratoire d'EXPLORAIR.

- Mesure directe du gaz contenu dans les sacs multicouches par μ GC/TCD/MS

2. ELEMENTS ADMINISTRATIFS

Proposition technique et financière N° 2307-0271 et commande N° I23070389 à l'attention de :

Jérôme EFFANTIN
Société SERPOL Agence PENOL
115, chemin des carrières
38260 PENOL

Ce document ne peut être reproduit partiellement sans l'accord écrit d'EXPLORAIR.

Version	Date	Natures des modifications
A	09/08/2023	Création

3. NORMES APPLICABLES

Pour la réalisation de cette mission, l'application de normes de prélèvement doit se faire en fonction du paramètre mesuré. Dans le cas où elles ne sont pas applicables, nous utiliserons une méthode justifiée par les bonnes pratiques de laboratoire. Le contexte dans lequel les mesures sont réalisées ne permet pas l'utilisation d'équipement et de techniques normalisées.

4. DESCRIPTIFS TECHNIQUES

4.1. Conditions de prélèvement et de mesure

Le tableau ci-dessous donne les conditions de prélèvements et d'analyses des échantillons.

Noms échantillons	Type de prélèvement	Date de prélèvement	Date de réception	Date d'analyse
P 13	Sac multicouches	26/07/2023	26/07/2023	27/07/2023
P 17	Sac multicouches	26/07/2023	26/07/2023	27/07/2023
P 18	Sac multicouches	26/07/2023	26/07/2023	27/07/2023
P 20	Sac multicouches	26/07/2023	26/07/2023	27/07/2023
P 23	Sac multicouches	26/07/2023	26/07/2023	27/07/2023
Entrée Transvapo	Sac multicouches	26/07/2023	26/07/2023	27/07/2023

4.2. Analyse des GP, H₂S et H₂O par μ GC-TCD-MS

L'appareil utilisé pour ces mesures est un μ GC/TCD couplé à un spectromètre de masse (MS).

4.3. Etalonnage de la μ GC-TCD-MS

Les gaz permanents et l'H₂S sont quantifiés par les détecteurs TCD.

Pour la calibration des appareils, nous utilisons des bouteilles étalons certifiées.

4.4. Limites de quantification et incertitudes

Molécule	Méthode de mesure	Limite de quantification par molécule
GP	μ GC/TCD	10 à 400 ppmV

L'incertitude sur la concentration donnée par l'appareil de mesure va varier en fonction de la gamme de concentration analysée.

Gamme de composé	Incertitudes
Gaz permanent (0- 1%)	10 %
Gaz permanent (1- 10%)	5 %
Gaz permanent (10- 100%)	2 %

5. RESULTATS DES MESURES

Le tableau ci-dessous donne les résultats des analyses par les différentes techniques d'analyse.

Les concentrations des gaz permanents sont exprimés sur gaz sec.

Composé	Unité	P 13	P 17	P 18	P 20	P 23	Entrée Transvapo
N ₂	%	37.2	33.1	43.3	38.2	29.2	42.2
CH ₄	%	30.1	31.2	23.9	30.2	33.4	25.9
CO ₂	%	31.3	35.0	32.5	28.5	34.3	27.9
O ₂	%	0.90	0.09	0.10	2.50	1.99	3.62
H ₂	ppmV	73	126	438	25	637	466
CO	ppmV	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20

--- Fin de rapport ---

ANNEXE 7

ANALYSES DES REJETS GAZEUX TRANSVAP'O ET TORCHERE DE SECOURS

68 bis Avenue Alsace-Lorraine
ST JEAN DE SOUDAIN
38 110 LA TOUR DU PIN
Tél. : 04 74 94 09 89



Certificat n° OHS 651519

Rapport d'essais 23 ES 603 – révision 00




SMICTOM de la Bièvre à Pénol (38)

Prélèvements effectués le 11/10/2023

Torchères Transvap'O et Secours

Prestation réalisée par :

- ✓ **PITHON Clément** : Chargé de Mission
- ✓ **MARTINS Michel** : Technicien Qualité de l'Air

	Prénom & Nom	Fonction	Date & Signature
Rapport <u>rédigé</u> par	PITHON Clément	Technicien Qualité de l'Air	01/12/2023 
Rapport <u>vérifié</u> par	Daniel CASSEL	Responsable Technique	04/12/2023 
Rapport <u>approuvé</u> par	Pascal MARIAGE	Directeur	 04/12/2023

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de Fac-similé photographique intégral.
Il comporte 31 pages dont 8 annexes. Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client, qui peuvent affecter la validité des résultats.

Sommaire

Contexte réglementaire.....	3
1. Liste installation	3
2. Agrément ministériel	3
3. Revue de contrat.....	3
Conclusion et Stratégie de prélèvement	4
1. Observation et Conclusion	4
2. Stratégie de prélèvement	4
Synthèse des résultats.....	5
Caractéristiques des installations contrôlées	9
Dates et heures des mesures - Commentaires sur le déroulement des essais.....	12
Mesures menées sur la torchère Transvap'O	13
1. Humidité absolue des effluents gazeux	14
2. Mesures en automatique (O ₂ , CO ₂).....	15
3. Vitesses et débit volumique moyen des gaz	16
4. Poussières	17
Graphes O₂ & CO₂.....	18
Mesures menées sur la torchère de Secours.....	19
1. Humidité absolue des effluents gazeux	20
2. Mesures en automatique (O ₂ , CO ₂).....	21
3. Vitesses et débit volumique moyen des gaz	22
4. Poussières	23
Graphes O₂ & CO₂.....	24
Annexe 1 : Ecartés relevés.....	25
Annexe 2 : Limites de quantification	26
Annexe 3 : Qualité des consommables utilisés	27
Annexe 4 : Méthodes d'analyses Socor Air	27
Annexe 5 : Inventaire du matériel utilisé par Socor Air	28
Annexe 6 : Principes & modes opératoires	28
Annexe 7 : Règles de prélèvement.....	30

Contexte réglementaire

1. Liste installation

Liste des installations contrôlés :

Installations contrôlées	Références réglementaires
Transvap'O	Arrêté Préfectoral du 08/04/2020
Secours	

2. Agrément ministériel

SOCOR AIR est un organisme accrédité COFRAC et agréé par le ministre chargé des installations classées suivant l'arrêté ministériel du 29 mars 2022 portant modalités d'agrément des laboratoires ou des organismes pour certains types de prélèvement et d'analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère.

SOCOR AIR est un organisme agréé par le ministère chargé des installations classées par **arrêté du 16 décembre 2022 paru au JO du 24 décembre 2022**

Liste des agréments Socor Air :

Agréments 1a et 1b : Prélèvement sur support (1 a) et quantification (1 b) des poussières dans une veine gazeuse.

Agrément 2 : Prélèvement et analyse des composés organiques volatils totaux.

Agrément 3a : Prélèvement sur support de mercure (Hg).

Agrément 4a : Prélèvement sur support d'acide chlorhydrique (HCl).

Agréments 5a : Prélèvement sur support d'acide fluorhydrique (HF).

Agréments 6a : Prélèvement sur support de métaux lourds autre que le mercure (arsenic, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, manganèse, nickel, plomb, antimoine, thallium, vanadium)

Agrément 7 : Prélèvement sur support de dioxines et furannes dans une veine gazeuse (PCDD et PCDF).

Agrément 9a : Prélèvement sur support d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Agrément 10a : Prélèvement sur support du dioxyde de soufre (SO₂).

Agrément 11 : mesurage in situ des oxydes d'azote (NO_x).

Agrément 12 : mesurage in situ du monoxyde de carbone (CO).

Agrément 13 : mesurage in situ de l'oxygène (O₂).

Agrément 14 : mesurage in situ de la vitesse et du débit-volume.

Agrément 15 : mesurage in situ de la teneur en vapeur d'eau

Agrément 16 a : Prélèvement de l'ammoniac (NH₃).

3. Revue de contrat

Revue de contrat suivant le devis : 23/124/HD du 05/10/2023

Conclusion et Stratégie de prélèvement

1. Observation et Conclusion

Installations	Respect de la VLE (*) pour l'ensemble des paramètres mesurés	Conclusions
Transvap'O	NON	Dépassement pour les paramètres suivants : Poussières
Secours	OUI	Dépassement pour les paramètres suivants : Aucun

(*) : Valeur limite d'émission journalière.

Toute conclusion est établie en ne tenant pas compte de l'incertitude associée au mesurage.

La déclaration de conformité est rendue sous accréditation lorsque tous les paramètres sont rendus sous accréditation.

2. Stratégie de prélèvement

Les essais ont été menés conformément à la réglementation. Le nombre et les durées d'essais ont été définis par comparaison des VLE aux derniers résultats périodiques du site. Les écarts aux normes sont signalés en Annexe 1.

Référence pour le choix de mesurage : Rapport 23 ES 551 REV0 du 07/09/2023

Paramètres réalisés en essai unique (cas des concentrations ≤ 20 % VLE, hors paramètres automatiques et dioxines) : Tous

Paramètres triplés (cas des concentrations > 20 % VLE, hors paramètres automatiques et dioxines) : Aucun

Synthèse des résultats

- Torchère Transvap'O**

POUSSIÈRES

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques

Teneur en oxygène de référence % : 11

Température moyenne des gaz °C : 649.7

Débit des gaz humides, aux conditions normales de température, pression, corrigé en : 5194 O2 m03/h

Fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale (puissance, niveau de production) : 25% CH₄

Eléments	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	<i>Incertitude +/- U</i>	Conforme (**)	<i>VLE (*)</i>	Cofrac O/N
Teneur en vapeur d'eau % volume	6,5	-	-	6,5	+/- 0,5	(N/A)	-	N
Concentration en O2 % volume	17,1	15,4	16,2	16,2	+/- 0,3	(N/A)	-	N
Concentration en CO2 % volume	3,7	5,3	4,6	4,5	+/- 0,2	(N/A)	-	N
Vitesse des gaz m/s	10,6	-	-	10,6	+/- 0,9	-	-	O
Débit volumique sur gaz secs m03/h	10 315	-	-	10 315	+/- 331	-	-	N
Débit volumique sur gaz secs m03/h à 11% O2	3 951	-	-	4 857	-	-	-	N

Date de prélèvement : 11/10/2023

Durée essai (h:mn) : 1 :30 => 3 x 0 :30

IP - Poussières	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	<i>Incertitude +/- U</i>	Conforme	Blanc	Blanc C/NC	<i>VLE</i>	Cofrac O/N
Concentration mg/m03 sec à 11% O2	22	-	-	22	+/- 3	NC	2,9	NC	10	N
Flux g/h	-	-	-	89	+/- 8	-	(N/A)	(N/A)	-	

- Torchère Secours

POUSSIÈRES

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques

Teneur en oxygène de référence % : 11

Température moyenne des gaz °C : 684.6

Débit des gaz humides, aux conditions normales de température, pression, corrigé en : 11937 O2 m03/h

Fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale (puissance, niveau de production) : 25% CH₄

Eléments	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	<i>Incertitude +/- U</i>	Conforme (**)	<i>VLE (*)</i>	Cofrac O/N
Teneur en vapeur d'eau % volume	10,4	-	-	10,4	+/- 0,8	(N/A)	-	N
Concentration en O2 % volume	7,0	7,6	8,0	7,6	+/- 0,2	(N/A)	-	N
Concentration en CO2 % volume	13,7	13,2	12,6	13,2	+/- 0,3	(N/A)	-	N
Vitesse des gaz m/s	13,4	-	-	13,4	+/- 0,9	-	-	O
Débit volumique sur gaz secs m03/h	7 946	-	-	7 946	+/- 301	-	-	N
Débit volumique sur gaz secs m03/h à 11% O2	11 120	-	-	10 699	-	-	-	N

Date de prélèvement : 11/10/2023

Durée essai (h:mn) : 1 :30 => 3 x 0 :30

IP - Poussières	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	<i>Incertitude +/- U</i>	Conforme	Blanc	Blanc C/NC	<i>VLE</i>	Cofrac O/N
Concentration mg/m03 sec à 11% O2	6,4	-	-	6,4	+/- 0,6	C	1,3	C	10	N
Flux g/h	-	-	-	72	+/- 7	-	(N/A)	(N/A)	-	

(*) : Valeur limite d'émission journalière.

() C/NC – Conforme / Non-conforme. La conformité est établie en ne tenant pas compte de l'incertitude associée au mesurage.**

C/NC du blanc : conformité du blanc de prélèvement

VLE : valeur limite d'émission

N/A : non applicable

O/N : oui/non

NI : non interprétable

Cofrac : mesure sous accréditation Cofrac

Si la valeur calculée de mesurage est inférieure au blanc de site, le résultat est rapporté comme étant égal au blanc de site.

Le facteur d'élargissement est égal à 2 pour les incertitudes indiquées +/- U

Dans le cas où les conditions environnementales ou de fonctionnement n'ont pas permis de réaliser les prélèvements selon les règles de l'art, les incertitudes ne sont pas communiquées.

L'indice « 0 » appliqué à l'unité de mesure m^3 signifie que nous exprimons les volumes de gaz dans les C.N.T.P. (Conditions Normales de Température et de Pression : 273,15 K et 101,3 kPa).

L'abréviation « m_0^3 » est équivalente à « Nm^3 ».

En l'absence de précision, les VLE sont exprimées en valeurs limites journalières.

Expression des résultats (mesures et blancs de site) pour les valeurs < LQ selon la NF X 43-551 :

1) premier cas : valeur \geq LQ résultat \rightarrow = valeur

2) deuxième cas : LD \leq Valeur < LQ résultat \rightarrow = LQ/2

3) troisième cas : Valeur < LD résultat \rightarrow = 0

LQ = limite de quantification

LD = limite de détection (=LQ/3)

Les mesures inférieures aux blancs de site sont calculées comme étant égales aux blancs de site.

Les limites de quantification ainsi que les ratio VLE/LQ sont communiquées en annexe 3.

Les conditions de fonctionnement de l'installation sont mentionnées en pages 9 et 10.

Les heures de mesure sont communiquées en page 12.

SMICTOM de la Bièvre
Lieu-dit les Burettes
38 260 PENOL

A l'attention de M. Thomas BEJUY

À la Tour du Pin, le 27/11/2023

Monsieur,

Selon les règles définies dans l'arrêté du 29 mars 2022, des prélèvements de poussières et des analyses de gaz à l'émission ont été réalisés sur les conduits **des torchères Transvap'O et de Secours** dans le cadre d'un **contrôle réglementaire**.

Revue de contrat suivant le devis : 23/124/HD du 05/10/2023

Paramètres	COFRAC	Références normatives	Principe d'analyse Principe de mesure
	Oui/Non		
Vitesses des gaz	Oui	ISO 10780 NF EN ISO 16911-1 FD X 43-140	Tube de Pitot + Manomètre
Débit volumique des gaz	Oui	---	Calcul suivant vitesse et diamètre du conduit
Température des gaz	Non	---	Sonde + calibrateur
Humidité absolue	Oui	NF EN 14790	Condensation/Absorption
Dioxygène (O ₂)	Oui	NF EN 14789	Paramagnétisme
Dioxyde de carbone (CO ₂)	Oui	XP CEN/TS 17405	Infrarouge par corrélation
Poussières ⁽⁰⁾	Oui	NF EN 13284-1 NF X 44-052	Gravimétrie manuelle
Mesurage des émissions de source fixe	Oui	NF EN 15259	---

⁽⁰⁾ : Détermination gravimétrique des poussières sur filtre et solution de rinçage de sonde réalisée à l'agence Nord de Dechy.

⁽¹⁾ : paramètres sous-traités pour l'analyse. SOCOR - ZAC du LUC - 59187 Dechy

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Caractéristiques des installations contrôlées

-Plan de mesurage établi suivant devis (norme NF EN 15259 & NF X 43-551)

Autres références normatives	Intitulés
NF EN 15259	Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage
NF X 43-551	Exigences spécifiques de mesurage (ressources, processus de mise en œuvre, rapportage)

Description de l'installation contrôlée	Torchère de Secours	
Secteur industriel ou rubrique ICPE	Enfouissement de déchets	
Description succincte du process	Evaporation des perméats issus du traitement des lixiviats	
Procédé continu ou cyclique	Continu	
Capacité nominale	800 m³/h	
Moyens de dépoussiérage et d'épuration des gaz	Torchère	
Durée de fonctionnement	Continu	
Conditions de marche		
Puissance de l'installation lors des mesures	25% CH₄	
Nature des produits d'entrée et produits finis	Déchets / Gaz	
Condition de fonctionnement lors des mesures	Charge nominale, process stable.	
Caractéristiques du conduit		
Conformité par rapport à la norme NF X 44-052 et/ou NF EN 13284-1		
Géométrie du conduit contrôlé	Circulaire	
<i>Valeur antérieure des dimensions internes du conduit contrôlé</i>	23 ES 551	0,92
Dimensions internes du conduit contrôlé	0,92	
Diamètre hydraulique D _h (m)	0,92	
Valeur des 5 D _h (m)	4,6	
Valeur des 2 D _h (m)	1,84	
Longueur droite amont mesurée (m)	7	
Longueur droite aval mesurée (m)	0 (Mesure au débouché)	
Emplacement des orifices et des points de mesurage dans le plan	90°	
Sources de perturbation en amont et en aval du point de mesure	-	
Nombre de séries de mesurage	1 essai	
Emplacement des mesures	Extérieur	
Hauteur du point de mesure / sol (m)	7	
Hauteur de la plate forme de mesure / sol (m)	Nacelle	
Conformité des plates-formes de travail	Non (Nacelle)	
Présence d'une potence	Non	
Présence et nombre de brides normalisées	0	
Dimension et forme de l'orifice en cas de trappe non normalisée	Mesure au débouché	
Nombre d'axes ou ½ axes de mesure accessibles	1	
Zone de dégagement suffisante derrière les trappes	Non (Nacelle)	
Section réglementaire	Non	
Moyens de fonctionnement des appareils de mesures	Électricité 220V	

Description de l'installation contrôlée	Torchère Transvap'O	
Secteur industriel ou rubrique ICPE	Enfouissement des déchets	
Description succincte du process	Evaporation des perméats issus du traitement des lixiviats	
Procédé continu ou cyclique	Continu	
Capacité nominale	400 m ³ /h	
Moyens de dépoussiérage et d'épuration des gaz	Torchère	
Durée de fonctionnement	Continu	
Conditions de marche		
Puissance de l'installation lors des mesures	25% CH ₄	
Nature des produits d'entrée et produits finis	Déchets / Gaz	
Condition de fonctionnement lors des mesures	Charge nominale, process stable.	
Caractéristiques du conduit		
Conformité par rapport à la norme NF X 44-052 et/ou NF EN 13284-1	Conformité	
Géométrie du conduit contrôlé	Circulaire	
Valeur antérieure des dimensions internes du conduit contrôlé	23 ES 551	1,13
Dimensions internes du conduit contrôlé	1,13	
Diamètre hydraulique D _h (m)	1,13	
Valeur des 5 D _h (m)	2,5	
Valeur des 2 D _h (m)	1,0	
Longueur droite amont mesurée (m)	7	
Longueur droite aval mesurée (m)	0 (Mesure au débouché)	
Emplacement des orifices et des points de mesurage dans le plan	90°	
Sources de perturbation en amont et en aval du point de mesure	-	
Nombre de séries de mesurage	1 essai	
Emplacement des mesures	Extérieur	
Hauteur du point de mesure / sol (m)	7	
Hauteur de la plate forme de mesure / sol (m)	Nacelle	
Conformité des plates-formes de travail	Non (Nacelle)	
Présence d'une potence	Non	
Présence et nombre de brides normalisées	0	
Dimension et forme de l'orifice en cas de trappe non normalisée	Mesure au débouché	
Nombre d'axes ou ½ axes de mesure accessibles	1	
Zone de dégagement suffisante derrière les trappes	Non (Nacelle)	
Section réglementaire	Non	
Moyens de fonctionnement des appareils de mesures	Électricité 220V	

-Test d'homogénéité

Homogénéité de la section de mesure : **Oui**

Test d'homogénéité de la section de mesure effectué : **Non**

Raison pour laquelle le test d'homogénéité n'a pas été effectué :

- ☐ Evaluation non nécessaire (prélèvement uniquement de composés présents sous forme particulière)
- ☒ Homogénéité supposée acquise car :
 - ☐ Les effluents sont issus d'un seul émetteur et qu'il n'y a pas d'entrée d'air
 - ☐ Les effluents sont issus de plusieurs émetteurs mais avec un système d'homogénéisation sans entrée d'air
 - ☒ Section située après un équipement ayant assuré un brassage des gaz et sans entrée d'air en aval (présence de ventilateur d'extraction)
- ☐ Homogénéité déterminée lors d'une intervention précédente, et dans ce cas :
 - ☐ Il a été prouvé que la section est homogène
 - ☐ La section n'a pas été jugée homogène. Un point de prélèvement a été déterminé
- ☐ Homogénéité non vérifiable sur la section de mesure :
 - ☐ Tous les points de mesures ne sont pas accessibles
 - ☐ Section du plan d'échantillonnage $< 0,1 \text{ m}^2$ (diamètre $< 0,35 \text{ m}$)
 - ☐ Autre raison :

-Caractéristiques de performances SRM

Les équipements Socor Air sont vérifiés ou étalonnés selon des procédures techniques en rapport avec les normes

-Mesures d'assurance qualité

L'étanchéité des lignes de prélèvement, les blancs de sites et les incertitudes sont établies selon des procédures techniques Socor Air en rapport avec les normes.

-Règles de sécurité et constituants toxiques

Suivant le plan de prévention.

Dates et heures des mesures - Commentaires sur le déroulement des essais

- **Torchère Transvap'O**

Paramètres	Essai 1	
	Heure début	Heure fin
Date de prélèvements	11/10/2023	
Durée de prélèvement (h:mm)	1 :30 / 3x 0 :30	
O ₂ , CO ₂	10 :43	12 :18
Poussières	10 :43	12 :18
Humidité absolue	10 :43	12 :18

- **Prélèvements en simultané sur une même sonde** : Aucun
- *Aucun incident lors des rinçages*
- *Interruption de 5 minutes pendant la mesure portée de ce fait à 1h35*

- **Torchère de secours**

Paramètres	Essai 1	
	Heure début	Heure fin
Date de prélèvements	11/10/2023	
Durée de prélèvement (h:mm)	1 :30 / 3x 0 :30	
O ₂ , CO ₂	14 :36	16 :06
Poussières	14 :36	16 :06
Humidité absolue	14 :36	16 :06

- **Prélèvements en simultané sur une même sonde** : Aucun
- *Aucun incident lors des rinçages*

Mesures menées sur la torchère Transvap'O

1. Humidité absolue des effluents gazeux

HUMIDITE

Paramètres	Essai
Présence de vésicules dans le conduit *	Non
Nombre de flacons de garde utilisés (unité de condensation)	1
Nombre de flacons chargé en gel de silice utilisés (unité d'absorption)	1
Pression des gaz au compteur en mbar	738
Température des gaz au compteur en °C	28,0
Débit de prélèvement réel en L/mn	34,3
Volume de gaz secs prélevé en m03	2,042
Résultats	Essai
Masse d'eau récupérée corrigée en g	114
Humidité absolue en g/m3	56
Humidité absolue des rejets gazeux en %	6,5
<i>Incertitude sur le résultat +/- U :</i>	<i>+/- 0,5</i>

L'humidité moyenne des rejets gazeux est de :

6.5 %

Incertitude sur le résultat +/- U :

0,5 %

* si des vésicules sont présentes dans le flux de gaz, la mise en œuvre de la méthode (condensation + absorption) conduit à la surestimation de la teneur en vapeur d'eau.

Si la valeur mesurée est égale ou supérieure à la valeur attendue figurant dans le tableau de l'annexe A de la norme NF EN 14 790 pour des conditions saturées à la température et à la pression de l'effluent gazeux :

cela signifie que la présence de vésicules peut produire des résultats présentant des erreurs systématiques, auquel cas ces résultats doivent être rejetés.

Dans de tels cas, les preuves laissent supposer que le flux de gaz est saturé en vapeur d'eau. Dans ces conditions, la méthode est réduite à la détermination de la température du gaz.

La concentration en vapeur d'eau est calculée à partir de la masse théorique de la vapeur d'eau par unité de volume de gaz exprimé dans les conditions standard à l'équilibre gaz/liquide.

(Etant données la température réelle, la pression et la composition du flux de gaz),

La condensation d'eau doit être évitée dans tous les éléments non pesés du système de prélèvement.

2. Mesures en automatique (O₂, CO₂)

ANALYSE MULTIGAZ

Identification de l'analyseur HORIBA PG350 GAZ 54
 Acquisition des données HORIBA PG350 GAZ 54
 Durée d'échantillonnage 10 s

ETALONNAGE									
Paramètre	Concentration	Début de manip. Ajustage zéro	Début de manip. Ajustage échelle	Début de manip. Zéro contrôle	Essai étanchéité. Zéro contrôle	Essai étanchéité. Echelle contrôle	Fin de manip. Zéro contrôle	Fin de manip. Echelle contrôle	Correction Dérive
O ₂ %	8,76	-0,01	8,76	0.00	0.00	8,75	-0,08	8,64	Non
CO ₂ %	8,72	0,01	8,76	0,06	0,07	8,87	0,39	9,52	Oui

RESULTATS ESSAI 1

Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude ± U</i>	Valeur minimale	Valeur maximale
O ₂	%	17,1	+/- 0,5	14,4	20,5
CO ₂	%	3,7	+/- 0,4	0,6	6,3

RESULTATS ESSAI 2

Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude ± U</i>	Valeur minimale	Valeur maximale
O ₂	%	15,4	+/- 0,5	13,9	17,8
CO ₂	%	5,3	+/- 0,4	3,2	6,8

RESULTATS ESSAI 3

Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude ± U</i>	Valeur minimale	Valeur maximale
O ₂	%	16,2	+/- 0,5	14,1	18,7
CO ₂	%	4,6	+/- 0,4	2,6	6,4

RESULTATS MOYENS

Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude ± U</i>	Valeur minimale	Valeur maximale
O ₂	%	16,2	+/- 0,3	14,1	19,0
CO ₂	%	4,5	+/- 0,2	2,1	6,5

3. Vitesses et débit volumique moyen des gaz

VITESSE & DEBIT

Pour un conduit circulaire de 1,13 m de diamètre, les distances à partir du bord interne de la trappe sont les suivantes :

Point n°	1	2	3	4	5	6	7
Distance en cm	5	15	29	57	84	98	108

Méthode de calcul utilisée pour déterminer l'emplacement des points à explorer sur la section de mesure : normale

Cartographie des vitesses et des températures - Axe de mesure n°1

Point n°	1	2	3	4	5	6	7
Pression différentielle corrigée en mmCE	2,0	2,2	2,4	2,5	2,1	1,9	1,9
Pression statique corrigée en mmCE	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,3	0,4
Pression absolue en mbar	983,1	983,0	983,1	983,1	983,1	983,0	983,0
Température au point en °C	652,3	649,9	649,8	649,9	651,0	647,8	647,2
Masse volumique des fumées en kg/m ³	0,366	0,367	0,367	0,367	0,367	0,368	0,368
Vitesse corrigée en m/s	10,3	10,8	11,3	11,5	10,6	10,0	10,0

Rapport VMax/Vmin axe n°1 = 1,1 : C

Essai - Conditions opératoires pour le calcul de la vitesse moyenne et du débit volumique	Essai	Incertitude $\pm U$
Pression atmosphérique (Patm) relevée le jour des prélèvements en mbar	983	
Pression statique moyenne (ps) dans le conduit en mbar	0,047	
Pression absolue moyenne (Pabs = Patm + ps) dans le conduit en mbar	983	
Température moyenne des gaz sur la section de mesure en °C	649,7	
Masse volumique moyenne des fumées r0 dans les CNTP en kg/m ³	1,278	+/- 0,024
Masse volumique moyenne des fumées rf à l'essai en kg/m ³	0,804	+/- 0,017
La vitesse moyenne des gaz au sein du conduit en m/s	10,6	+/- 0,9
Le débit volumique gazeux moyen sur sec en m ³ /h	10 315	+/- 331

La pression différentielle corrigée pour chaque point est supérieure à 0,5mm CE : N

La section du conduit est supérieure à 0,07 m² : O

Vitesse inférieure à 50 m/s : O

4. Poussières

POUSSIÈRES

Paramètres	Essai
Axe de prélèvement	1
Température de filtration en °C	180
Identification du filtre utilisé	Q892
Taux de fuite sur la ligne de prélèvement en %	< 2
Ecart du taux d'isocinétisme en %	157
Volume total de gaz secs en m03	2,042
Masse de poussières sur filtre en mg	7,6
Masse de poussières corrigée sur filtre en mg	7,6
Identification du flacon de rinçage	F741
Masse de poussières après rinçage en mg	10
Masse de poussières corrigée sur rinçage en mg	10
Masse totale de poussières corrigée en mg	18
Indice pondéral sur sec en mg/m03	22
<i>Incertitude sur I.P. sec en mg/m03</i>	<i>+/- 3</i>

La concentration moyenne sur gaz secs en poussières est de : 22 mg/m03

Incertitude sur le résultat +/- U :

3,4 mg/m03

Blanc de site poussières mg/m03 sec à 11% O2	Masse corrigée	Concentration totale	VLE	Validation de l'essai <20% VLE C/NC
Filtre Q891	0,38	2,9	10	NC
Flacon F740	2,4			

Position des points de prélèvement (par rapport au bord interne de la trappe)

Point n°	1	2	3	4	5	6	7
Distance en cm	5	15	29	57	84	98	108

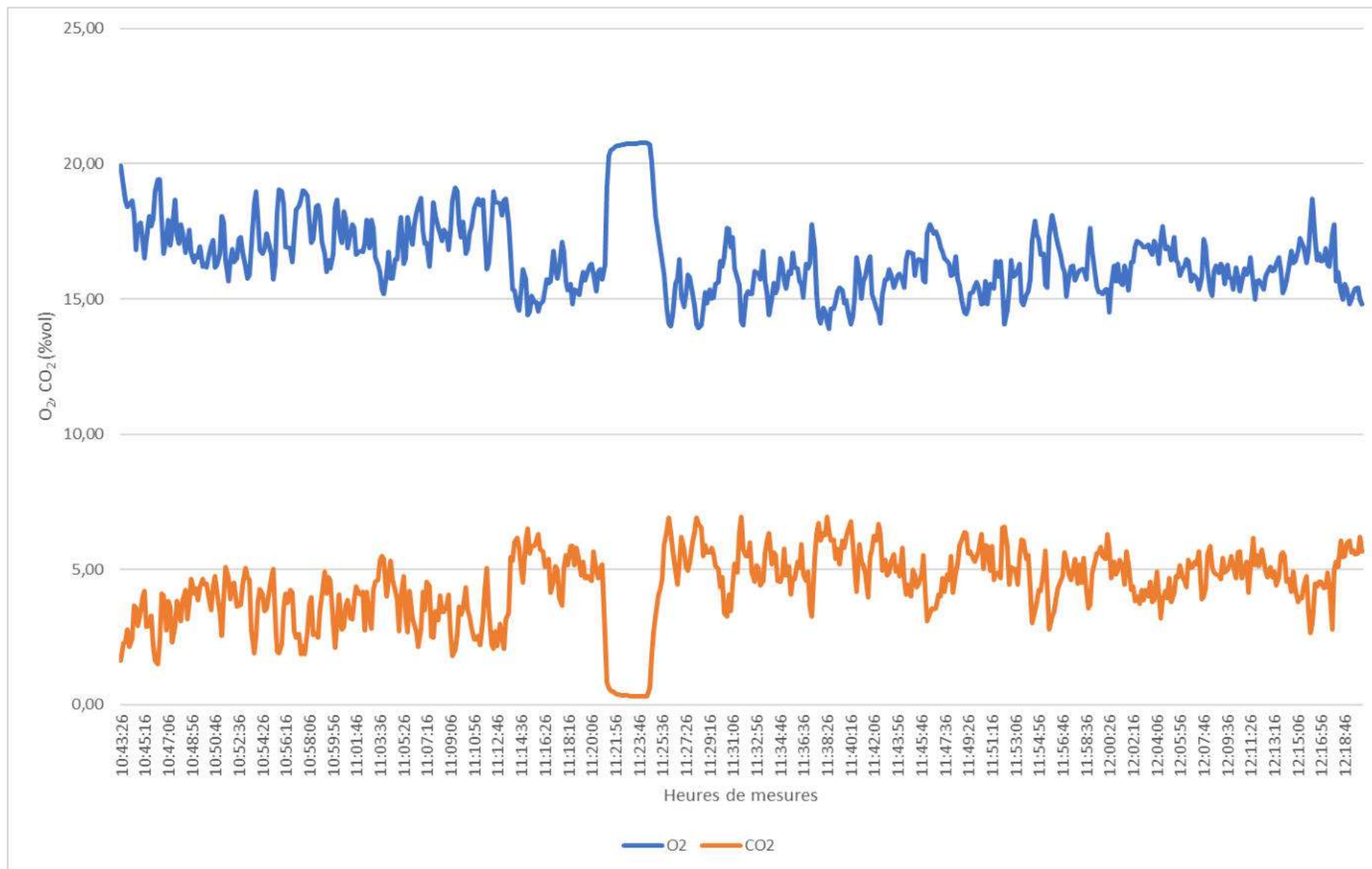
Position du porte filtre : hors conduit

Diamètre de la buse de prélèvement : 10 mm

La série de mesurages est considérée comme valide si la quantité de poussières du blanc de site est inférieure ou égale à 20% de la VLE.

Si la valeur calculée de mesurage est inférieure au blanc de site, le résultat est rapporté comme étant égal au blanc de site.

Graphe O₂ & CO₂



Mesures menées sur la torchère de Secours

1. Humidité absolue des effluents gazeux

HUMIDITE

Paramètres	Essai
Présence de vésicules dans le conduit *	Non
Nombre de flacons de garde utilisés (unité de condensation)	1
Nombre de flacons chargé en gel de silice utilisés (unité d'absorption)	1
Pression des gaz au compteur en mbar	728
Température des gaz au compteur en °C	33,8
Débit de prélèvement réel en L/mn	31,0
Volume de gaz secs prélevé en m03	1,785
Résultats	Essai
Masse d'eau récupérée corrigée en g	166
Humidité absolue en g/m3	93
Humidité absolue des rejets gazeux en %	10,4
<i>Incertitude sur le résultat +/- U :</i>	<i>+/- 0,8</i>

L'humidité moyenne des rejets gazeux est de :

10,4 %

Incertitude sur le résultat +/- U :

0,8 %

* si des vésicules sont présentes dans le flux de gaz, la mise en œuvre de la méthode (condensation + absorption) conduit à la surestimation de la teneur en vapeur d'eau.

Si la valeur mesurée est égale ou supérieure à la valeur attendue figurant dans le tableau de l'annexe A de la norme NF EN 14 790 pour des conditions saturées à la température et à la pression de l'effluent gazeux :

cela signifie que la présence de vésicules peut produire des résultats présentant des erreurs systématiques, auquel cas ces résultats doivent être rejetés.

Dans de tels cas, les preuves laissent supposer que le flux de gaz est saturé en vapeur d'eau. Dans ces conditions, la méthode est réduite à la détermination de la température du gaz.

La concentration en vapeur d'eau est calculée à partir de la masse théorique de la vapeur d'eau par unité de volume de gaz exprimé dans les conditions standard à l'équilibre gaz/liquide.

(Etant données la température réelle, la pression et la composition du flux de gaz),

La condensation d'eau doit être évitée dans tous les éléments non pesés du système de prélèvement.

2. Mesures en automatique (O₂, CO₂)

ANALYSE MULTIGAZ

Identification de l'analyseur HORIBA PG350 GAZ 54

Acquisition des données HORIBA PG350 GAZ 54

Durée d'échantillonnage 10 s

ETALONNAGE									
Paramètre	Concentration	Début de manip. Ajustage zéro	Début de manip. Ajustage échelle	Début de manip. Zéro contrôle	Essai étanchéité. Zéro contrôle	Essai étanchéité. Echelle contrôle	Fin de manip. Zéro contrôle	Fin de manip. Echelle contrôle	Correction Dérive
O ₂ %	8,76	-0,01	8,76	0,00	0,00	8,75	-0,08	8,64	Non
CO ₂ %	8,72	0,01	8,76	0,06	0,07	8,87	0,39	9,52	Oui

RESULTATS ESSAI 1

Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude</i> $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
O ₂	%	7,0	+/- 0,4	3,9	8,3
CO ₂	%	13,7	+/- 0,5	12,4	16,8

RESULTATS ESSAI 2

Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude</i> $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
O ₂	%	7,6	+/- 0,4	5,7	8,9
CO ₂	%	13,2	+/- 0,5	11,9	15,0

RESULTATS ESSAI 3

Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude</i> $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
O ₂	%	8,0	+/- 0,4	6,8	8,9
CO ₂	%	12,6	+/- 0,5	11,6	13,6

RESULTATS MOYENS

Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude</i> $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
O ₂	%	7,6	+/- 0,2	5,5	8,7
CO ₂	%	13,2	+/- 0,3	12,0	15,2

3. Vitesses et débit volumique moyen des gaz

VITESSE & DEBIT

Pour un conduit circulaire de 0,92 m de diamètre, les distances à partir du bord interne de la trappe sont les suivantes :

Point n°	1	2	3	4	5
Distance en cm	5	19	46	73	87

Méthode de calcul utilisée pour déterminer l'emplacement des points à explorer sur la section de mesure : normale

Cartographie des vitesses et des températures - Axe de mesure n°1

Point n°	1	2	3	4	5
Pression différentielle corrigée en mmCE	3,1	3,4	3,3	3,4	3,4
Pression statique corrigée en mmCE	2,2	2,4	2,4	2,4	2,3
Pression absolue en mbar	985,2	985,2	985,2	985,2	985,2
Température au point en °C	684,3	684,9	684,8	684,8	684,0
Masse volumique des fumées en kg/m ³	0,361	0,360	0,360	0,360	0,361
Vitesse corrigée en m/s	12,9	13,5	13,3	13,5	13,5

Rapport VMax/Vmin axe n°1 = 1,0 : C

Essai - Conditions opératoires pour le calcul de la vitesse moyenne et du débit volumique	Essai	Incertitu-de ± U
Pression atmosphérique (Patm) relevée le jour des prélèvements en mbar	985	
Pression statique moyenne (ps) dans le conduit en mbar	0,12	
Pression absolue moyenne (Pabs = Patm + ps) dans le conduit en mbar	985	
Température moyenne des gaz sur la section de mesure en °C	684,6	
Masse volumique moyenne des fumées r0 dans les CNTP en kg/m ³	1,300	+/- 0,023
Masse volumique moyenne des fumées rf à l'essai en kg/m ³	0,812	+/- 0,016
La vitesse moyenne des gaz au sein du conduit en m/s	13,4	+/- 0,9
Le débit volumique gazeux moyen sur sec en m ³ /h	7 946	+/- 301

La pression différentielle corrigée pour chaque point est supérieure à 0,5mm CE : N

La section du conduit est supérieure à 0,07 m² : O

Vitesse inférieure à 50 m/s : O

4. Poussières

POUSSIÈRES

Paramètres	Essai
Axe de prélèvement	1
Température de filtration en °C	180
Identification du filtre utilisé	Q894
Taux de fuite sur la ligne de prélèvement en %	< 2
Ecart du taux d'isocinétisme en %	94
Volume total de gaz secs en m03	1,785
Masse de poussières sur filtre en mg	3,7
Masse de poussières corrigée sur filtre en mg	3,7
Identification du flacon de rinçage	F815
Masse de poussières après rinçage en mg	12
Masse de poussières corrigée sur rinçage en mg	12
Masse totale de poussières corrigée en mg	16
Indice pondéral sur sec en mg/m03	6,4
<i>Incertitude sur I.P. sec en mg/m03</i>	<i>+/- 0,6</i>

La concentration moyenne sur gaz secs en poussières est de : 6,4 mg/m03

Incertitude sur le résultat +/- U : 0,56 mg/m03

Blanc de site poussières mg/m03 sec à 11% O2	Masse corrigée	Concentration totale	VLE	Validation de l'essai <20% VLE C/NC
Filtre Q893	0,095	1,3	10	C
Flacon F816	3,1			

Position des points de prélèvement (par rapport au bord interne de la trappe)

Point n°	1	2	3	4	5
Distance en cm	5	19	46	73	87

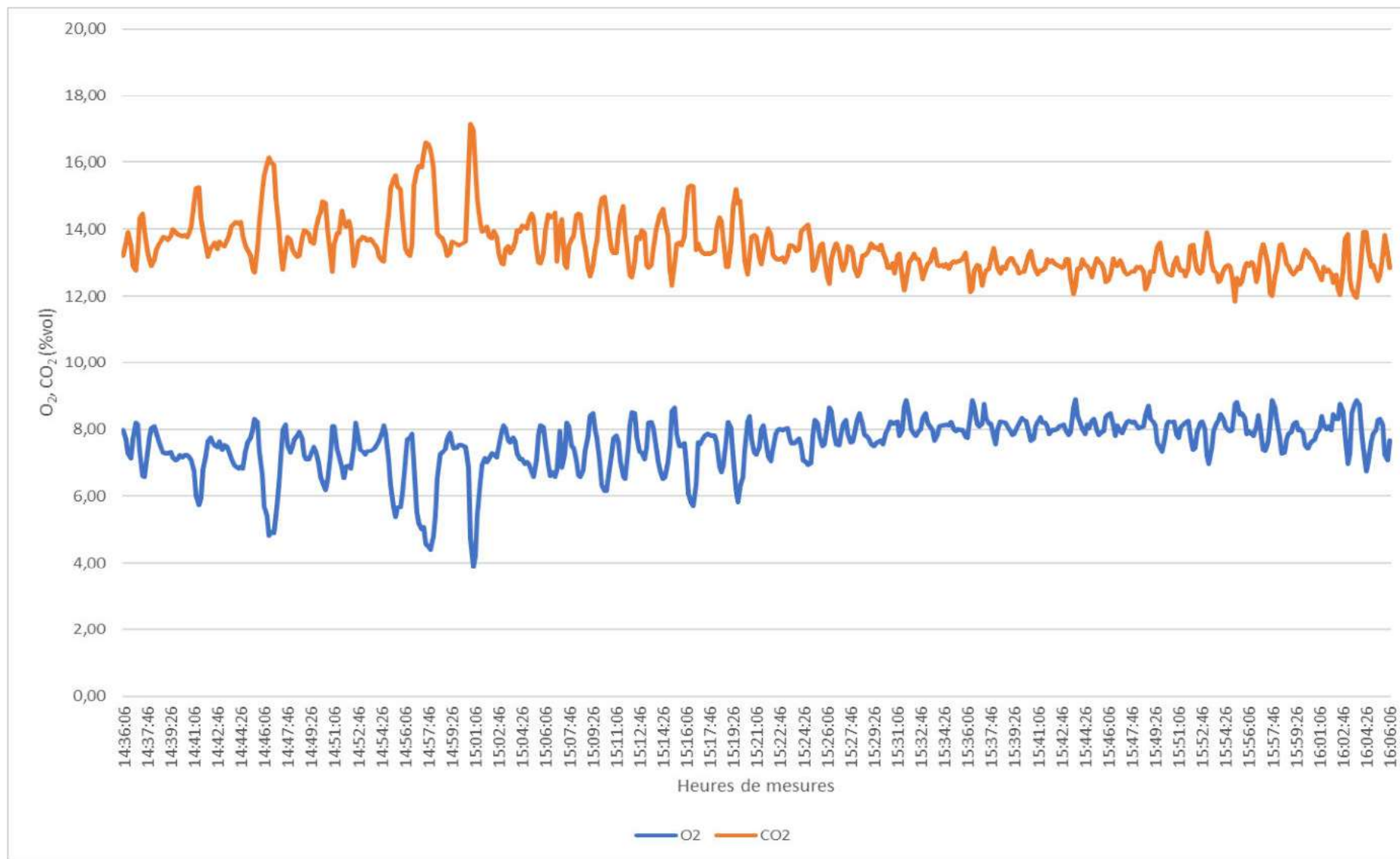
Position du porte filtre : hors conduit

Diamètre de la buse de prélèvement : 10 mm

La série de mesurages est considérée comme valide si la quantité de poussières du blanc de site est inférieure ou égale à 20% de la VLE.

Si la valeur calculée de mesurage est inférieure au blanc de site, le résultat est rapporté comme étant égal au blanc de site.

Graphe O₂ & CO₂



Annexe 1 : Ecartés relevés

Ecartés par rapport aux prélèvements

Tous les paramètres sont rendus sans accréditation COFRAC car mesure au débouché.

Blanc et essai Poussières sur torchère Transvap'O non conforme dû à un fort taux d'oxygène (~16% de mesuré contre 11% en correction). → Valeurs obtenues surestimées

Vitesses non conformes ($\Delta P < 0,5\text{mmCE}$) :

- Mesures normales sur ce type d'installations (torchères).
- Aucun impact sur les mesures.

Ecartés par rapport à l'installation

Mesures au débouché : 1 seul axe de mesures, absence de trappes, Longueurs droites avales insuffisantes. (Écartés habituels sur torchère).

Plateforme non conforme : Utilisation d'une nacelle.

Stratégie Echantillonnage

Élément mesuré relevant d'un seul essai (cas des concentrations $\leq 20\%$ VLE) : Tous

Élément mesuré conduisant à la réalisation de 3 essais lors du prochain contrôle : Aucun

Annexe 2 : Limites de quantification

LIMITES DE QUANTIFICATION

- **Torchère Transvap'O**

Paramètres	Limite de quantification labo	Limite de quantification prélèvement	Limite de quantification prélèvement à 11 % O2	Ratio VLE/LQ >20
IP - Poussières	0,46 mg	0,23 mg/m03	0,48 mg/m03	C
H2O	0,83	0,01 %	--	--

- **Torchère de Secours**

Paramètres	Limite de quantification labo	Limite de quantification prélèvement	Limite de quantification prélèvement à 11 % O2	Ratio VLE/LQ >20
IP - Poussières	0,46 mg	0,26 mg/m03	0,19 mg/m03	C
H2O	0,83	0,01 %	--	--

Annexe 3 : Qualité des consommables utilisés

Qualité des filtres

Les filtres utilisés sont en fibres de quartz.

- diamètre 90 mm - porosité 0,3 µm
- grammage 5,8 mg/cm²
- épaisseur 0,43 mm
- efficacité (DOP à 0,3 µm) 99,9 %

Annexe 4 : Méthodes d'analyses Socor Air

Paramètres	Type d'analyseurs	Caractéristique de l'analyse
O ₂	Horiba PG350	Paramagnétisme
CO ₂	Horiba PG350	IR
I.P.	Méthode manuelle	Gravimétrie
Ligne de prélèvement	Méthode manuelle et automatique	Valise de conditionnement des gaz et ligne chauffée

Annexe 5 : Inventaire du matériel utilisé par Socor Air

Matériel	Référence équipement
Tube de Pitot L	PIT – 3L
Manomètre	MAN – 20
Thermocouple	THK – 164
Sonde de prélèvement	G4S2
Support porte filtre	SPF - 11
Refroidisseur	DADOFROID
Analyseur compo gaz	GAZ - 54
Compteur principal	G4S2

Annexe 6 : Principes & modes opératoires

SO₂

Un échantillon de gaz représentatif est prélevé au moyen d'une sonde chauffée à température régulée. L'échantillon est filtré et prélevé à travers des solutions d'absorption au peroxyde d'hydrogène pendant une durée spécifiée et à un débit contrôlé. Le dioxyde de soufre contenu dans l'échantillon de gaz est absorbé et oxydé en ions sulfates. Par la suite, la concentration massique du sulfate dans les solutions d'absorption est déterminée par chromatographie d'échange d'ions. Ligne avec dérivation. Porte filtre hors conduit

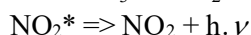
O₂

La méthode paramagnétique repose sur le principe selon lequel les molécules d'oxygène sont fortement attirées par un champ magnétique. Cette propriété, appelée paramagnétisme, peut être employée pour le mesurage sélectif de l'oxygène dans les effluents gazeux où les autres composés ne sont pas ou sont peu paramagnétiques. La susceptibilité magnétique produite par un champ magnétique dans un échantillon de gaz est inversement proportionnelle à sa température absolue. Un échantillon de gaz contenant de l'oxygène lorsqu'il est exposé à l'effet combiné d'un gradient magnétique dans un espace clos, doit être contraint à s'écouler dans la direction du champ magnétique. L'ampleur de ce flux, en considérant que les autres facteurs sont égaux, dépend de la concentration en oxygène dans le flux induit de l'échantillon de gaz.

Les analyseurs paramagnétiques sont combinés à un système de prélèvement par extraction et à un système de conditionnement du gaz. Un échantillon de gaz représentatif est prélevé dans la cheminée à l'aide d'une sonde de prélèvement et acheminé jusqu'à l'analyseur via la ligne de prélèvement et le système de conditionnement du gaz approprié. Les valeurs fournies par l'analyseur sont enregistrées et stockées par le biais d'un traitement des données électronique.

NO₂

Le principe de chimiluminescence, appliqué au mesurage du NO_x, repose sur la réaction suivante entre le monoxyde d'azote et l'ozone



Une partie du NO₂, créé pendant la réaction du NO et de l'O₃, se trouve dans un état excité. Lorsqu'elles retournent à l'état fondamental, ces molécules de NO₂ sont capables d'émettre de la lumière (h.ν) dont l'intensité dépend de la concentration en NO et est influencée par la pression et la présence d'autres gaz.

Dans un analyseur de chimiluminescence, le gaz est prélevé à l'aide d'une ligne de prélèvement, puis injecté à débit constant dans la chambre de réaction de l'analyseur où il est mélangé à l'ozone en excès en vue de déterminer l'oxyde d'azote seul. Le rayonnement émis (chimiluminescence) est proportionnel à la concentration en NO présent dans l'échantillon de gaz. Ce rayonnement est filtré à l'aide d'un filtre optique sélectif et converti en un signal électrique à l'aide d'un tube photomultiplicateur.

CO

La concentration en CO est mesurée à l'aide des méthodes d'absorption infrarouge non dispersive. Selon la loi de Lambert-Beer, l'atténuation de la lumière infrarouge traversant une cellule échantillon constitue un mesurage de la concentration en CO dans la cellule. Le CO, ainsi que la plupart des molécules hétéro-atomiques, absorbent la lumière infrarouge ; l'eau et le CO₂ en particulier présentent de larges bandes susceptibles d'interférer avec le mesurage du CO. Différentes solutions techniques ont été mises au point pour supprimer les sensibilités croisées, l'instabilité et la dérive, pour pouvoir disposer de systèmes de surveillance automatiques ayant des propriétés acceptables.

Tenir particulièrement compte des gaz absorbant les rayonnements infrarouges tels que la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, l'oxyde nitreux et les hydrocarbures.

Les analyseurs NDIR sont combinés à un système de prélèvement par extraction et un système de conditionnement du gaz. Un échantillon de gaz représentatif est prélevé dans la cheminée à l'aide d'une sonde de prélèvement et acheminé jusqu'à l'analyseur via la ligne de prélèvement et le système de conditionnement du gaz. Les valeurs fournies par l'analyseur sont enregistrées et stockées par le biais d'un système de traitement des données électroniques.

La concentration en monoxyde de carbone est mesurée en unités de volume/volume (si l'analyseur est étalonné à l'aide d'un étalon volume/volume). Les résultats finaux consignés dans le rapport sont exprimés en milligrammes par mètre cube à l'aide de facteurs de conversion normalisés.

COV

Certaines substances injectées dans une flamme s'ionisent. C'est en particulier le cas des composés organiques lorsqu'ils sont introduits dans une flamme alimentée par un brûleur hydrogène/oxygène.

Pour un composé donné, l'intensité du courant d'ionisation produit est proportionnelle à la concentration. On admet souvent que ce sont essentiellement les liaisons C-H qui interviennent dans ce phénomène. En fait, le coefficient de réponse du détecteur dépend de sa géométrie, des conditions d'alimentation du brûleur, de la structure des composés organiques.

Lorsque les conditions de réalisation de la mesure sont telles que certains composés organiques peuvent condenser dans la ligne de prélèvement, ou dans les circuits de l'analyseur, avant l'introduction dans le détecteur, la plus basse température observée sur ce circuit participe à la définition de l'indice mesuré.

On opérera conventionnellement à une température de 160 °C lors de mesures effectuées à l'émission d'installations industrielles correspondant à des procédés de combustion ou émettant des gaz chauds et humides.

H₂O

On considère que les flux de gaz dans les cheminées ou les conduits sont plus ou moins en équilibre. Dans ces conditions, les vésicules peuvent se former uniquement si un flux de gaz est saturé en eau. Si le flux de gaz ne contient aucune vésicule, le flux de gaz est considéré comme non saturé en eau. Un échantillon de gaz est prélevé de la cheminée à un débit constant. La vapeur d'eau de cet échantillon est ensuite piégée par adsorption ou par condensation plus adsorption, puis la masse de la vapeur est déterminée par pesage de la masse acquise par l'unité de piégeage.

Si des vésicules sont présentes dans le flux de gaz, la méthode est réduite à la détermination de la température du gaz.

IP

Un échantillon gazeux de volume mesuré est prélevé dans le flux gazeux principal en différents points représentatifs pendant une durée déterminée et avec un débit contrôlé et isocinétique. La poussière entraînée dans l'échantillon de gaz est collectée sur un filtre plan pré-pesé, qui est ensuite séché et soumis à une nouvelle pesée. Les dépôts sur l'équipement de prélèvement en amont du filtre sont également récupérés et pesés. L'augmentation de la masse du filtre ainsi que la masse des dépôts en amont du filtre sont attribuées aux poussières du gaz prélevé, ce qui permet de calculer la concentration en poussières.

Vitesse et débit

Pour déterminer la vitesse débitante (V) du flux de gaz puis calculer le débit-volume (Q), on mesure à l'aide d'un tube de Pitot, la pression dynamique à des emplacements choisis dans la section de mesure de la conduite.

La méthode consiste

- a) à déterminer les dimensions de la conduite au niveau de la section de mesure (diamètre d pour les conduites circulaires, côtés h et l pour les conduites rectangulaires), dans le but de calculer l'aire (A) de la section de mesure ;
- b) à définir le nombre n des points de mesure ainsi que leur emplacement dans le plan de mesure pour déterminer convenablement le profil de la vitesse ;
- c) à mesurer la pression dynamique (A_p) existant entre la prise de pression totale et la prise de pression statique du tube de Pitot, lorsque celui-ci est placé aux points de mesure ;
- d) à calculer la vitesse à chaque point de la section de mesure, à partir des mesures de pression dynamique et de la masse volumique des gaz dans la conduite ;
- e) à calculer la vitesse débitante du flux de gaz dans la conduite ;
- f) à calculer le débit-volume égal au produit de la vitesse débitante par l'aire de la section de mesure.

Annexe 7 : Règles de prélèvement

Les gaz doivent être prélevés de façon isocinétique et dépoussiérés.

En règle générale, et afin de respecter l'isocinétisme, il est utilisé une ligne principale sur laquelle on fait une dérivation vers la ligne de prélèvement.

Règle générale (SO₂)

Chaque ligne de prélèvement est composée de deux barboteurs avec frittés remplis d'environ 100 mL de solution d'absorption chacun. Il y a ensuite un barboteur rempli de silicagel afin de sécher les gaz puis un dispositif de pompage et de comptage des gaz.

Le rendement des barboteurs est assuré sur site pour chaque type d'installation. Il faut effectuer les analyses en laboratoire sur le premier et le deuxième barboteur.

Pour valider le train de barboteurs, il faut que la quantité piégée en chacun des éléments par le deuxième barboteur soit inférieure à 5 % de la quantité totale en chacun des éléments.

Si la concentration dans le deuxième barboteur est inférieur à la LQ ou si la concentration totale est inférieure à 20 % de la VLEj, le critère de rendement ne peut pas être atteint et ce sans avoir d'impact sur le résultat.

Blanc de site

Un blanc de site est réalisé préalablement à tout mesurage et dans les mêmes conditions que ce mesurage :

- avec un ensemble de prélèvement complètement assemblé sur la plate-forme de mesurage
- sans introduction de la canne de prélèvement dans le conduit et sans chauffage
- sans aspiration de gaz

	Rinçage canne (a)	Filtre (a)(b)	Barboteurs (c)
Série de mesurage réalisée sur une section de mesurage	1 fois au début 1 fois à la fin (d)	1 fois au début	1 fois au début
a) Réalisé uniquement lorsque le prélèvement inclut la détermination de la phase particulaire ; b) Réalisé uniquement pour le mesurage de l'acide fluorhydrique et des métaux et une fois par semaine ; c) Inclut le rinçage des barboteurs et la ligne en dérivation de la ligne principale alimentant ces barboteurs ; d) Analysé dès lors qu'une des mesures de la série est supérieure à la limite de détection.			

Compatibilité & incompatibilité des prélèvements

Elément	Compatible avec	Modalité de rinçage	Méthodologie
Poussières	H ₂ O	Rinçage avec eau puis acétone puis eau	Si HF: séparation en deux parties aliquotes pour HF d'un côté et poussières de l'autre.

FIN de RAPPORT

68 bis Avenue Alsace-Lorraine
ST JEAN DE SOUDAIN
38 110 LA TOUR DU PIN
Tél. : 04 74 94 09 89



Certificat n° OHS 651519

Rapport d'essais 23 ES 551 – révision 00



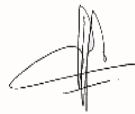
SERPOL de Pénol (38)

Prélèvements effectués le 21/06/2023

Torchère Transvap'O et Secours

Prestation réalisée par :

- ✓ **KOBI Florian** : Chargé de Mission
- ✓ **PITHON Clément** : Technicien Qualité de l'Air

	Prénom & Nom	Fonction	Date & Signature
Rapport <u>rédigé</u> par	PITHON Clément	Technicien Qualité de l'Air	07/09/2023 
Rapport <u>vérifié</u> par	Nicolas PHILIPPON	Responsable Technique Agence IDF	07/09/2023 
Rapport <u>approuvé</u> par	Pascal MARIAGE	Directeur	 07/09/2023

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de Fac-similé photographique intégral.
Il comporte 47 pages dont 8 annexes. Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client, qui peuvent affecter la validité des résultats.

Sommaire

Contexte réglementaire.....	3
1. Liste installation.....	3
2. Agrément ministériel.....	3
3. Revue de contrat.....	3
Conclusion et Stratégie de prélèvement.....	4
1. Observation et Conclusion.....	4
2. Stratégie de prélèvement.....	4
Synthèse des résultats.....	5
Caractéristiques des installations contrôlées.....	13
Dates et heures des mesures - Commentaires sur le déroulement des essais.....	16
Mesures menées sur la torchère Transvap'O.....	17
1. Humidité absolue des effluents gazeux.....	18
2. Mesures en automatique (O ₂ , CO ₂ , CO, NO _x et COV).....	19
3. Vitesses et débit volumique moyen des gaz.....	23
4. Poussières.....	24
5. Teneur des gaz en SO ₂ gazeux.....	25
Graphes O₂ & CO₂ & CO & NO_x.....	26
Graphes COV.....	28
Mesures menées sur la torchère de Secours.....	29
1. Humidité absolue des effluents gazeux.....	30
2. Mesures en automatique (O ₂ , CO ₂ , CO, NO _x et COV).....	31
3. Vitesses et débit volumique moyen des gaz.....	35
4. Poussières.....	36
5. Teneur des gaz en SO ₂ gazeux.....	37
Graphes O₂ & CO₂ & CO & NO_x.....	38
Graphes COV.....	39
Annexe 1 : Ecartés relevés.....	40
Annexe 2 : Rendement des barboteurs.....	41
Annexe 3 : Limites de quantification.....	42
Annexe 4 : Qualité des consommables utilisés.....	43
Annexe 5 : Méthodes d'analyses Socor Air.....	43
Annexe 6 : Inventaire du matériel utilisé par Socor Air.....	44
Annexe 7 : Principes & modes opératoires.....	44
Annexe 8 : Règles de prélèvement.....	46

Contexte réglementaire

1. Liste installation

Liste des installations contrôlés :

Installations contrôlées	Références réglementaires
Transvap'O	Arrêté Préfectoral du 08/04/2020
Secours	

2. Agrément ministériel

SOCOR AIR est un organisme accrédité COFRAC et agréé par le ministre chargé des installations classées suivant l'arrêté ministériel du 29 mars 2022 portant modalités d'agrément des laboratoires ou des organismes pour certains types de prélèvement et d'analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère.

SOCOR AIR est un organisme agréé par le ministère chargé des installations classées par **arrêté du 16 décembre 2022 paru au JO du 24 décembre 2022**

Liste des agréments Socor Air :

Agréments 1a et 1b : Prélèvement sur support (1 a) et quantification (1 b) des poussières dans une veine gazeuse.

Agrément 2 : Prélèvement et analyse des composés organiques volatils totaux.

Agrément 3a : Prélèvement sur support de mercure (Hg).

Agrément 4a : Prélèvement sur support d'acide chlorhydrique (HCl).

Agréments 5a : Prélèvement sur support d'acide fluorhydrique (HF).

Agréments 6a : Prélèvement sur support de métaux lourds autre que le mercure (arsenic, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, manganèse, nickel, plomb, antimoine, thallium, vanadium)

Agrément 7 : Prélèvement sur support de dioxines et furannes dans une veine gazeuse (PCDD et PCDF).

Agrément 9a : Prélèvement sur support d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Agrément 10a : Prélèvement sur support du dioxyde de soufre (SO₂).

Agrément 11 : mesurage in situ des oxydes d'azote (NO_x).

Agrément 12 : mesurage in situ du monoxyde de carbone (CO).

Agrément 13 : mesurage in situ de l'oxygène (O₂).

Agrément 14 : mesurage in situ de la vitesse et du débit-volume.

Agrément 15 : mesurage in situ de la teneur en vapeur d'eau

Agrément 16 a : Prélèvement de l'ammoniac (NH₃).

3. Revue de contrat

Revue de contrat suivant le devis : 23/68/HD du 29/03/2023

Conclusion et Stratégie de prélèvement

1. Observation et Conclusion

Installations	Respect de la VLE (*) pour l'ensemble des paramètres mesurés	Conclusions
Transvap'O	NON	Dépassement pour les paramètres suivants : Poussières
Secours	NON	Dépassement pour les paramètres suivants : Poussières

(*) : Valeur limite d'émission journalière.

Toute conclusion est établie en ne tenant pas compte de l'incertitude associée au mesurage.

La déclaration de conformité est rendue sous accréditation lorsque tous les paramètres sont rendus sous accréditation.

2. Stratégie de prélèvement

Les essais ont été menés conformément à la réglementation. Le nombre et les durées d'essais ont été définis par comparaison des VLE aux derniers résultats périodiques du site.

Les écarts aux normes sont signalés en Annexe 1.

Référence pour le choix de mesurage : Rapport 22 ES 618 REV1 du 28/06/2022

Paramètres réalisés en essai unique (cas des concentrations ≤ 20 % VLE, hors paramètres automatiques et dioxines) : Tous

Paramètres triplés (cas des concentrations > 20 % VLE, hors paramètres automatiques et dioxines) : Aucun

Synthèse des résultats

• Torchère Transvap'O

SYNTHESE GAZ

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques

Teneur en oxygène de référence % : 11

Température moyenne des gaz °C : 643,6

Débit des gaz humides, aux conditions normales de température, pression, corrigé en O2 m03/h : 3 621

Fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale (puissance, niveau de production) : 25% CH₄

Eléments	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude +/- U	Conforme (**)	VLE (*)	Cofrac O/N
Teneur en vapeur d'eau % volume	10,0	-	-	10,0	+/- 0,8	(N/A)	-	N
Concentration en O2 % volume	13,7	10,9	13,3	12,6	+/- 0,2	(N/A)	-	N
Concentration en CO2 % volume	6,7	8,2	7,0	7,3	+/- 0,2	(N/A)	-	N
Vitesse des gaz m/s	4,2	-	-	4,2	+/- 1,5	-	-	N
Débit volumique sur gaz secs m03/h	3 898	-	-	3 898	+/- 182	-	-	N
Débit volumique sur gaz secs m03/h à 11% O2	2 849	-	-	3 259	-	-	-	N

Date de prélèvement : 21/06/2023

Durée essai (h:mn) : 1 :30 / 0 :30

Polluants gazeux :

CO	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude +/- U	Conforme	Blanc	C/NC du blanc	VLE	Cofrac O/N
Concentration mg/m03 sec à 11% O2	11	0	0	3,8	+/- 1,6	C	(N/A)	(N/A)	150	N
Flux g/h	-	-	-	11	+/- 5	-	(N/A)	(N/A)	-	

NOx eq. NO2	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude +/- U	Conforme	Blanc	C/NC du blanc	VLE	Cofrac O/N
Concentration mg/m03 sec à 11% O2	38	39	37	38	+/- 2	-	(N/A)	(N/A)	-	N
Flux g/h	-	-	-	124	+/- 10	-	(N/A)	(N/A)	-	

COVm éq. C	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	<i>Incertitude +/- U</i>	Conforme	Blanc	C/NC du blanc	<i>VLE</i>	Cofrac O/N
Concentration mg/m ³ sec à 11% O ₂	0	0	0	0	-	-	(N/A)	(N/A)	-	N
Flux g/h	-	-	-	0	-	-	(N/A)	(N/A)	-	

COVnm éq. C	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	<i>Incertitude +/- U</i>	Conforme	Blanc	C/NC du blanc	<i>VLE</i>	Cofrac O/N
Concentration mg/m ³ sec à 11% O ₂	3,2	1,4	1,1	1,9	+/- 0,4	-	(N/A)	(N/A)	-	N
Flux g/h	-	-	-	5,9	+/- 1,3	-	(N/A)	(N/A)	-	

COVt éq. C	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	<i>Incertitude +/- U</i>	Conforme	Blanc	C/NC du blanc	<i>VLE</i>	Cofrac O/N
Concentration mg/m ³ sec à 11% O ₂	3,2	1,4	1,1	1,9	+/- 0,4	-	(N/A)	(N/A)	-	N
Flux g/h	-	-	-	5,9	+/- 1,3	-	(N/A)	(N/A)	-	

BARBOTAGES

POUSSIÈRES

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques

Teneur en oxygène de référence % : 11

Température moyenne des gaz °C : 643,6

Débit des gaz humides, aux conditions normales de température, pression, corrigé en : 3 621

O₂ m³/h

Fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale (puissance, niveau de production) : 25% CH₄

Éléments	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude +/- U	Conforme (**)	VLE (*)	Cofrac O/N
Teneur en vapeur d'eau % volume	10,0	-	-	10,0	+/- 0,8	(N/A)	-	N
Concentration en O ₂ % volume	13,7	10,9	13,3	12,6	+/- 0,2	(N/A)	-	N
Concentration en CO ₂ % volume	6,7	8,2	7,0	7,3	+/- 0,2	(N/A)	-	N
Vitesse des gaz m/s	4,2	-	-	4,2	+/- 1,5	-	-	N
Débit volumique sur gaz secs m ³ /h	3 898	-	-	3 898	+/- 182	-	-	N
Débit volumique sur gaz secs m ³ /h à 11% O ₂	2 849	-	-	3 259	-	-	-	N

Date de prélèvement : 21/06/2023

Durée essai (h:mn) : 1 :30

IP - Poussières	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude +/- U	Conforme	Blanc	Blanc C/NC	VLE	Cofrac O/N
Concentration mg/m ³ sec à 11% O ₂	127	-	-	127	+/- 11	NC	1,7	C	10	N
Flux g/h	-	-	-	361	+/- 28	-	(N/A)	(N/A)	-	

SO ₂ gazeux	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude +/- U	Conforme	Blanc	Blanc C/NC	VLE jour	Cofrac O/N
Concentration mg/m ³ sec à 11% O ₂	1 684	-	-	1 684	+/- 309	-	0	-	-	N
Flux g/h	-	-	-	4 798	+/- 696	-	(N/A)	(N/A)	-	

- **Torchère Secours**

SYNTHESE GAZ

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques

Teneur en oxygène de référence % : 11

Température moyenne des gaz °C : 687,8

Débit des gaz humides, aux conditions normales de température, pression, corrigé en O2 m03/h : 4 761

Fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale (puissance, niveau de production) : 25% CH₄

Eléments	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude +/- U	Conforme (**)	VLE (*)	Cofrac O/N
Teneur en vapeur d'eau % volume	8,9	-	-	8,9	+/- 0,5	(N/A)	-	N
Concentration en O2 % volume	-	8,8	5,9	8,7	+/- 0,2	(N/A)	-	N
Concentration en CO2 % volume	-	10,3	13,1	10,7	+/- 0,3	(N/A)	-	N
Vitesse des gaz m/s	5,9	-	-	5,9	+/- 1,1	-	-	N
Débit volumique sur gaz secs m03/h	3 523	-	-	3 523	+/- 96	-	-	N
Débit volumique sur gaz secs m03/h à 11% O2	3 346	-	-	4 338	-	-	-	N

Date de prélèvement : 21/06/2023

Durée essai (h:mn) : 1 :30 / 0 :30

Polluants gazeux :

CO	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude +/- U	Conforme	Blanc	C/NC du blanc	VLE	Cofrac O/N
Concentration mg/m03 sec à 11% O2	-	0	0,4	0,2	-	C	(N/A)	(N/A)	150	N
Flux g/h	-	-	-	1,1	-	-	(N/A)	(N/A)	-	

NOx éq. NO2	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude +/- U	Conforme	Blanc	C/NC du blanc	VLE	Cofrac O/N
Concentration mg/m03 sec à 11% O2	-	18	19	18	+/- 2	-	(N/A)	(N/A)	-	N
Flux g/h	-	-	-	89	+/- 8	-	(N/A)	(N/A)	-	

COVm éq. C	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	<i>Incertitude +/- U</i>	Conforme	Blanc	C/NC du blanc	<i>VLE</i>	Cofrac O/N
Concentration mg/m03 sec à 11% O2	-	0	0	0	-	-	(N/A)	(N/A)	-	N
Flux g/h	-	-	-	0	-	-	(N/A)	(N/A)	-	

COVnm éq. C	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	<i>Incertitude +/- U</i>	Conforme	Blanc	C/NC du blanc	<i>VLE</i>	Cofrac O/N
Concentration mg/m03 sec à 11% O2	-	0,14	0	0,068	-	-	(N/A)	(N/A)	-	N
Flux g/h	-	-	-	0,29	-	-	(N/A)	(N/A)	-	

COVt éq. C	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	<i>Incertitude +/- U</i>	Conforme	Blanc	C/NC du blanc	<i>VLE</i>	Cofrac O/N
Concentration mg/m03 sec à 11% O2	-	0,14	0	0,068	-	-	(N/A)	(N/A)	-	N
Flux g/h	-	-	-	0,39	-	-	(N/A)	(N/A)	-	

BARBOTAGES

POUSSIÈRES

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques

Teneur en oxygène de référence % : 11

Température moyenne des gaz °C : 687,8

Débit des gaz humides, aux conditions normales de température, pression, corrigé en : 4 761

O₂ m³/h

Fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale (puissance, niveau de production) : 25% CH₄

Éléments	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude +/- U	Conforme (**)	VLE (*)	Cofrac O/N
Teneur en vapeur d'eau % volume	8,9	-	-	8,9	+/- 0,5	(N/A)	-	N
Concentration en O ₂ % volume	-	8,8	5,9	8,7	+/- 0,2	(N/A)	-	N
Concentration en CO ₂ % volume	-	10,3	13,1	10,7	+/- 0,3	(N/A)	-	N
Vitesse des gaz m/s	5,9	-	-	5,9	+/- 1,1	-	-	N
Débit volumique sur gaz secs m ³ /h	3 523	-	-	3 523	+/- 96	-	-	N
Débit volumique sur gaz secs m ³ /h à 11% O ₂	3 346	-	-	4 338	-	-	-	N

Date de prélèvement : 21/06/2023

Durée essai (h:mn) : 1 :30

IP - Poussières	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude +/- U	Conforme	Blanc	Blanc C/NC	VLE	Cofrac O/N
Concentration mg/m ³ sec à 11% O ₂	13	-	-	13	+/- 1	NC	0,67	C	10	N
Flux g/h	-	-	-	46	+/- 4	-	(N/A)	(N/A)	-	

SO ₂ gazeux	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Incertitude +/- U	Conforme	Blanc	Blanc C/NC	VLE jour	Cofrac O/N
Concentration mg/m ³ sec à 11% O ₂	1 004	-	-	1 004	+/- 138	-	0	-	-	N
Flux g/h	-	-	-	3 531	+/- 494	-	(N/A)	(N/A)	-	

(*) : Valeur limite d'émission journalière.

() C/NC – Conforme / Non-conforme. La conformité est établie en ne tenant pas compte de l'incertitude associée au mesurage.**

C/NC du blanc : conformité du blanc de prélèvement

VLE : valeur limite d'émission

N/A : non applicable

O/N : oui/non

NI : non interprétable

Cofrac : mesure sous accréditation Cofrac

Si la valeur calculée de mesurage est inférieure au blanc de site, le résultat est rapporté comme étant égal au blanc de site.

Le facteur d'élargissement est égal à 2 pour les incertitudes indiquées +/- U

Dans le cas où les conditions environnementales ou de fonctionnement n'ont pas permis de réaliser les prélèvements selon les règles de l'art, les incertitudes ne sont pas communiquées.

L'indice « 0 » appliqué à l'unité de mesure m^3 signifie que nous exprimons les volumes de gaz dans les **C.N.T.P.** (Conditions Normales de Température et de Pression : 273,15 K et 101,3 kPa).

L'abréviation « m_0^3 » est équivalente à « Nm^3 ».

En l'absence de précision, les VLE sont exprimées en valeurs limites journalières.

Expression des résultats (mesures et blancs de site) pour les valeurs < LQ selon la NF X 43-551 :

1) premier cas : valeur \geq LQ résultat \rightarrow = valeur

2) deuxième cas : LD \leq Valeur < LQ résultat \rightarrow = LQ/2

3) troisième cas : Valeur < LD résultat \rightarrow = 0

LQ = limite de quantification

LD = limite de détection (=LQ/3)

Les mesures inférieures aux blancs de site sont calculées comme étant égales aux blancs de site.

Les rendements des polluants par barboteurs sont communiqués en annexe 2.

Les limites de quantification ainsi que les ratios VLE/LQ sont communiquées en annexe 3.

Les conditions de fonctionnement de l'installation sont mentionnées en pages 13 et 14.

Les heures de mesure sont communiquées en page 16.

A l'attention de M. Nicolas SEYVE

À la Tour du Pin, le 07/09/2023

Monsieur,

Selon les règles définies dans l'arrêté du 29 mars 2022, des prélèvements de poussières et des analyses de gaz à l'émission ont été réalisés sur les conduits **des torchère Transvap'O et de Secours** dans le cadre d'un **contrôle réglementaire**.

Revue de contrat suivant le devis : 23/68/HD du 29/03/2023

Paramètres	COFRAC	Références normatives	Principe d'analyse Principe de mesure
	Oui/Non		
Vitesses des gaz	Oui	ISO 10780 NF EN ISO 16911-1 FD X 43-140	Tube de Pitot + Manomètre
Débit volumique des gaz	Oui	---	Calcul suivant vitesse et diamètre du conduit
Température des gaz	Non	---	Sonde + calibrateur
Humidité absolue	Oui	NF EN 14790	Condensation/Absorption
Dioxygène (O ₂)	Oui	NF EN 14789	Paramagnétisme
Dioxyde de carbone (CO ₂)	Oui	XP CEN/TS 17405	Infrarouge par corrélation
Monoxyde de carbone (CO)	Oui	NF EN 15058	Infrarouge par corrélation
Oxydes d'azote (NO _x)	Oui	NF EN 14792	Chimiluminescence
COV méthaniques	Non	---	Ionisation de flamme
COV non méthaniques	Non	XP X 43-554	Ionisation de flamme
COV total	Oui	NF EN 12619	Ionisation de flamme
Poussières ⁽⁰⁾	Oui	NF EN 13284-1 NF X 44-052	Gravimétrie manuelle
Soufre gazeux (SO ₂) ⁽¹⁾	Oui	NF EN 14791	Chromatographie ionique
Mesurage des émissions de source fixe	Oui	NF EN 15259	---

⁽⁰⁾ : Détermination gravimétrique des poussières sur filtre et solution de rinçage de sonde réalisée à l'agence Nord de Dechy.

⁽¹⁾ : paramètres sous-traités pour l'analyse. SOCOR - ZAC du LUC - 59187 Dechy

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Caractéristiques des installations contrôlées

-Plan de mesurage établi suivant devis (norme NF EN 15259 & NF X 43-551)

Autres références normatives	Intitulés
NF EN 15259	Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage
NF X 43-551	Exigences spécifiques de mesurage (ressources, processus de mise en œuvre, rapportage)

Description de l'installation contrôlée	Torchère de Secours	
Secteur industriel ou rubrique ICPE	Enfouissement de déchets	
Description succincte du process	Evaporation des perméats issus du traitement des lixiviats	
Procédé continu ou cyclique	Continu	
Capacité nominale	800 m ³ /h	
Moyens de dépoussiérage et d'épuration des gaz	Torchère	
Durée de fonctionnement	Continu	
Conditions de marche		
Puissance de l'installation lors des mesures	25% CH ₄	
Nature des produits d'entrée et produits finis	Déchets / Gaz	
Condition de fonctionnement lors des mesures	Charge nominale, process stable.	
Caractéristiques du conduit		
Conformité par rapport à la norme NF X 44-052 et/ou NF EN 13284-1		
Géométrie du conduit contrôlé	Circulaire	
Valeur antérieure des dimensions internes du conduit contrôlé	22 ES 619 REV1	0,92
Dimensions internes du conduit contrôlé	0,92	
Diamètre hydraulique D _h (m)	0,92	
Valeur des 5 D _h (m)	4,6	
Valeur des 2 D _h (m)	1,84	
Longueur droite amont mesurée (m)	7	
Longueur droite aval mesurée (m)	0 (Mesure au débouché)	
Emplacement des orifices et des points de mesurage dans le plan	90°	
Sources de perturbation en amont et en aval du point de mesure	-	
Nombre de séries de mesurage	1 essai	
Emplacement des mesures	Extérieur	
Hauteur du point de mesure / sol (m)	7	
Hauteur de la plate forme de mesure / sol (m)	Nacelle	
Conformité des plates-formes de travail	Non (Nacelle)	
Présence d'une potence	Non	
Présence et nombre de brides normalisées	0	
Dimension et forme de l'orifice en cas de trappe non normalisée	Mesure au débouché	
Nombre d'axes ou ½ axes de mesure accessibles	1	
Zone de dégagement suffisante derrière les trappes	Non (Nacelle)	
Section réglementaire	Non	
Moyens de fonctionnement des appareils de mesures	Électricité 220V	

Description de l'installation contrôlée	Torchère Transvap'O		
Secteur industriel ou rubrique ICPE	Enfouissement des déchets		
Description succincte du process	Evaporation des perméats issus du traitement des lixiviats		
Procédé continu ou cyclique	Continu		
Capacité nominale	400 m ³ /h		
Moyens de dépoussiérage et d'épuration des gaz	Torchère		
Durée de fonctionnement	Continu		
Conditions de marche			
Puissance de l'installation lors des mesures	25% CH ₄		
Nature des produits d'entrée et produits finis	Déchets / Gaz		
Condition de fonctionnement lors des mesures	Charge nominale, process stable.		
Caractéristiques du conduit			Conformité
Conformité par rapport à la norme NF X 44-052 et/ou NF EN 13284-1			
Géométrie du conduit contrôlé	Circulaire		-
Valeur antérieure des dimensions internes du conduit contrôlé	22 ES 619 REVI	1,13	-
Dimensions internes du conduit contrôlé	1,13		-
Diamètre hydraulique D _h (m)	1,13		-
Valeur des 5 D _h (m)	2,5		-
Valeur des 2 D _h (m)	1,0		-
Longueur droite amont mesurée (m)	7		-
Longueur droite aval mesurée (m)	0 (Mesure au débouché)		-
Emplacement des orifices et des points de mesurage dans le plan	90°		C
Sources de perturbation en amont et en aval du point de mesure	-		-
Nombre de séries de mesurage	1 essai		-
Emplacement des mesures	Extérieur		-
Hauteur du point de mesure / sol (m)	7		-
Hauteur de la plate forme de mesure / sol (m)	Nacelle		-
Conformité des plates-formes de travail	Non (Nacelle)		NC
Présence d'une potence	Non		-
Présence et nombre de brides normalisées	0		NC
Dimension et forme de l'orifice en cas de trappe non normalisée	Mesure au débouché		-
Nombre d'axes ou ½ axes de mesure accessibles	1		-
Zone de dégagement suffisante derrière les trappes	Non (Nacelle)		NC
Section réglementaire	Non		NC
Moyens de fonctionnement des appareils de mesures	Électricité 220V		-

-Test d'homogénéité

Homogénéité de la section de mesure : **Oui**

Test d'homogénéité de la section de mesure effectué : **Non**

Raison pour laquelle le test d'homogénéité n'a pas été effectué :

- ☐ Evaluation non nécessaire (prélèvement uniquement de composés présents sous forme particulière)
- ☒ Homogénéité supposée acquise car :
 - ☐ Les effluents sont issus d'un seul émetteur et qu'il n'y a pas d'entrée d'air
 - ☐ Les effluents sont issus de plusieurs émetteurs mais avec un système d'homogénéisation sans entrée d'air
 - ☒ Section située après un équipement ayant assuré un brassage des gaz et sans entrée d'air en aval (présence de ventilateur d'extraction)
- ☐ Homogénéité déterminée lors d'une intervention précédente, et dans ce cas :
 - ☐ Il a été prouvé que la section est homogène
 - ☐ La section n'a pas été jugée homogène. Un point de prélèvement a été déterminé
- ☐ Homogénéité non vérifiable sur la section de mesure :
 - ☐ Tous les points de mesures ne sont pas accessibles
 - ☐ Section du plan d'échantillonnage $< 0,1 \text{ m}^2$ (diamètre $< 0,35 \text{ m}$)
 - ☐ Autre raison :

-Caractéristiques de performances SRM

Les équipements Socor Air sont vérifiés ou étalonnés selon des procédures techniques en rapport avec les normes

-Mesures d'assurance qualité

L'étanchéité des lignes de prélèvement, les blancs de sites et les incertitudes sont établies selon des procédures techniques Socor Air en rapport avec les normes.

-Règles de sécurité et constituants toxiques

Suivant le plan de prévention.

Dates et heures des mesures - Commentaires sur le déroulement des essais

- Dates et heures des mesures
- Torchère Transvap'O

Paramètres	Essai 1		Essai 2		Essai 3	
	Heure début	Heure fin	Heure début	Heure fin	Heure début	Heure fin
Date de prélèvements	21/06/2023		21/06/2023		21/06/2023	
Durée de prélèvement (h:mm)	1 :30 / 0 :30		0 :30		0 :30	
O ₂ , CO ₂ , CO, NO _x	8 :50	9 :20	9 :20	9 :50	9 :50	10 :20
COV	8 :50	9 :20	9 :20	9 :50	9 :50	10 :20
Poussières	8 :50	10 :20				
SO ₂ gazeux	8 :50	10 :20				
Humidité absolue	8 :50	10 :20				

- Prélèvements en simultané sur une même sonde : Poussières et SO₂ → Aucun impact sur les rinçages
- *Aucun incident lors des mesures*
- Torchère de secours

Paramètres	Essai 1		Essai 2		Essai 3	
	Heure début	Heure fin	Heure début	Heure fin	Heure début	Heure fin
Date de prélèvements	21/06/2023		21/06/2023		21/06/2023	
Durée de prélèvement (h:mm)	1 :30 / 0 :30		0 :30		0 :30	
O ₂ , CO ₂ , CO, NO _x	10 :40	11 :10	11 :10	11 :40	11 :40	12 :10
COV	10 :40	11 :10	11 :10	11 :40	11 :40	12 :10
Poussières	10 :40	12 :10				
SO ₂ gazeux	10 :40	12 :10				
Humidité absolue	10 :40	12 :10				

- Prélèvements en simultané sur une même sonde : Poussières et SO₂ → Aucun impact sur les rinçages
- *1^{er} essai non pris en compte pour O₂, CO₂, CO, NO_x et COV car régime instable et réglage pas terminé*

Mesures menées sur la torchère Transvap'O

1. Humidité absolue des effluents gazeux

HUMIDITE

Paramètres	Essai
Présence de vésicules dans le conduit *	non
Nombre de flacons de garde utilisés (unité de condensation)	1
Nombre de flacons chargé en gel de silice utilisés (unité d'absorption)	1
Pression des gaz au compteur en mbar	887
Température des gaz au compteur en °C	29,2
Débit de prélèvement réel en L/mn	14,3
Volume de gaz secs prélevé en m03	1,017
Résultats	Essai
Masse d'eau récupérée corrigée en g	91
Humidité absolue en g/m3	90
Humidité absolue des rejets gazeux en %	10,0
<i>Incertitude sur le résultat +/- U :</i>	<i>+/- 0,8</i>

L'humidité moyenne des rejets gazeux est de :

10,0 %

Incertitude sur le résultat +/- U :

0,8 %

* si des vésicules sont présentes dans le flux de gaz, la mise en œuvre de la méthode (condensation + absorption) conduit à la surestimation de la teneur en vapeur d'eau.

Si la valeur mesurée est égale ou supérieure à la valeur attendue figurant dans le tableau de l'annexe A de la norme NF EN 14 790 pour des conditions saturées à la température et à la pression de l'effluent gazeux :

cela signifie que la présence de vésicules peut produire des résultats présentant des erreurs systématiques, auquel cas ces résultats doivent être rejetés.

Dans de tels cas, les preuves laissent supposer que le flux de gaz est saturé en vapeur d'eau. Dans ces conditions, la méthode est réduite à la détermination de la température du gaz.

La concentration en vapeur d'eau est calculée à partir de la masse théorique de la vapeur d'eau par unité de volume de gaz exprimé dans les conditions standard à l'équilibre gaz/liquide.

(Etant données la température réelle, la pression et la composition du flux de gaz),

La condensation d'eau doit être évitée dans tous les éléments non pesés du système de prélèvement.

2. Mesures en automatique (O₂, CO₂, CO, NO_x et COV)

ANALYSE MULTIGAZ

Identification de l'analyseur	HORIBA	PG350	GAZ 45
Acquisition des données	HORIBA	PG350	GAZ 45
Durée d'échantillonnage	10 s		

ETALONNAGE									
Paramètre	Concentration	Début de manip. Ajustage zéro	Début de manip. Ajustage échelle	Début de manip. Zéro contrôle	Essai étanchéité. Zéro contrôle	Essai étanchéité. Echelle contrôle	Fin de manip. Zéro contrôle	Fin de manip. Echelle contrôle	Correction Dérive
O ₂ %	8,76	0,01	8,77	0,11	0,05	8,74	-0,2	8,03	Oui
CO ₂ %	8,72	-0,01	8,72	0,01	-0,020	8,68	0,01	8,60	Non
CO ppm	93,2	-0,10	93,4	0,10	-0,30	93	0,5	93,6	Non
NO _x ppm	92,1	-0,10	92,1	0	-0,50	91,8	-0,1	90,3	Non

RESULTATS ESSAI 1					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	Incertitude $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
O ₂	%	13,7	$\pm 0,4$	10,5	17,1
CO ₂	%	6,7	$\pm 0,4$	3,2	9,3
CO	ppm	6,6	± 2	0	141
	mg/m ³	8,2	$\pm 2,5$	0	176
NO _x	ppm équ. NO	14	± 2	5,6	21
	mg NO ₂ /m ³	28	± 3	11	44

RESULTATS ESSAI 2					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	Incertitude $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
O ₂	%	10,9	$\pm 0,4$	9,6	13,3
CO ₂	%	8,2	$\pm 0,4$	6,0	9,6
CO	ppm	0	-	0	2,2
	mg/m ³	0	-	0	2,8
NO _x	ppm équ. NO	19	± 2	13	23
	ppm équ. NO	39	± 4	26	47

RESULTATS ESSAI 3					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude</i> $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
O2	%	13,3	+/- 0,4	10,9	16,2
CO2	%	7,0	+/- 0,4	4,0	9,4
CO	ppm	0	-	0	0
	mg/m03	0	-	0	0
NOx	ppm éq. NO	14	+/- 2	7,7	17
	mg NO2/m03	28	+/- 3	16	36

RESULTATS MOYENS					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude</i> $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
O2	%	12,6	+/- 0,2	10,3	15,5
CO2	%	7,3	+/- 0,2	4,4	9,4
CO	ppm	2,2	+/- 1,1	0	48
	mg/m03	2,7	+/- 1,3	0	60
NOx	ppm éq. NO	15	+/- 1	8,7	21
	mg NO2/m03	32	+/- 2	18	42

ANALYSE COV

Identification de l'analyseur JUM 109A GAZ 58
 Acquisition des données YOKOGAWA
 Durée d'échantillonnage 10 s

ETALONNAGE					COV				
Paramètre	Concentration	Début de manip. Ajustage zéro	Début de manip. Ajustage échelle	Début de manip. Zéro contrôle	Essai étanchéité. Zéro contrôle	Essai étanchéité. Echelle contrôle	Fin de manip. Zéro contrôle	Fin de manip. Echelle contrôle	Dérive O/N
COVm ppm	81,0	-0,16	80,41	-0,56	-0,9	80,1	-3,43	77,42	Oui
COVt ppm	74,76	0,07	74,6	-0,29	-0,8	74,1	3,1	76,56	Oui

Facteur de réponse (Conformité $0,9 < f < 1,2$) : 1,16

Conformité : O

RESULTATS ESSAI 1					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude $\pm U$</i>	Valeur minimale	Valeur maximale
COVm	ppm	0	-	0	0
	mg C/m03	0	-	0	0
	mg CH4/m03	0	-	0	0
COVnm	ppm	4,3	<i>+/- 1,1</i>	1,5	9,4
	mg C/m03	2,3	<i>+/- 0,6</i>	0,78	5,0
COVt	ppm	4,3	<i>+/- 1,1</i>	1,5	9,4
	mg C/m03	2,3	<i>+/- 0,6</i>	0,78	5,0
	mg CH4/m03	3,1	<i>+/- 0,8</i>	1,0	6,7

RESULTATS ESSAI 2					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude ± U</i>	Valeur minimale	Valeur maximale
COVm	ppm	0	-	0	0
	mg C/m03	0	-	0	0
	mg CH4/m03	0	-	0	0
COVnm	ppm	2,6	+/- 1,0	1,0	5,4
	mg C/m03	1,4	+/- 0,5	0,56	2,9
COVt	ppm	2,6	+/- 1,0	1,0	5,4
	mg C/m03	1,4	+/- 0,5	0,56	2,9
	mg CH4/m03	1,8	+/- 0,7	0,74	3,9

RESULTATS ESSAI 3					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude ± U</i>	Valeur minimale	Valeur maximale
COVm	ppm	0	-	0	0
	mg C/m03	0	-	0	0
	mg CH4/m03	0	-	0	0
COVnm	ppm	1,6	+/- 1,0	0,09	3,3
	mg C/m03	0,86	+/- 0,5	0,05	1,8
COVt	ppm	1,6	+/- 1,0	0,09	3,3
	mg C/m03	0,86	+/- 0,5	0,05	1,8
	mg CH4/m03	1,1	+/- 0,7	0,07	2,4

RESULTATS MOYENS					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude ± U</i>	Valeur minimale	Valeur maximale
COVm	ppm	0	-	0	0
	mg C/m03	0	-	0	0
	mg CH4/m03	0	-	0	0
COVnm	ppm	2,8	+/- 0,6	0,86	6,1
	mg C/m03	1,5	+/- 0,3	0,46	3,2
COVt	ppm	2,8	+/- 0,6	0,86	6,1
	mg C/m03	1,5	+/- 0,3	0,46	3,2
	mg CH4/m03	2,0	+/- 0,4	0,62	4,3

3. Vitesses et débit volumique moyen des gaz

VITESSE & DEBIT

Pour un conduit circulaire de 1,13 m de diamètre, les distances à partir du bord interne de la trappe sont les suivantes :

Point n°	1	2	3	4	5	6	7
Distance en cm	5	15	29	57	84	98	108

Méthode de calcul utilisée pour déterminer l'emplacement des points à explorer sur la section de mesure : normale

Cartographie des vitesses et des températures - Axe de mesure n°1

Point n°	1	2	3	4	5	6	7
Pression différentielle corrigée en mmCE	0,2	0,4	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2
Pression statique corrigée en mmCE	0,6	0,6	0,4	0,2	0,0	0,1	-0,2
Pression absolue en mbar	983,1	983,1	983,0	983,0	983,0	983,0	983,0
Température au point en °C	643,6	643,6	643,6	643,6	643,6	643,6	643,6
Masse volumique des fumées en kg/m3	0,368	0,368	0,368	0,368	0,368	0,368	0,368
Vitesse corrigée en m/s	3,5	4,8	3,5	4,2	4,8	4,8	3,5

Rapport VMax/Vmin axe n°1 = 1,4 : C

Essai - Conditions opératoires pour le calcul de la vitesse moyenne et du débit volumique	Essai	Incertitude $\pm U$
Pression atmosphérique (Patm) relevée le jour des prélèvements en mbar	983	
Pression statique moyenne (ps) dans le conduit en mbar	0,019	
Pression absolue moyenne (Pabs = Patm + ps) dans le conduit en mbar	983	
Température moyenne des gaz sur la section de mesure en °C	643,6	
Masse volumique moyenne des fumées r0 dans les CNTP en kg/m03	1,273	+/- 0,023
Masse volumique moyenne des fumées rf à l'essai en kg/m3	0,801	+/- 0,016
La vitesse moyenne des gaz au sein du conduit en m/s	4,2	+/- 1,5
Le débit volumique gazeux moyen sur sec en m03/h	3 898	+/- 182

La pression différentielle corrigée pour chaque point est supérieure à 0,5mm CE : N

La section du conduit est supérieure à 0,07 m2 : O

Vitesse inférieure à 50 m/s : O

4. Poussières

POUSSIÈRES

Paramètres	Essai
Axe de prélèvement	1
Température de filtration en °C	180
Identification du filtre utilisé	Q670
Taux de fuite sur la ligne de prélèvement en %	< 2
Ecart du taux d'isocinétisme en %	14
Volume total de gaz secs en m03	1,184
Masse de poussières sur filtre en mg	93
Masse de poussières corrigée sur filtre en mg	93
Identification du flacon de rinçage	F420
Masse de poussières après rinçage en mg	17
Masse de poussières corrigée sur rinçage en mg	17
Masse totale de poussières corrigée en mg	110
Indice pondéral sur sec en mg/m03	127
<i>Incertitude sur I.P. sec en mg/m03</i>	<i>+/- 11</i>

La concentration moyenne sur gaz secs en poussières est de : 130 mg/m03

Incertitude sur le résultat +/- U :

11 mg/m03

Blanc de site poussières mg/m03 sec à 11% O2	Masse corrigée	Concentration totale	VLE	Validation de l'essai <20% VLE C/NC
Filtre Q669	0,095	1,7	<i>10</i>	<i>C</i>
Filtre F419	1,5			

Position des points de prélèvement (par rapport au bord interne de la trappe)

Point n°	1	2	3	4	5	6	7
Distance en cm	5	15	29	57	84	98	108

Position du porte filtre : hors conduit

Diamètre de la buse de prélèvement : 8 mm

La série de mesurages est considérée comme valide si la quantité de poussières du blanc de site est inférieure ou égale à 20% de la VLE.

Si la valeur calculée de mesurage est inférieure au blanc de site, le résultat est rapporté comme étant égal au blanc de site.

5. Teneur des gaz en SO₂ gazeux

SO₂ gazeux

Paramètres	Essai
Nombre d'absorbeurs utilisés	2
Diamètre de la buse en mm	8
Echantillons	23-S-1002 / 23-S-1003
Température de filtration en °C	180
Pression des gaz au compteur en mbar	889
Température des gaz au compteur en °C	30,2
Taux de fuite sur la ligne en %	< 2
Débit de prélèvement en l/mn	2,4
Volume de gaz secs prélevé en m03	0,168
Volume échantillon en ml	309
Concentration en mg/l	667
Masse de polluant piégé en mg	206
Concentration sur sec en mg/m03	1 231
Ide sur le prélèvement en mg/m03 sec	+/- 169

La concentration moyenne sur gaz secs en SO₂ gazeux est de : **1 231 mg/m03**

Incertitude sur le résultat +/- U : *169 mg/m03*

Validation de l'essai

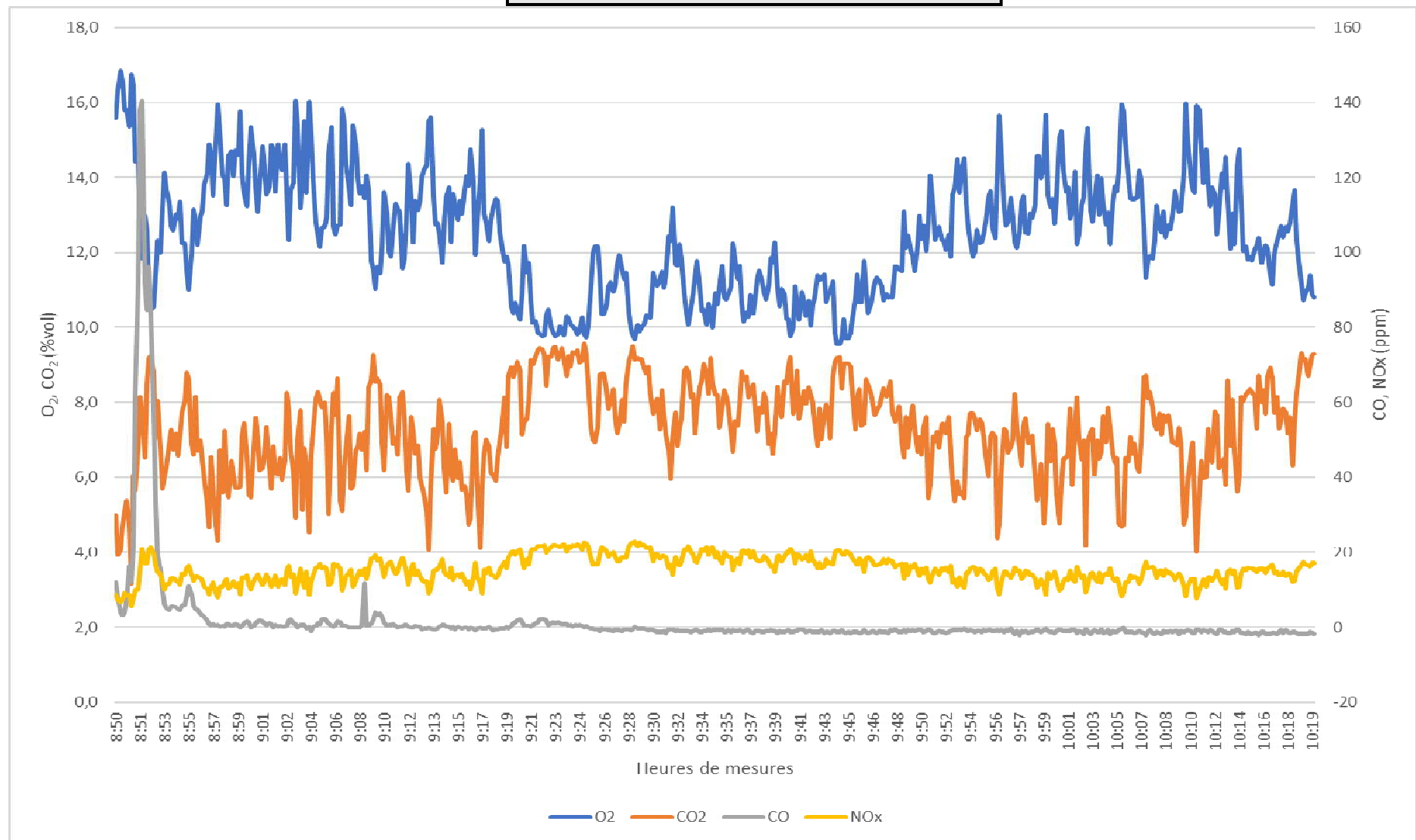
Blanc de site SO ₂ mg/m03 sec à 11% O ₂	Concentration	VLE	Validation <20% VLE C/NC
Echantillon 23-S-1001	0	-	-

La série de mesurages est considérée comme valide si la quantité de SO₂ gazeux du blanc de site est inférieure ou égale à 20% de la VLE. Si la valeur calculée de mesurage est inférieure au blanc de site, le résultat est rapporté comme étant égal au blanc de site.

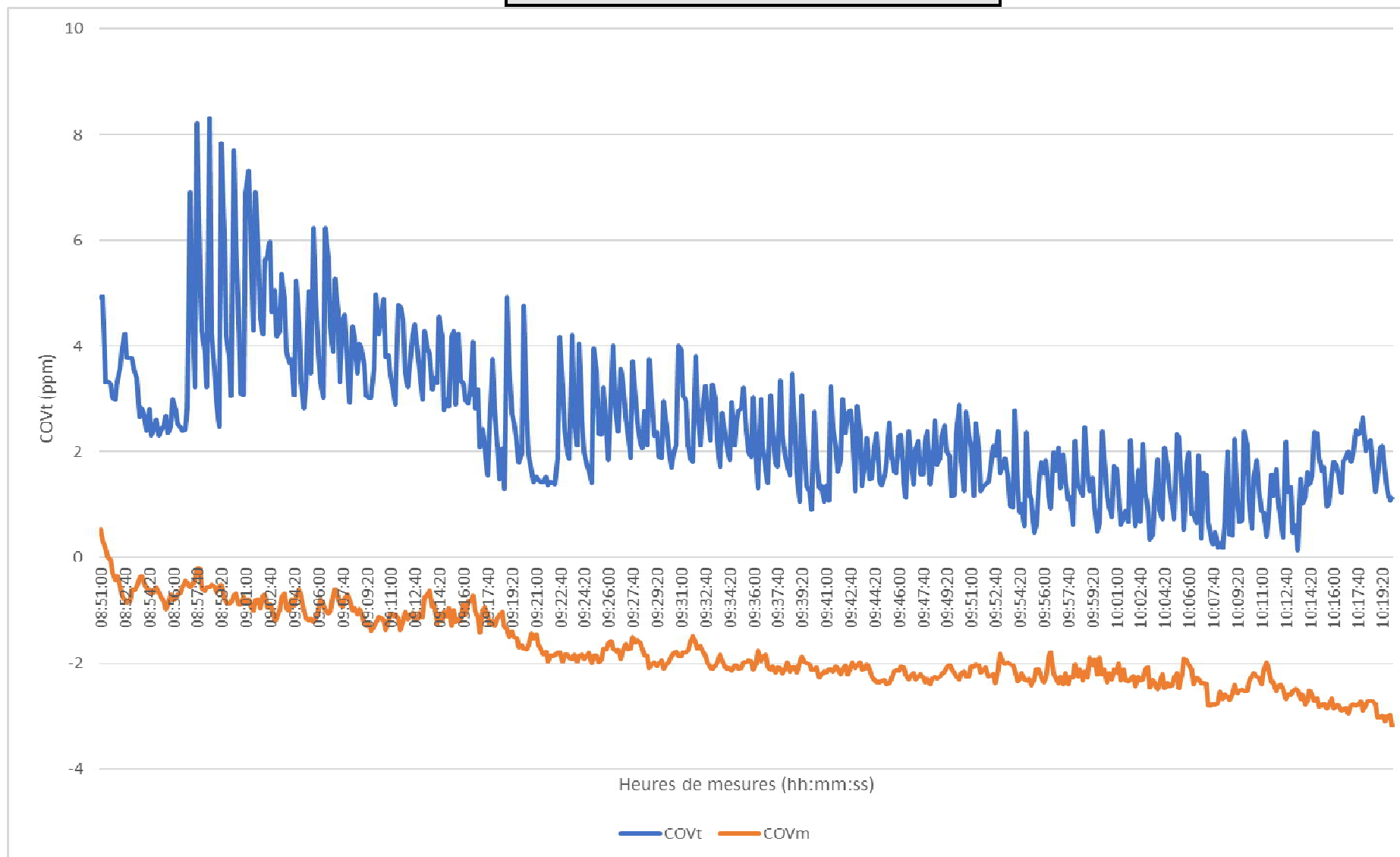
Rendement des barboteurs :

La concentration dans le deuxième barboteur doit être inférieure à 5 % de la concentration totale de l'ensemble des absorbeurs.

Graphe O₂ & CO₂ & CO & NO_x



Graphe COV



Mesures menées sur la torchère de Secours

1. Humidité absolue des effluents gazeux

HUMIDITE

Paramètres	Essai
Présence de vésicules dans le conduit *	non
Nombre de flacons de garde utilisés (unité de condensation)	1
Nombre de flacons chargé en gel de silice utilisés (unité d'absorption)	1
Pression des gaz au compteur en mbar	869
Température des gaz au compteur en °C	29,8
Débit de prélèvement réel en L/mn	19,4
Volume de gaz secs prélevé en m03	1,353
Résultats	Essai
Masse d'eau récupérée corrigée en g	106
Humidité absolue en g/m3	78
Humidité absolue des rejets gazeux en %	8,9
<i>Incertitude sur le résultat +/- U :</i>	<i>+/- 0,5</i>

L'humidité moyenne des rejets gazeux est de :

8,9 %

Incertitude sur le résultat +/- U :

0,5 %

* si des vésicules sont présentes dans le flux de gaz, la mise en œuvre de la méthode (condensation + absorption) conduit à la surestimation de la teneur en vapeur d'eau.

Si la valeur mesurée est égale ou supérieure à la valeur attendue figurant dans le tableau de l'annexe A de la norme NF EN 14 790 pour des conditions saturées à la température et à la pression de l'effluent gazeux :

cela signifie que la présence de vésicules peut produire des résultats présentant des erreurs systématiques, auquel cas ces résultats doivent être rejetés.

Dans de tels cas, les preuves laissent supposer que le flux de gaz est saturé en vapeur d'eau. Dans ces conditions, la méthode est réduite à la détermination de la température du gaz.

La concentration en vapeur d'eau est calculée à partir de la masse théorique de la vapeur d'eau par unité de volume de gaz exprimé dans les conditions standard à l'équilibre gaz/liquide.

(Etant données la température réelle, la pression et la composition du flux de gaz),

La condensation d'eau doit être évitée dans tous les éléments non pesés du système de prélèvement.

2. Mesures en automatique (O₂, CO₂, CO, NO_x et COV)

ANALYSE MULTIGAZ

Identification de l'analyseur HORIBA PG350 GAZ 45

Acquisition des données HORIBA PG350 GAZ 45

Durée d'échantillonnage 10 s

ETALONNAGE									
Paramètre	Concentration	Début de manip. Ajustage zéro	Début de manip. Ajustage échelle	Début de manip. Zéro contrôle	Essai étanchéité. Zéro contrôle	Essai étanchéité. Echelle contrôle	Fin de manip. Zéro contrôle	Fin de manip. Echelle contrôle	Correction Dérive
O ₂ %	8,76	0,01	8,77	0,11	0,05	8,74	-0,2	8,03	Oui
CO ₂ %	8,72	-0,01	8,72	0,01	-0,02	8,68	0,01	8,6	Non
CO ppm	93,2	-0,1	93,4	0,1	-0,3	93	0,5	93,6	Non
NO _x ppm	92,1	-0,1	92,1	0	-0,5	91,8	-0,1	90,3	Non

Rapport NO₂ / NO_x (NO+NO₂) <20 % : O

RESULTATS ESSAI 2					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	Incertitude $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
O ₂	%	8,8	+/- 0,4	2,8	13,6
CO ₂	%	10,3	+/- 0,4	4,6	16,4
CO	ppm	0	-	0	8,1
	mg/m03	0	-	0	10
NO _x	ppm équ. NO	11	+/- 1	5,2	18
	ppm équ. NO	22	+/- 3	11	38

RESULTATS ESSAI 3					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	Incertitude $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
O ₂	%	5,9	+/- 0,4	3,3	10,4
CO ₂	%	13,1	+/- 0,5	8,5	15,9
CO	ppm	0,48	-	0	3,7
	mg/m03	0,61	-	0	4,6
NO _x	ppm équ. NO	14	+/- 2	7,3	18
	mg NO ₂ /m03	28	+/- 3	15	36

RESULTATS MOYENS					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude ± U</i>	Valeur minimale	Valeur maximale
O2	%	7,3	+/- 0,3	3,1	12,0
CO2	%	11,7	+/- 0,3	6,5	16,2
CO	ppm	0,24	-	0	5,9
	mg/m03	0,3	-	0	7,4
NOx	ppm éq. NO	12	+/- 1	6,2	18
	mg NO2/m03	25	+/- 2	13	37

ANALYSE COV

Identification de l'analyseur JUM 109A GAZ 58

Acquisition des données YOKOGAWA

Durée d'échantillonnage 10 s

ETALONNAGE					COV				
Paramètre	Concentration	Début de manip. Ajustage zéro	Début de manip. Ajustage échelle	Début de manip. Zéro contrôle	Essai étanchéité. Zéro contrôle	Essai étanchéité. Echelle contrôle	Fin de manip. Zéro contrôle	Fin de manip. Echelle contrôle	Dérive ON
COVm ppm	81	-0,16	80,41	-0,56	-0,9	80,1	-3,43	77,42	Oui
COVt ppm	74,76	0,07	74,6	-0,29	-0,8	74,1	3,1	76,56	Oui

Facteur de réponse (Conformité $0,9 < f < 1,2$) : 1,16

Conformité : O

RESULTATS ESSAI 2					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude</i> $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
COVm	ppm	0	-	0	0
	mg C/m03	0	-	0	0
	mg CH4/m03	0	-	0	0
COVnm	ppm	0,31	-	0	2,6
	mg C/m03	0,17	-	0	1,4
COVt	ppm	0,31	-	0	2,6
	mg C/m03	0,17	-	0	1,4
	mg CH4/m03	0,22	-	0	1,9

RESULTATS ESSAI 3					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude</i> $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
COVm	ppm	0	-	0	0
	mg C/m03	0	-	0	0
	mg CH4/m03	0	-	0	0
COVnm	ppm	0	-	0	0
	mg C/m03	0	-	0	0
COVt	ppm	0	-	0	0
	mg C/m03	0	-	0	0
	mg	0	-	0	0

	CH4/m03				
--	---------	--	--	--	--

RESULTATS MOYENS					
Paramètre	Unités /sec	Valeur moyenne	<i>Incertitude</i> $\pm U$	Valeur minimale	Valeur maximale
COVm	ppm	0	-	0	0
	mg C/m03	0	-	0	0
	mg CH4/m03	0	-	0	0
COVnm	ppm	0,16	-	0	1,3
	mg C/m03	0,083	-	0	0,7
COVt	ppm	0,16	-	0	1,3
	mg C/m03	0,083	-	0	0,7
	mg CH4/m03	0,11	-	0	0,93

3. Vitesses et débit volumique moyen des gaz

VITESSE & DEBIT

Pour un conduit circulaire de 0,92 m de diamètre, les distances à partir du bord interne de la trappe sont les suivantes :

Point n°	1	2	3	4	5
Distance en cm	5	19	46	73	87

Méthode de calcul utilisée pour déterminer l'emplacement des points à explorer sur la section de mesure : normale

Cartographie des vitesses et des températures - Axe de mesure n°1

Point n°	1	2	3	4	5
Pression différentielle corrigée en mmCE	0,2	0,7	0,9	0,8	0,5
Pression statique corrigée en mmCE	0,5	0,9	1,3	1,1	1,2
Pression absolue en mbar	983,1	983,1	983,1	983,1	983,1
Température au point en °C	687,8	687,8	687,8	687,8	687,8
Masse volumique des fumées en kg/m ³	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358
Vitesse corrigée en m/s	3,5	6,4	7,2	6,8	5,4

Rapport VMax/Vmin axe n°1 = 2,0 : C

Essai - Conditions opératoires pour le calcul de la vitesse moyenne et du débit volumique	Essai	Incertitude $\pm U$
Pression atmosphérique (Patm) relevée le jour des prélèvements en mbar	983	
Pression statique moyenne (ps) dans le conduit en mbar	0,057	
Pression absolue moyenne (Pabs = Patm + ps) dans le conduit en mbar	983	
Température moyenne des gaz sur la section de mesure en °C	687,8	
Masse volumique moyenne des fumées r0 dans les CNTP en kg/m ³	1,298	+/- 0,023
Masse volumique moyenne des fumées rf à l'essai en kg/m ³	0,809	+/- 0,016
La vitesse moyenne des gaz au sein du conduit en m/s	5,8	+/- 1,1
Le débit volumique gazeux moyen sur sec en m ³ /h	3 517	+/- 96

La pression différentielle corrigée pour chaque point est supérieure à 0,5mm CE : N

La section du conduit est supérieure à 0,07 m² : O

Vitesse inférieure à 50 m/s : O

4. Poussières

POUSSIÈRES

Paramètres	Essai
Axe de prélèvement	1
Température de filtration en °C	180
Identification du filtre utilisé	Q672
Taux de fuite sur la ligne de prélèvement en %	< 2
Ecart du taux d'isocinétisme en %	10
Volume total de gaz secs en m03	1,525
Masse de poussières sur filtre en mg	4,7
Masse de poussières corrigée sur filtre en mg	4,7
Identification du flacon de rinçage	F465
Masse de poussières après rinçage en mg	15
Masse de poussières corrigée sur rinçage en mg	15
Masse totale de poussières corrigée en mg	20
Indice pondéral sur sec en mg/m03	13
<i>Incertitude sur I.P. sec en mg/m03</i>	<i>+/- 1</i>

La concentration moyenne sur gaz secs en poussières est de : 13 mg/m03

Incertitude sur le résultat +/- U :

1 mg/m03

Blanc de site poussières mg/m03 sec à 11% O2	Masse corrigée	Concentration totale	VLE	Validation de l'essai <20% VLE C/NC
Filtre Q671	0,095	0,67	<i>10</i>	<i>C</i>
Filtre F421	1,3			

Position des points de prélèvement (par rapport au bord interne de la trappe)

Point n°	1	2	3	4	5
Distance en cm	5	19	46	73	87

Position du porte filtre : hors conduit

Diamètre de la buse de prélèvement : 8 mm

La série de mesurages est considérée comme valide si la quantité de poussières du blanc de site est inférieure ou égale à 20% de la VLE.

Si la valeur calculée de mesurage est inférieure au blanc de site, le résultat est rapporté comme étant égal au blanc de site.

5. Teneur des gaz en SO₂ gazeux

SO₂ gazeux

Paramètres	Essai
Nombre d'absorbeurs utilisés	2
Diamètre de la buse en mm	8
Echantillons	23-S-1005 / 23-S-1006
Température de filtration en °C	180
Pression des gaz au compteur en mbar	917
Température des gaz au compteur en °C	31,0
Taux de fuite sur la ligne en %	< 2
Débit de prélèvement en l/mn	2,4
Volume de gaz secs prélevé en m03	0,172
Volume échantillon en ml	241
Concentration en mg/l	718
Masse de polluant piégé en mg	173
Concentration sur sec en mg/m03	1 004
Ide sur le prélèvement en mg/m03 sec	+/- 138

La concentration moyenne sur gaz secs en SO₂ gazeux est de : **1 004 mg/m03**

Incertitude sur le résultat +/- U : *138 mg/m03*

Validation de l'essai

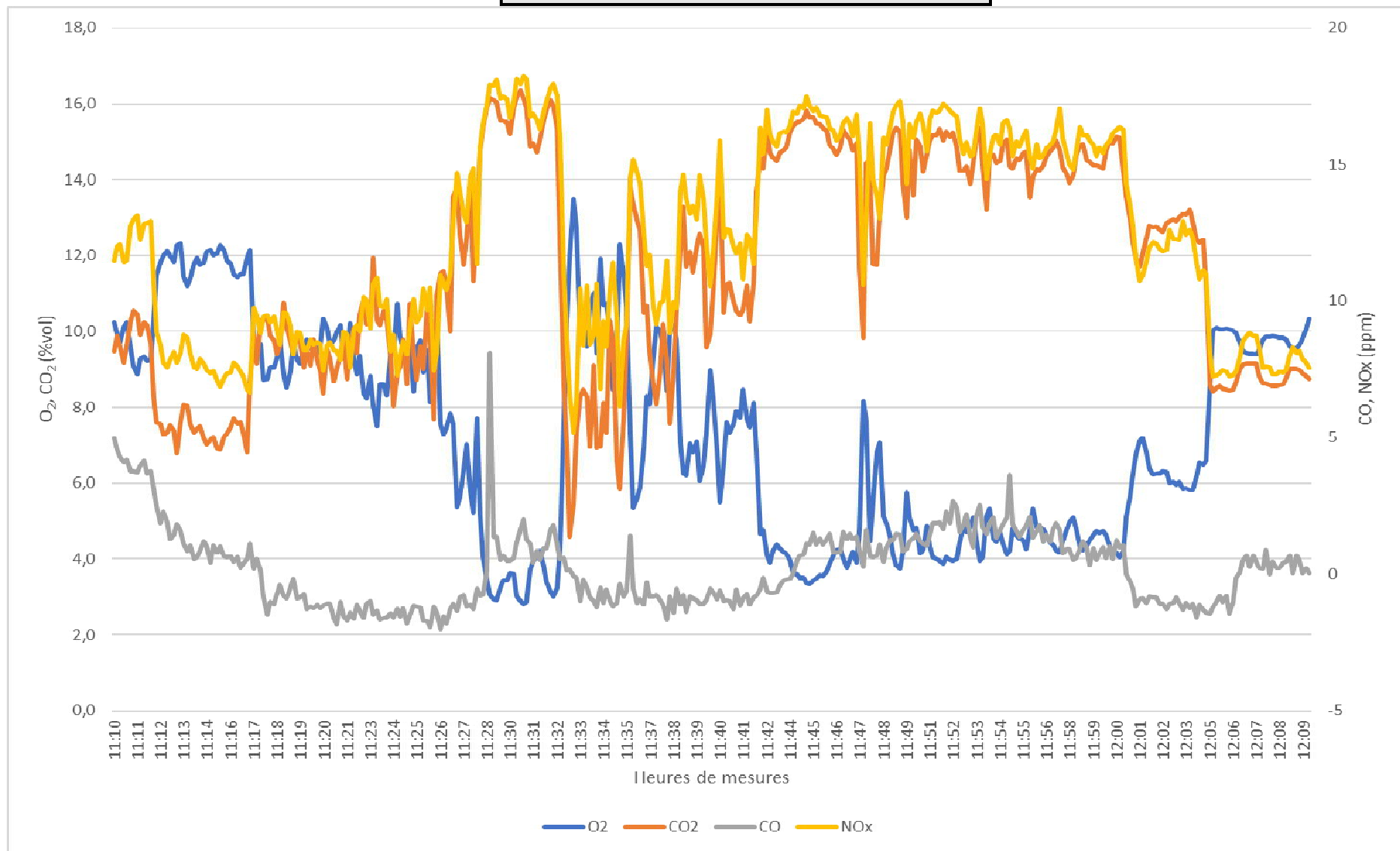
Blanc de site SO ₂ mg/m03 sec à 11% O ₂	Concentration	VLE	Validation <20% VLE C/NC
Echantillon 23-S-1004	0	-	-

La série de mesurages est considérée comme valide si la quantité de SO₂ gazeux du blanc de site est inférieure ou égale à 20% de la VLE. Si la valeur calculée de mesurage est inférieure au blanc de site, le résultat est rapporté comme étant égal au blanc de site.

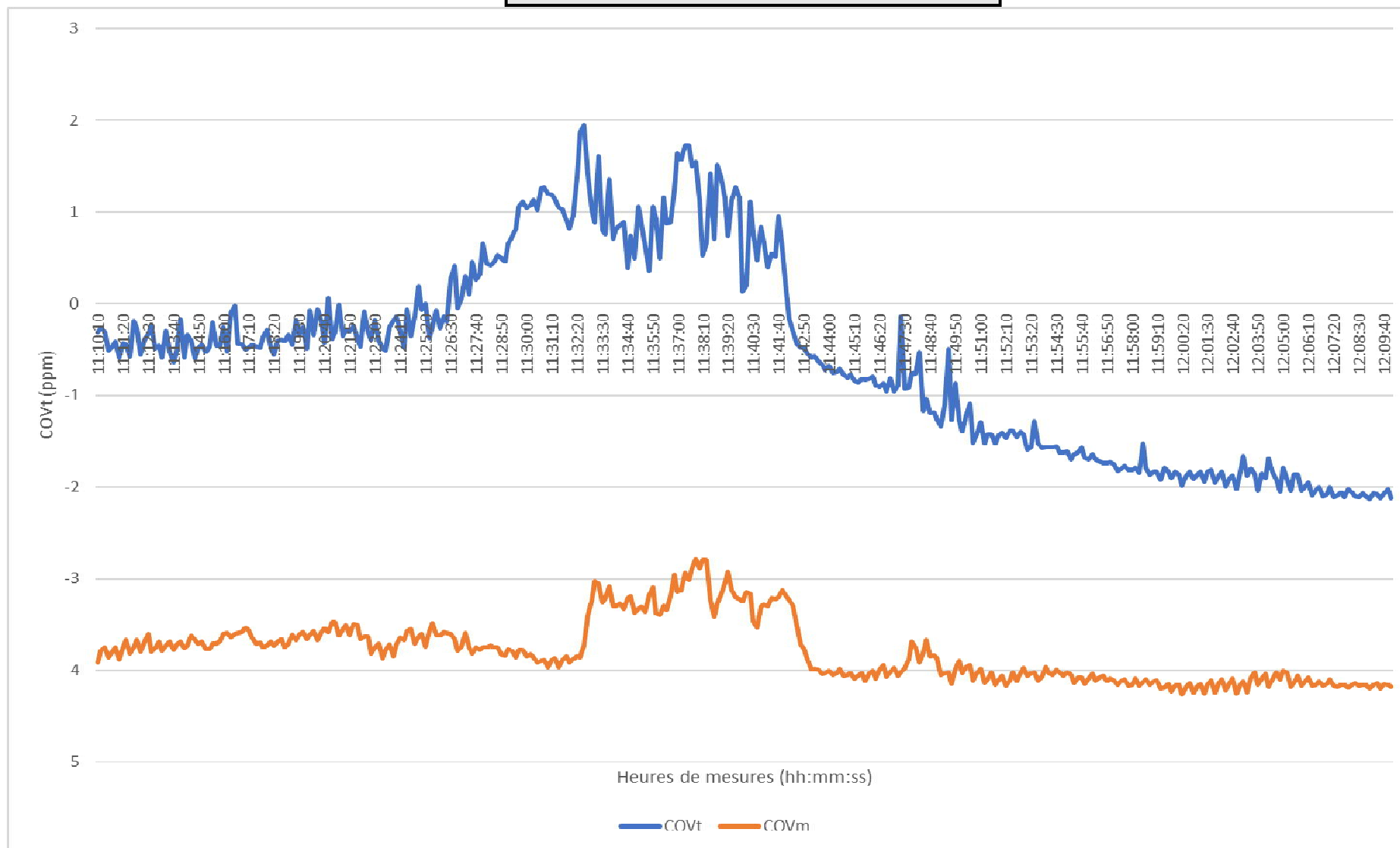
Rendement des barboteurs :

La concentration dans le deuxième barboteur doit être inférieure à 5 % de la concentration totale de l'ensemble des absorbeurs.

Graphe O₂ & CO₂ & CO & NO_x



Graphe COV



Annexe 1 : Ecart s relevés

Ecart s par rapport aux prélèvements

Rendements non conformes : Aucun

Humidité hors de la norme NF EN 14790 :

- ➔ Humidité difficile à capter car mesures au débouché.
- ➔ Aucun impact sur les mesures.

Vitesses non conformes ($\Delta P < 0,5\text{mmCE}$) :

- ➔ Mesures normales sur ce type d'installations (torchères).
- ➔ Aucun impact sur les mesures.

Ecart s par rapport à l'installation

Mesures au débouché : 1 seul axe de mesures, absence de trappes, Longueurs droites aval s insuffisantes. (Écart s habituels sur torchère) >> Le rapport est rendu hors accréditation COFRAC

Plateforme non conforme : Utilisation d'une nacelle.

Stratégie Echantillonnage

Elément mesuré relevant d'un seul essai (cas des concentrations $\leq 20\%$ VLE) : Tous

Elément mesuré conduisant à la réalisation de 3 essais lors du prochain contrôle : SO₂, Poussières

Annexe 2 : Rendement des barboteurs

RENDEMENT BARBOTEURS SO₂ gazeux

- **Torchère Transvap'O**

SO ₂ gazeux	Concentration barboteur 1 mg/l	Volume de la solution barboteur 1 ml	Concentration barboteur 2 mg/l	Volume de la solution barboteur 2 ml	Masse absorbée barboteur 1 mg	Masse absorbée barboteur 2 mg	Concentration barboteur 1 mg/m ³	Concentration barboteur 2 mg/m ³	Rendement %	Validation R>95%
	Ref barbo 1	23-S-1002	Ref barbo 2	23-S-1003						
	1 085	190	0	119	206	0	1 231	0	100	C

- **Torchère de Secours**

SO ₂ gazeux	Concentration barboteur 1 mg/l	Volume de la solution barboteur 1 ml	Concentration barboteur 2 mg/l	Volume de la solution barboteur 2 ml	Masse absorbée barboteur 1 mg	Masse absorbée barboteur 2 mg	Concentration barboteur 1 mg/m ³	Concentration barboteur 2 mg/m ³	Rendement %	Validation R>95%
	Ref barbo 1	23-S-1005	Ref barbo 2	23-S-1006						
	1 234	140	2,6	101	173	0,27	1 002	1,5	100	C

Annexe 3 : Limites de quantification

LIMITES DE QUANTIFICATION

- Torchère Transvap'O

Paramètres	Limite de quantification labo	Limite de quantification prélèvement	Limite de quantification prélèvement à 11 % O ₂	Ratio VLE/LQ >20
IP - Poussières	0,46 mg	0,39 mg/m ³	0,46 mg/m ³	C
SO ₂ gazeux	0,5 mg/l	0,23 mg/m ³	0,32 mg/m ³	--
Oxydes d'azote - NO _x	0,5 ppm	0,34 mg/m ³	0,41 mg/m ³	--
Monoxyde de carbone – CO	0,4 ppm	0,25 mg/m ³	0,34 mg/m ³	C
COVt	0,5 ppm	0,087 mg/m ³	0,11 mg/m ³	--
COVm	0,5 ppm	0,11 mg/m ³	0,14 mg/m ³	--
H ₂ O	0,83	0,02 %	--	--

- Torchère de Secours

Paramètres	Limite de quantification labo	Limite de quantification prélèvement	Limite de quantification prélèvement à 11 % O ₂	Ratio VLE/LQ >20
IP - Poussières	0,46 mg	0,3 mg/m ³	0,22 mg/m ³	C
SO ₂ gazeux	0,5 mg/l	0,22 mg/m ³	0,22 mg/m ³	--
Oxydes d'azote - NO _x	0,5 ppm	0,34 mg/m ³	0,25 mg/m ³	--
Monoxyde de carbone – CO	0,4 ppm	0,25 mg/m ³	0,16 mg/m ³	C
COVt	0,5 ppm	0,087 mg/m ³	0,071 mg/m ³	--
COVm	0,5 ppm	0,11 mg/m ³	0,083 mg/m ³	--
H ₂ O	0,83	0,02 %	--	--

Annexe 4 : Qualité des consommables utilisés

Qualité des filtres

Les filtres utilisés sont en fibres de quartz.

- diamètre 90 mm - porosité 0,3 µm
- grammage 5,8 mg/cm²
- épaisseur 0,43 mm
- efficacité (DOP à 0,3 µm) 99,9 %

Qualité des réactifs

Pour les prélèvements de :

- **SO₂ gazeux** : solution à 3 % de H₂O₂ dans de l'eau déminéralisée ;

(rinçage avec la solution d'absorption)

Annexe 5 : Méthodes d'analyses Socor Air

Paramètres	Type d'analyseurs	Caractéristique de l'analyse
O ₂	Horiba PG350	Paramagnétisme
CO ₂	Horiba PG350	IR
CO	Horiba PG350	IR
NO _x	Horiba PG350	Chimiluminescence
COV _t	JUM 109A	FID
I.P.	Méthode manuelle	Gravimétrie
SO _x gazeux	Méthode manuelle	Barbotage
Ligne de prélèvement	Méthode manuelle et automatique	Valise de conditionnement des gaz et ligne chauffée

Annexe 6 : Inventaire du matériel utilisé par Socor Air

Matériel	Référence équipement	Matériel	Référence équipement
Tube de Pitot L	PIT – 3L	Compteur	222
Manomètre	MAN – 20	Compteur	185
Thermocouple	THK – 164		
Sonde de prélèvement	TEC – 3		
Support porte filtre	SPF - 11		
Refroidisseur	DADOFROID		
Analyseur COV	GAZ - 58		
Analyseur compo gaz	GAZ - 45		

Annexe 7 : Principes & modes opératoires

SO₂

Un échantillon de gaz représentatif est prélevé au moyen d'une sonde chauffée à température régulée. L'échantillon est filtré et prélevé à travers des solutions d'absorption au peroxyde d'hydrogène pendant une durée spécifiée et à un débit contrôlé. Le dioxyde de soufre contenu dans l'échantillon de gaz est absorbé et oxydé en ions sulfates. Par la suite, la concentration massique du sulfate dans les solutions d'absorption est déterminée par chromatographie d'échange d'ions. Ligne avec dérivation. Porte filtre hors conduit

O₂

La méthode paramagnétique repose sur le principe selon lequel les molécules d'oxygène sont fortement attirées par un champ magnétique. Cette propriété, appelée paramagnétisme, peut être employée pour le mesurage sélectif de l'oxygène dans les effluents gazeux où les autres composés ne sont pas ou sont peu paramagnétiques. La susceptibilité magnétique produite par un champ magnétique dans un échantillon de gaz est inversement proportionnelle à sa température absolue. Un échantillon de gaz contenant de l'oxygène lorsqu'il est exposé à l'effet combiné d'un gradient magnétique dans un espace clos, doit être contraint à s'écouler dans la direction du champ magnétique. L'ampleur de ce flux, en considérant que les autres facteurs sont égaux, dépend de la concentration en oxygène dans le flux induit de l'échantillon de gaz.

Les analyseurs paramagnétiques sont combinés à un système de prélèvement par extraction et à un système de conditionnement du gaz. Un échantillon de gaz représentatif est prélevé dans la cheminée à l'aide d'une sonde de prélèvement et acheminé jusqu'à l'analyseur via la ligne de prélèvement et le système de conditionnement du gaz approprié. Les valeurs fournies par l'analyseur sont enregistrées et stockées par le biais d'un traitement des données électronique.

NO₂

Le principe de chimiluminescence, appliqué au mesurage du NO_x, repose sur la réaction suivante entre le monoxyde d'azote et l'ozone



Une partie du NO₂, créé pendant la réaction du NO et de l'O₃, se trouve dans un état excité. Lorsqu'elles retournent à l'état fondamental, ces molécules de NO₂ sont capables d'émettre de la lumière (h.ν) dont l'intensité dépend de la concentration en NO et est influencée par la pression et la présence d'autres gaz.

Dans un analyseur de chimiluminescence, le gaz est prélevé à l'aide d'une ligne de prélèvement, puis injecté à débit constant dans la chambre de réaction de l'analyseur où il est mélangé à l'ozone en excès en vue de déterminer l'oxyde d'azote seul. Le rayonnement émis (chimiluminescence) est proportionnel à la concentration en NO présent dans l'échantillon de gaz. Ce rayonnement est filtré à l'aide d'un filtre optique sélectif et converti en un signal électrique à l'aide d'un tube photomultiplicateur.

CO

La concentration en CO est mesurée à l'aide des méthodes d'absorption infrarouge non dispersive. Selon la loi de Lambert-Beer, l'atténuation de la lumière infrarouge traversant une cellule échantillon constitue un mesurage de la concentration en CO dans la cellule. Le CO, ainsi que la plupart des molécules hétéro-atomiques, absorbent la lumière infrarouge ; l'eau et le CO₂ en particulier présentent de larges bandes susceptibles d'interférer avec le mesurage du CO. Différentes solutions techniques ont été mises au point pour supprimer les sensibilités croisées, l'instabilité et la dérive, pour pouvoir disposer de systèmes de surveillance automatiques ayant des propriétés acceptables.

Tenir particulièrement compte des gaz absorbant les rayonnements infrarouges tels que la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, l'oxyde nitreux et les hydrocarbures.

Les analyseurs NDIR sont combinés à un système de prélèvement par extraction et un système de conditionnement du gaz. Un échantillon de gaz représentatif est prélevé dans la cheminée à l'aide d'une sonde de prélèvement et acheminé jusqu'à l'analyseur via la ligne de prélèvement et le système de conditionnement du gaz. Les valeurs fournies par l'analyseur sont enregistrées et stockées par le biais d'un système de traitement des données électroniques.

La concentration en monoxyde de carbone est mesurée en unités de volume/volume (si l'analyseur est étalonné à l'aide d'un étalon volume/volume). Les résultats finaux consignés dans le rapport sont exprimés en milligrammes par mètre cube à l'aide de facteurs de conversion normalisés.

COV

Certaines substances injectées dans une flamme s'ionisent. C'est en particulier le cas des composés organiques lorsqu'ils sont introduits dans une flamme alimentée par un brûleur hydrogène/oxygène.

Pour un composé donné, l'intensité du courant d'ionisation produit est proportionnelle à la concentration. On admet souvent que ce sont essentiellement les liaisons C-H qui interviennent dans ce phénomène. En fait, le coefficient de réponse du détecteur dépend de sa géométrie, des conditions d'alimentation du brûleur, de la structure des composés organiques.

Lorsque les conditions de réalisation de la mesure sont telles que certains composés organiques peuvent condenser dans la ligne de prélèvement, ou dans les circuits de l'analyseur, avant l'introduction dans le détecteur, la plus basse température observée sur ce circuit participe à la définition de l'indice mesuré.

On opérera conventionnellement à une température de 160 °C lors de mesures effectuées à l'émission d'installations industrielles correspondant à des procédés de combustion ou émettant des gaz chauds et humides.

H₂O

On considère que les flux de gaz dans les cheminées ou les conduits sont plus ou moins en équilibre. Dans ces conditions, les vésicules peuvent se former uniquement si un flux de gaz est saturé en eau. Si le flux de gaz ne contient aucune vésicule, le flux de gaz est considéré comme non saturé en eau.

Un échantillon de gaz est prélevé de la cheminée à un débit constant. La vapeur d'eau de cet échantillon est ensuite piégée par adsorption ou par condensation plus adsorption, puis la masse de la vapeur est déterminée par pesage de la masse acquise par l'unité de piégeage.

Si des vésicules sont présentes dans le flux de gaz, la méthode est réduite à la détermination de la température du gaz.

IP

Un échantillon gazeux de volume mesuré est prélevé dans le flux gazeux principal en différents points représentatifs pendant une durée déterminée et avec un débit contrôlé et isocinétique. La poussière entraînée dans l'échantillon de gaz est collectée sur un filtre plan pré-pesé, qui est ensuite séché et soumis à une nouvelle pesée. Les dépôts sur l'équipement de prélèvement en amont du filtre sont également récupérés et pesés. L'augmentation de la masse du filtre ainsi que la masse des dépôts en amont du filtre sont attribuées aux poussières du gaz prélevé, ce qui permet de calculer la concentration en poussières.

Vitesse et débit

Pour déterminer la vitesse débitante (V) du flux de gaz puis calculer le débit-volume (Q), on mesure à l'aide d'un tube de Pitot, la pression dynamique à des emplacements choisis dans la section de mesure de la conduite.

La méthode consiste

- a) à déterminer les dimensions de la conduite au niveau de la section de mesure (diamètre d pour les conduites circulaires, côtés h et l pour les conduites rectangulaires), dans le but de calculer l'aire (A) de la section de mesure ;
- b) à définir le nombre n des points de mesure ainsi que leur emplacement dans le plan de mesure pour déterminer convenablement le profil de la vitesse ;
- c) à mesurer la pression dynamique (A_p) existant entre la prise de pression totale et la prise de pression statique du tube de Pitot, lorsque celui-ci est placé aux points de mesure ;
- d) à calculer la vitesse à chaque point de la section de mesure, à partir des mesures de pression dynamique et de la masse volumique des gaz dans la conduite ;
- e) à calculer la vitesse débitante du flux de gaz dans la conduite ;
- f) à calculer le débit-volume égal au produit de la vitesse débitante par l'aire de la section de mesure.

Annexe 8 : Règles de prélèvement

Les gaz doivent être prélevés de façon isocinétique et dépoussiérés.

En règle générale, et afin de respecter l'isocinétisme, il est utilisé une ligne principale sur laquelle on fait une dérivation vers la ligne de prélèvement.

Règle générale (SO₂)

Chaque ligne de prélèvement est composée de deux barboteurs avec frittés remplis d'environ 100 mL de solution d'absorption chacun. Il y a ensuite un barboteur rempli de silicagel afin de sécher les gaz puis un dispositif de pompage et de comptage des gaz.

Le rendement des barboteurs est assuré sur site pour chaque type d'installation. Il faut effectuer les analyses en laboratoire sur le premier et le deuxième barboteur.

Pour valider le train de barboteurs, il faut que la quantité piégée en chacun des éléments par le deuxième barboteur soit inférieure à 5 % de la quantité totale en chacun des éléments.

Si la concentration dans le deuxième barboteur est inférieure à la LQ ou si la concentration totale est inférieure à 20 % de la VLE_j, le critère de rendement ne peut pas être atteint et ce sans avoir d'impact sur le résultat.

Blanc de site

Un blanc de site est réalisé préalablement à tout mesurage et dans les mêmes conditions que ce mesurage :

- avec un ensemble de prélèvement complètement assemblé sur la plate-forme de mesurage
- sans introduction de la canne de prélèvement dans le conduit et sans chauffage
- sans aspiration de gaz

	Rinçage canne (a)	Filtre (a)(b)	Barboteurs (c)
Série de mesurage réalisée sur une section de mesurage	1 fois au début 1 fois à la fin (d)	1 fois au début	1 fois au début
a) Réalisé uniquement lorsque le prélèvement inclut la détermination de la phase particulaire ; b) Réalisé uniquement pour le mesurage de l'acide fluorhydrique et des métaux et une fois par semaine ; c) Inclut le rinçage des barboteurs et la ligne en dérivation de la ligne principale alimentant ces barboteurs ; d) Analysé dès lors qu'une des mesures de la série est supérieure à la limite de détection.			

Compatibilité & incompatibilité des prélèvements

Elément	Compatible avec	Modalité de rinçage	Méthodologie
Poussières	SO ₂ , H ₂ O	Rinçage avec eau puis acétone puis eau	Si HF: séparation en deux parties aliquotes pour HF d'un côté et poussières de l'autre.

Prescriptions générales

Composé	Solution d'absorption	Matériau autorisé pour le prélèvement	Température de la canne et du boîtier de filtration	Rinçage canne	Rinçage barboteur et ligne de prélèvement non chauffée
SO ₂	H ₂ O ₂ à 3 %	Verre et PTFE	> 120 °C ou 20 °C du point de rosée	/	Solution d'absorption

ED : Eau déminéralisée

FIN de RAPPORT

ANNEXE 8

RAPPORTS TRIMESTRIELS BIOME – CONTROLE DES DEBITMETRE FUJI

ISDND de Pénol

113, Chemin des Carrière-Les Burettes

38260 PENOL

Contact : M. Thomas BEJUY
thomas.bejuy@smictom-bievre.fr

1. Objet :

Maintenance des unités de valorisation et brûlage des biogaz

2. Intervenant :

FBI BIOME

Opérateur(s) :

E. GRESSIER et N. KHERBACHE

3. Dates :

17 et 18 avril 2023

Météo :

NUAGEUX

Température : 10°C

4. Nature de l'intervention :

Maintenance BBC800 avec Transvap'O et Torchère BBC400

5. Contrôles Transvap'O :

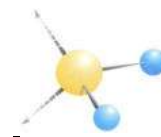
BBC800 avec Transvap'O (BBC 50-0110-800)

Points contrôlés	oui/non
Graissage du surpresseur	Oui
Réglage des électrodes d'allumage	Oui
Tests des sécurités	Oui
Thermocouple de température	Oui
Vérification garde hydraulique	Oui
Contrôle courroies	Oui
Nettoyage cellule UV	Oui
Nettoyage dévésiculeur	Oui
Nettoyage électrovanne de sécurité	Oui
Vérification pompe de gavage	Non
Vérification pompe haute pression	Oui
Nettoyage du filtre pompe HP	Oui
Contrôle des buses d'injection	Oui
Contrôle du radiateur abri pompe HP	Oui
Contrôle des organes électriques	Oui

Informations de fonctionnement	Valeurs
Compteur horaire année en cours (h)	2 398
Compteur horaire année précédente (h)	8 495
Compteur horaire cumulé depuis mise en service (h)	26 878
Volume biogaz capté année en cours (m³)	1 153 687
Volume biogaz capté année précédente (m³)	4 176 273
Volume biogaz cumulé (m³)	13 147 386
Volume perméats évaporés année en cours (m³)	492,05
Volume perméats évaporés année précédente (m³)	1 800,87
Volume perméats évaporés total (m³)	4 478,14

Contrôle fonctionnement	Valeurs
Température de brûlage (°C)	954
Dépression biogaz (mb)	58,5
Débit biogaz (Nm³/h)	360
Débit perméats (m³/h)	0,15
Pression de pompe HP (bars)	23,5
Nombre de buses actives	1

Relevé biogaz entrée Transvap'O	Valeurs
CH ₄ (%)	34,2
CO ₂ (%)	21
O ₂ (%)	6,5
H ₂ S (ppm)	2 200
Dépression hPa	49,84



6. Commentaires Transvap'O :

Le cordon chauffant, le brûleur et les accroches flammes ont été remplacés.

Les deux courroies XPA 1700 étaient trop détendues, nous les avons donc remplacées et nous avons effectué l'alignement.

Le mouvement des volets du registre d'air forçait un peu, nous l'avons démonté, contrôlé et lubrifié.

Attention !!! les hélices du ventilateur sont abîmées, à surveiller.

Nous avons procédé au remplacement du brûleur et des accroches flammes. (Attention aux diamètres des tores).

7. Contrôles Torchère :

BBC400 (BBC 400-062013-50/400)

Points contrôlés	oui/non
Graissage du surpresseur	Oui
Contrôle du réglage des électrodes d'allumage	Oui
Tests des sécurités	Oui
Thermocouple de température	Oui
Vérification garde hydraulique	Oui
Contrôle courroies	Oui
Nettoyage cellule UV	Oui
Nettoyage dévésiculeur	Oui
Nettoyage électrovanne de sécurité	Oui

Informations de fonctionnement	Valeurs
Compteur horaire brûlage (h)	155
Volume cumulé biogaz brûlé (Nm ³)	1 512
Volume biogaz brûlé année en cours (Nm ³)	60 302
Volume biogaz brûlé année précédente (Nm ³)	152 733

Contrôle fonctionnement	Valeurs
Température de brûlage (°C)	1 009
Dépression biogaz (mb)	-58
Débit biogaz (Nm ³ /h)	352

Relevé biogaz entrée Transvap'O	Valeurs
CH ₄ (%)	34,2
CO ₂ (%)	21
O ₂ (%)	6,5
H ₂ S (ppm)	2 200
Dépression hPa	49,84

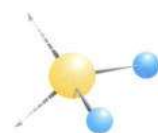
8. Commentaires Torchère :

Une fixation du moteur du surpresseur est cassée.

Le niveau d'huile électrovanne Atex a été complété.

Le défaut « batterie alim secourue » était présent, lors du contrôle de celles-ci, nous nous sommes aperçus qu'elles étaient hors service, nous avons donc procédé à leur changement.

La consigne de débit a été réglée au maximum des capacités de la torchère (BBC 400 consigne à 400 Nm³/h).



9. Pièces en stock :

Vérification stock pièces de rechange	Valeurs
Thermocouple	1
Doigt de gant pour thermocouple	1
Cellule UV (modèle UVS10 et UV6)	1
Jeu de 2 électrodes d'allumage	1
Jeu de courroies pour chaque surpresseur	1
Jeu de roulements surpresseur + joints	1

10. Pièces à remplacer :

Une fixation du moteur du surpresseur est cassée

11. Pièces remplacées :

- complément du niveau d'huile électrovanne GAZ Torchère de secours.
- 2 Batteries « alim secourue » torchère de secours
- 2 courroies XPA 1700 (Transvap'O)
- 1 brûleur
- 6 accroches flammes
- ensemble cordon chauffant (cordon + boîte de dérivation ATEX)

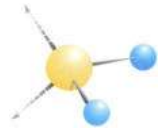
12. Photos :



Ensemble cordon chauffant



Fixation du moteur du surpresseur cassée



Brûleur remplacé



Hélice du ventilateur abîmé

ISDND de Pénol

113, Chemin des Carrière-Les Burettes

38260 PENOL

Contact : M. Thomas BEJUY
thomas.bejuy@smictom-bievre.fr

1. Objet :

Maintenance des unités de valorisation et brûlage des biogaz, assistance analyse

2. Intervenant :

FBI BIOME Opérateur(s) : JM Mandin

3. Dates :

20 et 21 Juin 2023

4. Nature de l'intervention :

Maintenance BBC800 avec Transvap'O et Torchère BBC400

5. Contrôles Transvap'O :

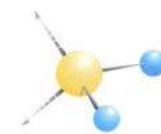
BBC800 avec Transvap'O (BBC 50-0110-800)

Points contrôlés	oui/non
Graissage du surpresseur	Oui
Réglage des électrodes d'allumage	Oui
Tests des sécurités	Oui
Thermocouple de température	Oui
Vérification garde hydraulique	Non
Contrôle courroies	Oui
Nettoyage cellule UV	Oui
Nettoyage dévésiculeur	Oui
Nettoyage électrovanne de sécurité	Oui
Vérification pompe de gavage	Oui
Vérification pompe haute pression	Oui
Nettoyage du filtre pompe HP	Oui
Contrôle des buses d'injection	Oui
Contrôle du radiateur abri pompe HP	Oui
Contrôle des organes électriques	Oui

Informations de fonctionnement	Valeurs
Compteur horaire année en cours (h)	4 201
Compteur horaire année précédente (h)	8 495
Compteur horaire cumulé depuis mise en service (h)	26 737
Volume biogaz capté année en cours (m³)	1 668 474
Volume biogaz capté année précédente (m³)	4 176 273
Volume biogaz cumulé (m³)	13 662 176
Volume perméats évaporés année en cours (m³)	672
Volume perméats évaporés année précédente (m³)	1 300
Volume perméats évaporés total (m³)	4 644

Contrôle fonctionnement	Valeurs
Température de brûlage (°C)	1 000
Dépression biogaz (mb)	-50
Débit biogaz (Nm³/h)	440
Débit perméats (m³/h)	0,15
Pression de pompe HP (bars)	23
Nombre de buses actives	1

Relevé biogaz entrée Transvap'O	Valeurs
CH ₄ (%)	/
CO ₂ (%)	/
O ₂ (%)	/
H ₂ S (ppm)	/
Dépression hPa	/



6. Commentaires Transvap'O :

Bon fonctionnement de l'installation, les automatismes entre la torchère et le Transvap'O fonctionnent correctement.

Une maintenance complète avec vérification du fût et de la réhausse Transvap'O a été effectuée, Aucune anomalie constatée, lors de la maintenance.

Les premiers prélèvements des gaz de combustion étaient corrects, aucun réglage n'a été nécessaire. Les résultats bruts des gaz de combustion en particulier le CO sont corrects.

7. Contrôles Torchère :

BBC400 (BBC 400-062013-50/400)

Points contrôlés	oui/non
Graissage du surpresseur	Oui
Contrôle du réglage des électrodes d'allumage	Oui
Tests des sécurités	Oui
Thermocouple de température	Oui
Vérification garde hydraulique	Non
Contrôle courroies	Oui
Nettoyage cellule UV	Oui
Nettoyage dévésiculeur	Oui
Nettoyage électrovanne de sécurité	Oui

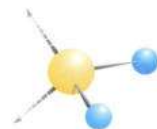
Informations de fonctionnement	Valeurs
Compteur horaire brûlage (h)	
Volume cumulé biogaz brûlé (Nm ³)	
Volume biogaz brûlé année en cours (Nm ³)	
Volume biogaz brûlé année précédente (Nm ³)	152 733

Contrôle fonctionnement	Valeurs
Température de brûlage (°C)	980
Dépression biogaz (mb)	-51
Débit biogaz (Nm ³ /h)	354

Relevé biogaz entrée Transvap'O	Valeurs
CH ₄ (%)	/
CO ₂ (%)	/
O ₂ (%)	/
H ₂ S (ppm)	/
Dépression hPa	/

8. Commentaires Torchère :

Bon fonctionnement de la torchère, les analyses de combustion sont correctes.



9. Pièces en stock :

Vérification stock pièces de rechange	Valeurs
Thermocouple	/
Doigt de gant pour thermocouple	/
Cellule UV (modèle UVS10 et UV6)	/
Jeu de 2 électrodes d'allumage	/
Jeu de courroies pour chaque surpresseur	/
Jeu de roulements surpresseur + joints	/

10. Pièces à remplacer :

Aucune

11. Pièces remplacées :

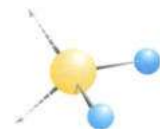
Aucune

12. Photos :

Transvap'O



Contrôle de la réhausse Transvap'O et du fût – Bon état



Accroches flammes

Torchère



Etat intérieur du fût de la torchère



Accroches flammes

ISDND de Pénol

113, Chemin des Carrière-Les Burettes
38260 PENOL

Contact : M. Thomas BEJUY
thomas.bejuy@smictom-bievre.fr

1. Objet :

Maintenance des unités de valorisation et brûlage des biogaz

2. Intervenant :

FBI BIOME

Opérateur(s) : A. PETEL

3. Dates :

Mercredi 15 Novembre 2023

Météo : soleil

Température : 14°C

Patm. : 1010

4. Nature de l'intervention :

Maintenance BBC800 avec Transvap'O et Torchère BBC400

5. Contrôles Transvap'O :

BBC800 avec Transvap'O (BBC 50-0110-800)

Points contrôlés	oui/non
Graissage du surpresseur	Oui
Réglage des électrodes d'allumage	Oui
Tests des sécurités	Oui
Thermocouple de température	Oui
Vérification garde hydraulique	Non
Contrôle courroies	Oui
Nettoyage cellule UV	Oui
Nettoyage dévésiculeur	Oui
Nettoyage électrovanne de sécurité	Oui
Vérification pompe de gavage	Oui
Vérification pompe haute pression	Oui
Nettoyage du filtre pompe HP	Oui
Contrôle des buses d'injection	Oui
Contrôle du radiateur abri pompe HP	Oui
Contrôle des organes électriques	Oui

Informations de fonctionnement	Valeurs
Compteur horaire année en cours (h)	7 362
Compteur horaire année précédente (h)	8 495
Compteur horaire cumulé depuis mise en service (h)	31 842
Volume biogaz capté année en cours (m³)	3 045 444
Volume biogaz capté année précédente (m³)	4 176 273
Volume biogaz cumulé (m³)	15 039 143
Volume perméats évaporés année en cours (m³)	1 165.45
Volume perméats évaporés année précédente (m³)	1 300.87
Volume perméats évaporés total (m³)	5 133.12

Contrôle fonctionnement	Valeurs
Température de brûlage (°C)	1 000
Dépression biogaz (mb)	67.1
Débit biogaz (Nm³/h)	430.4
Débit perméats (m³/h)	0.15
Pression de pompe HP (bars)	23.4
Nombre de buses actives	1

Relevé biogaz entrée Transvap'O	Valeurs
CH ₄ (%)	23.2
CO ₂ (%)	24
O ₂ (%)	7
H ₂ S (ppm)	1 500
Dépression hPa	40.33



6. Commentaires Transvap'O :

- A notre arrivé le Transvap'O était en fonctionnement
- Tension et alignement des courroies
- Impossible de remonter une vis sur la plaque de fixation du brûleur au ventilateur (le filetage était trop endommagé)

7. Contrôles Torchère :

BBC400 (BBC 400-062013-50/400)

Points contrôlés	oui/non
Graissage du surpresseur	Oui
Contrôle du réglage des électrodes d'allumage	Oui
Tests des sécurités	Oui
Thermocouple de température	Oui
Vérification garde hydraulique	Oui
Contrôle courroies	Oui
Nettoyage cellule UV	Oui
Nettoyage dévésiculeur	Oui
Nettoyage électrovanne de sécurité	Oui

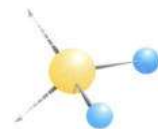
Informations de fonctionnement	Valeurs
Compteur horaire brûlage (h)	
Volume cumulé biogaz brûlé (Nm ³)	653 335
Volume biogaz brûlé année en cours (Nm ³)	121 111
Volume biogaz brûlé année précédente (Nm ³)	152 733

Contrôle fonctionnement	Valeurs
Température de brûlage (°C)	901
Dépression biogaz (mb)	-53
Débit biogaz (Nm ³ /h)	358

Relevé biogaz entrée Transvap'O	Valeurs
CH ₄ (%)	23.2
CO ₂ (%)	24
O ₂ (%)	7
H ₂ S (ppm)	1 500
Dépression hPa	40.33

8. Commentaires Torchère :

- Torchère en local à notre arrivée
- Retrouvez deux crochets de tendeurs dans la partie basse du brûleur



9. Pièces en stock :

Vérification stock pièces de rechange	Valeurs
Thermocouple	/
Doigt de gant pour thermocouple	/
Cellule UV (modèle UVS10 et UV6)	/
Jeu de 2 électrodes d'allumage	/
Jeu de courroies pour chaque surpresseur	/
Jeu de roulements surpresseur + joints	/

10. Pièces à remplacer :

Aucune

11. Pièces remplacées :

- Nettoyage des 2 électrodes et du support
- Plaque de fixation du brûleur sur le ventilateur

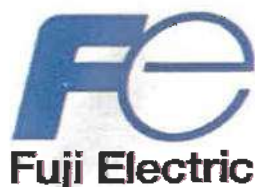
12. Photos :



Electrodes et support nettoyés



Plaque de fixation du brûleur sur le ventilateur

CARNET METROLOGIQUE
VOLUDEPRIMOMETRE SOL-Biogaz**Nom du client : SA FBI BIOME****Nom du site : PENOL****Adresse : SICTOM DE LA BIEVRE**
113 Chemin des Carrières
38260 Pénol**FUJI ELECTRIC**
46 Rue Georges Besse
63039 CLERMONT-FERRAND**SN : VD23 032V1****Nom de ligne : PEN NON VALO**

VER	Date	Auteur	Approbateur	Objet de la révision
A	31/03/2023	T. FORLAY	C. NORA	Création

CARNET METROLOGIQUE

FLOW - Biogaz	Sol-Biogaz VD23 032V1
	CM23 032 - FLOW - Biogaz

Repère	PEN NON VALO			
Modèle DP	FKCP22V5-AXDB1-CU			
Fabricant	FUJI ELECTRIC			
S/N DP	ANC0148F			
Echelle DP	0	-	31.67	mbar
Echelle Flow-Biogaz	80.00	-	400.00	Nm ³ /h
	81.82	-	409.10	m ³ /h
Modèle Pitot	SRDL08-005602-DYY1			
SN Pitot	P23-0008			

PERIODICITE DES VERIFICATIONS PERIODIQUES	ANNUELLE
PERIODICITE DES REVISIONS PERIODIQUES	SEMESTRIELLE



HISTORIQUE OPERATIONS

[illegible]

CARNET METROLOGIQUE

PT	Sol-Biogaz VD23 032V1			
	CM23 032 - PT			
Repère	PEN NON VALO			
Modèle	FKHT02V5-AXAY1-0Y			
Fabricant	FUJI ELECTRIC			
S/N	ANC9868F			
Echelle	0	-	1300	mbar abs
PERIODICITE DES VERIFICATIONS PERIODIQUES			ANNUELLE	
PERIODICITE DES REVISIONS PERIODIQUES			SEMESTRIELLE	



HISTORIQUE OPERATIONS

DATE	STATUT	TYPE INTERVENTION (Vprim, Contrôle périod, Rev périod, réparation)	PLOMBAGE	CONFORMITE JUSQU'À	N° CERTIFICAT ou RAPPORT / DESCRIPTION DE L'INTERVENTION & N° MARQUE BONNE FOI	NOM, SIGNATURE & SOCIETE DE L'INTERVENANT & CLIENT
5/4/2023	NC	VPR117	NC	04/2024	502 2301 0129 - 14000	Fuji Electric P. Nourhan
	C X		C X		Signature n° 69	SHICTOM M. BÉJUY
02/11/23	NC	Revision	NC	04/2024	502 2301 0129 - 14000	Fuji Electric N. Turquet
	C X	Periodique	C X			SHICTOM M. BÉJUY
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			

CARNET METROLOGIQUE

TT	Sol-Biogaz VD23 032V1			
	CM23 032 - TT			
Repère	PEN NON VALO			
Modèle	Pt100 3 Fils			
Fabricant	LOREME			
S/N	142806-01/02			
Echelle	-10	-	80	°C
Classe	B			
PERIODICITE DES VERIFICATIONS PERIODIQUES			ANNUELLE	
PERIODICITE DES REVISIONS PERIODIQUES			SEMESTRIELLE	



HISTORIQUE OPERATIONS

DATE	STATUT	TYPE INTERVENTION (Vprim, Contrôle péri, Rev péri, réparation)	PLOMBAGE	CONFORMITE JUSQU'À	N° CERTIFICAT ou RAPPORT / DESCRIPTION DE L'INTERVENTION & N° MARQUE BONNE FOI	NOM, SIGNATURE & SOCIETE DE L'INTERVENANT & CLIENT
5/4/2023	NC	VPRIM	NC	04/2024	5022010129-1400	Fuji Electric P. Nourin
	C A		C X		Vignette n° 09	SMITON M. BÉJUY
02/11/2023	NC	Revision	NC	04/2024	5022010129-1400	Fuji Electric N. TURQUET
	C X	Périodique	C X			SMITON M. BÉJUY
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			

CARNET METROLOGIQUE

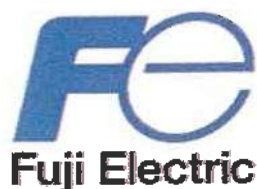
PUM	Sol-Biogaz VD23 032V1
	CM23 032 - PUM
Repère	PEN NON VALO
Modèle Calculateur	COF-CH4-22YA2-M
SN calculateur	C23 032
Modèle PUM	PUMACE1-0BY00
S/N PUM	8304214T
Fabricant	FUJI ELECTRIC
PERIODICITE DES VERIFICATIONS PERIODIQUES	ANNUELLE
PERIODICITE DES REVISIONS PERIODIQUES	SEMESTRIELLE



HISTORIQUE OPERATIONS

DATE	STATUT	TYPE INTERVENTION (Vérif, Contrôle périod, Rev périod, réparation)	PLOMBAGE	CONFORMITE JUSQU'À	N° CERTIFICAT ou RAPPORT / DESCRIPTION DE L'INTERVENTION & N° MARQUE BONNE FOI	NOM, SIGNATURE & SOCIETE DE L'INTERVENANT & CLIENT
5/4/2023	NC	VPRIM	NC	04/2024	50220230129-1400	Fuji Electric P. Naudin
	C X		C X		Vignette n° 69	STICOM N. BEJUY
02/11/23	NC	Revision Périodique	NC	04/2024	50220230129-1400	Fuji Electric N. TROUVER
	C X		C X			STICOM N. BEJUY
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			

CARNET METROLOGIQUE VOLUME PRIMOMETRE SOL-Biogaz

Nom du client : SA FBI BIOME**Nom du site : PENOL****Adresse : SICTOM DE LA BIEVRE
113 Chemin des Carrières
38260 Pénol****FUJI ELECTRIC
46 Rue Georges Besse
63039 CLERMONT-FERRAND****SN : VD23 032V2****Nom de ligne : PEN VALO**

VER	Date	Auteur	Approbateur	Objet de la révision
A	31/03/2023	T. FORLAY	C. NORA	Création

CARNET METROLOGIQUE

FLOW - Biogaz	Sol-Biogaz VD23 032V2			
	CM23 032 - FLOW - Biogaz			
Repère	PEN VALO			
Modèle DP	FKCP22V5-AXDB1-CU			
Fabricant	FUJI ELECTRIC			
S/N DP	ANC0146F			
Echelle DP	0	-	22.44	mbar
Echelle Flow-Biogaz	160.00	-	800.00	Nm ³ /h
	163.64	-	818.20	m ³ /h
Modèle Pitot	5RD110-008502-DYY1			
SN Pitot	P23-0007			
PERIODICITE DES VERIFICATIONS PERIODIQUES	ANNUELLE			
PERIODICITE DES REVISIONS PERIODIQUES	SEMESTRIELLE			



HISTORIQUE OPERATIONS

DATE	STATUT	TYPE INTERVENTION (Vprim, Contrôle pério, Rev pério, réparation)	PLOMBAGE	CONFORMITE JUSQU'A	N° CERTIFICAT ou RAPPORT / DESCRIPTION DE L'INTERVENTION & N° MARQUE BONNE FOI	NOM, SIGNATURE & SOCIETE DE L'INTERVENANT & CLIENT
5/4/2023	NC	VPRIM	NC	04/2024	50223010129-14000	Fuji Electric P. Nourhan
	C		C		Vignette n° 70	STICOM P. BÉJAY
02/11/2023	NC	Révision Périodique	NC	04/2024	50223010129-14000	Fuji Electric N. TURQUET
	C		C			STICOM P. BÉJAY
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			

CARNET METROLOGIQUE

PT	Sol-Biogaz VD23 032V2			
	CM23 032 - PT			
Repère	PEN VALO			
Modèle	FKHT02V5-AXAY1-0Y			
Fabricant	FUJI ELECTRIC			
S/N	ANC9867F			
Echelle	0	-	1300	mbar abs
PERIODICITE DES VERIFICATIONS PERIODIQUES			ANNUELLE	
PERIODICITE DES REVISIONS PERIODIQUES			SEMIESTRIELLE	



HISTORIQUE OPERATIONS

DATE	STATUT	TYPE INTERVENTION (Vprim, Contrôle pério, Rev pério, réparation)	PLOMBAGE	CONFORMITE JUSQU'À	N° CERTIFICAT ou RAPPORT / DESCRIPTION DE L'INTERVENTION & N° MARQUE BONNE FOI	NOM, SIGNATURE & SOCIETE DE L'INTERVENANT & CLIENT
5/4/2023	NC	VPRIM	NC	04/2024	SOL2020174-14000	Fuji Electric P. NOLAN
	C A		C X		Vigilance n° 70	STICOM M. BÉJUY
02/11/2023	NC	Régulation Périodique	NC	04/2024	SOL20230129-14000	Fuji Electric N. TURQUET
	C X		C X			STICOM M. BÉJUY
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			

CARNET METROLOGIQUE

TT	Sol-Biogaz VD23 032V2			
	CM23 032 - TT			
Repère	PEN VALO			
Modèle	Pt100 3 Fils			
Fabricant	LOREME			
S/N	142806-01/01			
Echelle	-10	-	80	°C
Classe	B			
PERIODICITE DES VERIFICATIONS PERIODIQUES				ANNUELLE
PERIODICITE DES REVISIONS PERIODIQUES				SEMESTRIELLE



HISTORIQUE OPERATIONS

DATE	STATUT	TYPE INTERVENTION (Vprim, Contrôle pério, Rev pério, réparation)	PLOMBAGE	CONFORMITE JUSQU'À	N° CERTIFICAT OU RAPPORT / DESCRIPTION DE L'INTERVENTION & N° MARQUE BONNE FOI	NOM, SIGNATURE & SOCIETE DE L'INTERVENANT & CLIENT
5/4/2023	NC	VPRIM	NC	04/2024	5022023 0124-4000	Fuji Electric P. Nothman
	C		C		Vignette n°7C	STICOM M. BEJOU
02/11/2023	NC	Revision Périodique	NC	04/2024	5022023 0129-16000	Fuji Electric N. TROQUET
	C		C			STICOM M. BEJOU
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			

CARNET METROLOGIQUE

PUM	Sol-Biogaz VD23 032V2
	CM23 032 - PUM
Repère	PEN VALO
Modèle Calculateur	COF-CH4-22YA2-M
SN calculateur	C23 032
Modèle PUM	PUMACE1-0BY00
S/N PUM	8304215T
Fabricant	FUJI ELECTRIC
PERIODICITE DES VERIFICATIONS PERIODIQUES	ANNUELLE
PERIODICITE DES REVISIONS PERIODIQUES	SEMASTRIELLE



HISTORIQUE OPERATIONS

DATE	STATUT	TYPE INTERVENTION (Vprim, Contrôle périod, Rev périod, réparation)	PLOMBAGE	CONFORMITE JUSQU'A	N° CERTIFICAT ou RAPPORT / DESCRIPTION DE L'INTERVENTION & N° MARQUE BONNE FOI	NOM, SIGNATURE & SOCIETE DE L'INTERVENANT & CLIENT
5/4/2023	NC	VP/01/14	NC	04/2024	50223010109-14000	Fuji Electric P. Nouhen
	C d		C L		Vignette n° 70	STRICTO P. BEJY
02/11/2023	NC	Revision Périodique	NC	04/2024	50223010109-14000	Fuji Electric N. TURDET
	C x		C x			STRICTO P. BEJY
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			
	NC		NC			
	C		C			

SICTOM des Pays De Bièvre - ISDND de Pénol

113, Chemin des Carrière-Les Burettes
38260 PENOL



1 Objet

Maintenance des unités de valorisation et brûlage des biogaz

2 Intervenant

FBI BIOME

Opérateurs

E GRESSION/ P CAMBERLIN

3 Date

20/02/2023

Météo

NUAGEUX/-6

4 Nature de l'intervention

Maintenance BBC800 avec Transvap'O et Torchère BBC400

4 Contrôles

BBC800 avec Transvap'O et Torchère BBC400

Points contrôlés (oui/non)	BBC400	BBC800 + Transvapo
Graissage du surpresseur	oui	oui
Réglage des électrode d'allumage	oui	oui
Tests des sécurités	oui	oui
Thermocouple de température	oui	oui
Vérification garde hydraulique	non	non
Contrôle courroies	oui	oui
Nettoyage cellule UV	oui	oui
Nettoyage dévisicuteur	oui	non
Nettoyage électrovanne de sécurité	oui	oui
Vérification pompe de gavage *		non
Vérification pompe haute pression		oui
Nettoyage du filtre pompe HP		oui
Contrôle des buses d'injection		oui
Contrôle du radiateur abri pompe HP		oui
Contrôle des organes électriques		oui

* il n'y pas de pompe de gavage sur cette installation tout ce fait en gravitaire

Relevés supervisions	BBC400 (BBC 400-062013- 50/400)	BBC800+ Transvapo (BBC 50-0110-800)
compteur horaire année en cours (h)	78	1 192
compteur horaire année précédente (h)	388	8 495
compteur horaire cumulé depuis mise en service (h)	1 435	25 672
volume biogaz capté année en cours (m³)	29 819	586 769
volume biogaz capté année précédente (m³)	152 733	4 176 327
volume biogaz cumulé (m³)	562 043	12 580 468
volume perméats évaporés année en cours (m³)		322
volume perméats évaporés année précédente (m³)		1 300
volume perméats évaporés total (m³)		4 310
Temperature de brûlage (°C)	950	948
Dépression biogaz (mb)	-32	-55,1
Débit biogaz (Nm³/h)	399	500
Débit perméats (M³/h)		0
Pression de pompe HP (bars)		24
Nombre de buses actives		1

Vérification lot maintenance (présent/absent)	BBC400	BBC800
1 thermocouple	oui	
1 doigt de gant pour thermocouple	oui	
1 cellule UV (modèles UVS10 et UV6)	oui	non
1 jeu de 2 électrodes d'allumage	oui	
1 jeu de 2 courroies pour chaque surpresseur	non	oui
1 jeu de roulements surpresseur + joints	non	non

Relevés biogaz entrée plateforme	valeurs
CH ₄ (%)	41,3
CO ₂ (%)	26,0
O ₂ (%)	4,1
H ₂ S (ppm)	2400
Dépression (mb)	-55,0



6 Remarques, pièces fournies ou remplacées

BBC 400

Changement des courroies XPA 1400 sur le surpresseur, celles-ci étaient déformées.
Filtre du dévésiculeur très chargé en poussières.

BBC 800 Transvap'O

Le calorifuge du dévésiculeur n'est pas aisé à remettre en place, des coquilles seraient plus adaptées.
Changement du fût et de la tuyauterie du Transvap'O.
Changement des deux thermocouples.
Changement des deux électrodes d'allumage.
Changement de la deuxième courroie XPA 1700.
Lors du nettoyage du brûleur nous avons constaté que celui-ci est HS. Une grosse partie de la tuyauterie a disparu.
Le registre présente des points durs lors de son fonctionnement.
Au prochain passage prévoir :
- le changement du brûleur, des accroches flammes, du registre ROND, de la réduction INOX DN 80/ DN25 dans le cabanon du transvap'O,
- le changement du cordon chauffant et la réparation de l'actionneur du registre.

8 pièces changées

- 2 thermocouples.
- 2 électrodes,
- 2 courroies XPA 1400,
- 1 courroie XPA 1700,
- Sur le Transvap'O : 5 cannes d'injection, tuyauterie.C69
- Fût de torchère

9 pièces à changer

- Registre,
- Réduction transvap'O cabanon,
- Brûleur,
- Accroches flammes (x5).

ANNEXE 9

RAPPORTS DES EMISSIONS DIFFUSES




SERPOL
SERFINGROUPE



ISDND DE PENOL

MESURES DES EMISSIONS DIFFUSES AU TRAVERS DES COUVERTURES FINALES ET PROVISOIRES

Casiers 1, 3, 4 et 5

Rapport

	AGENCE NORD EST	AGENCE SUD EST
	VALDECH Rue François Arago 39 800 POLIGNY ☎ : 03.84.73.69.13 📠 : 03.84.73.69.10 valdech@wanadoo.fr	VALDECH 1 Rue de la Rivoire 38 500 VOIRON ☎/📠 : 04.76.67.31.37 jberthet@valdech.fr

N°Indice	Dates	Etabli par	Signature	Vérifié par	Signature	Nb de pages
1	19/10/2023	J.GOEURY		J.BERTHET		13

RAPPORT DE CONTROLE

SOMMAIRE

1. OBJET DE LA MISSION	3
2. PRINCIPE DE MESURE	3
2.1 APPAREILLAGE UTILISE.....	3
2.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	3
2.3 PRECISION DES MESURES.....	4
3. DESCRIPTIF DU MODE OPERATOIRE MIS EN ŒUVRE.....	4
4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE SUR LES CASIERS	4
4.1 COUVERTURE DEFINITIVE.....	4
4.1.1 Casier 3	4
4.1.2 Casier 4	6
4.1.3 Casier 5	7
4.1.4 Casier 1 (alvéoles A à F).....	9
4.2 COUVERTURE PROVISOIRE	11
4.2.1 Casier 1 (alvéole G à R).....	11
5. CONCLUSION	13

1. OBJET DE LA MISSION

Le présent rapport rend compte de la campagne de mesures des émissions diffuses de biogaz au travers des couvertures (couverture définitive pour les casiers 3, 4, 5 et casier 1 alvéoles A à F, couverture provisoire pour les alvéoles G à R du casier 1) de l'Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) de Penol réalisé par VALDECH du 4 au 6 octobre 2023 à la demande de la société SERPOL. Ce contrôle est réalisé dans le cadre du contrôle demandé par l'article 21 de l'arrêté ministériel de février 2016. Ce diagnostic comprend :

- La description de la méthode de mesure
- La réalisation d'une campagne de mesure des émissions diffuses

2. PRINCIPE DE MESURE

2.1 APPAREILLAGE UTILISE

Pour la détermination de la concentration en CH_4 contenu dans les gaz émis sur la surface de la décharge, nous avons utilisé :

- Un détecteur GA 680 combinant un capteur infrarouge et un capteur semi-conducteur pour le méthane. Cet appareil est particulièrement adapté pour la détection de petites concentrations de méthane.

La recherche de fuite s'effectue à pied avec le GA680 porté par un opérateur et munis d'une sonde cloche permettant la vérification de surfaces irrégulières.



2.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le GA 680 détecte spécifiquement le méthane.

L'appareil est exclusivement dédié à la détection et à la reconnaissance du méthane et n'a aucune sensibilité face aux autres hydrocarbures. La concentration sera calculée sur la quantité de gaz absorbée par les capteurs.

2.3 PRECISION DES MESURES

GA 680 :

- Plage de mesure de 0 ppm à 100%
- Limite de détection : 1 ppm
- 5 modes de mesures :
 - Détection en surface : 1ppm à 10%
 - Mesure trous sondage : 0 à 100%
 - Détection espace confiné : 1ppm à 100%
 - Détection intérieure : 0 à 100%
 - Mesure concentration : 0 à 100%

3. DESCRIPTIF DU MODE OPERATOIRE MIS EN ŒUVRE

A partir du plan topographique du site, un quadrillage de 20mx20m de côté a été implanté au niveau des surfaces étudiées.

Un minimum de 2 mesures a été réalisé par surfaces élémentaires à des endroits aléatoires. Dès l'obtention d'une mesure présentant une concentration en méthane de plus de 100ppm, des mesures supplémentaires sont alors réalisées à une distance d'environ 2,5 m dans toutes les directions.

Compte tenu du contexte, une attention particulière a été apportée pour des zones de fuites possibles classiquement rencontrés sur des installations de stockage, comme par exemple pied ou crêtes de talus, fissures, végétation brûlée ...

Chaque point de mesure est reporté sur une image satellite du site.

4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE SUR LES CASIERS

4.1 COUVERTURE DEFINITIVE

4.1.1 Casier 3

L'ensemble des points de mesure réalisé sur le casier 3 est présenté sur l'image satellite suivante :



L'image satellite suivante indique les points de mesures présentant des valeurs >100 ppm :



1 zone d'émissions diffuses d'environ 10m sur 10m a été mise en évidence présentant :

- 2 mesures > 10 001 ppm (n°140, 157)
- 5 mesures entre 1 001 et 10 000 ppm (n°136, 143, 145, 148, 160)
- 3 mesures entre 100 et 500 ppm (n°150, 152, 154)

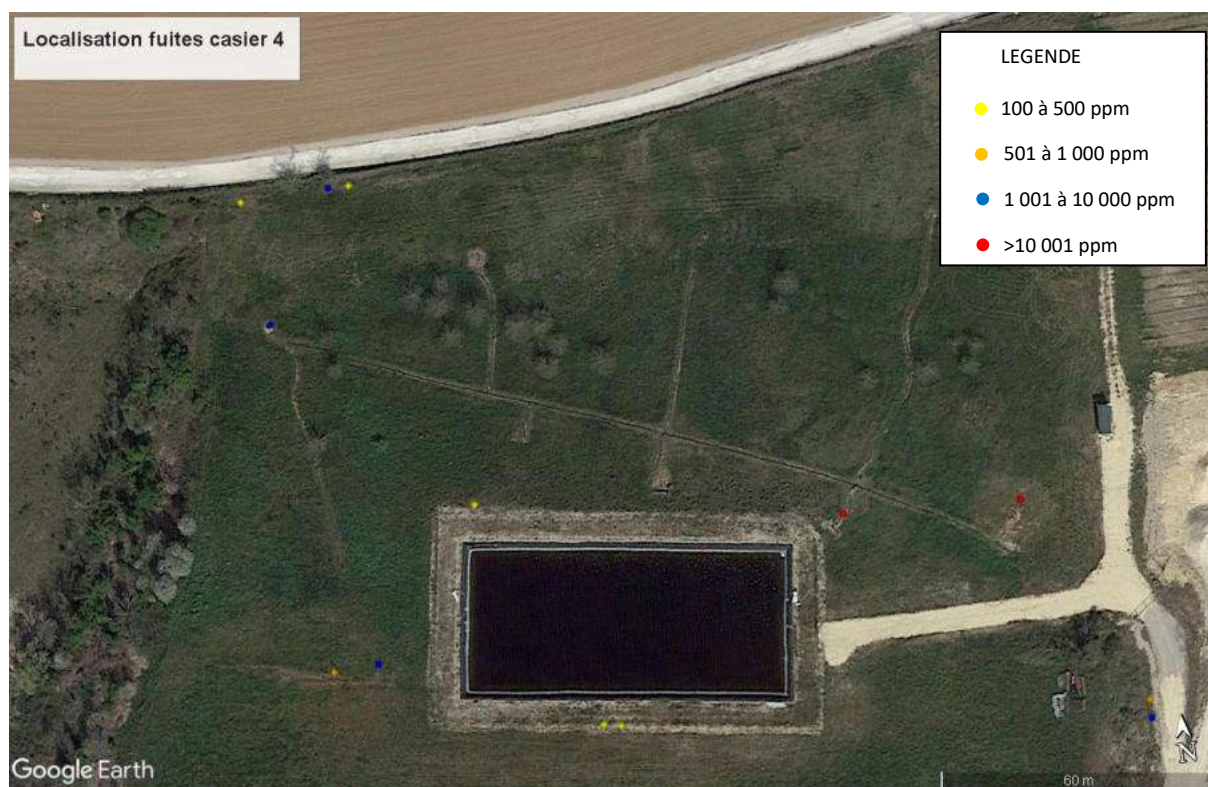
4.1.2 Casier 4

L'ensemble des points de mesure réalisés sur le casier 4 est présenté sur l'image satellite suivante :



Il n'a pas été possible de réaliser l'ensemble des mesures dans le talus ouest du casier compte tenu de la végétation abondante et des pentes importantes, ni dans l'emprise du bassin de rétention.

L'image satellite suivante indique les points de mesures présentant des valeurs >100 ppm :



Sur le casier 4, il n'a pas été détecté de zones avec une importante densité de points d'émissions de CH₄. Les émissions détectées sur le casier 4 sont essentiellement ponctuelles.

Toutefois, on remarque que 3 points d'émission de CH₄ sont à proximité de certains puits de dégazage :

- 2 mesures > 10 001 ppm (n°369, 380)
- 1 mesure entre 1 001 et 10 000 ppm (n°581)

Pour les autres points d'émissions de CH₄, il a été mesuré :

- 3 mesures entre 1 001 et 10 000 ppm (n°514, 771, 861)
- 2 mesures entre 501 et 1 000 ppm (n°765, 858)
- 5 mesures entre 100 et 500 ppm (n°511, 520, 695, 722, 723)

4.1.3 Casier 5

L'ensemble des points de mesure réalisé sur le casier 5 est présenté sur l'image satellite suivante :



Il n'a pas été possible de réaliser l'ensemble des mesures dans les talus du casier compte tenu de la végétation abondante et des pentes importantes.

L'image satellite suivante indique les points de mesures présentant des valeurs >100 ppm :



Un seul point d'émission >100 ppm a été détecté sur le casier 5 :

- A proximité d'un puits de dégazage
 - 1 mesure entre 100 et 500 ppm (n°1007)

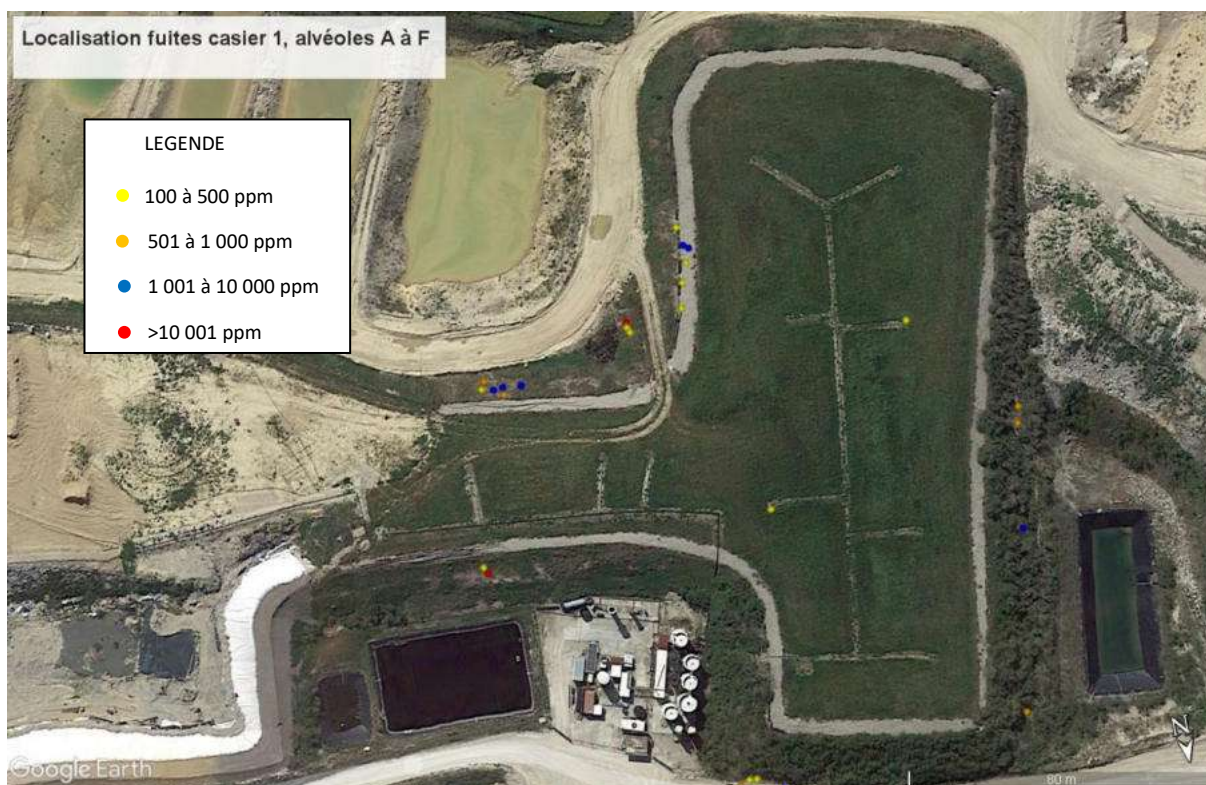
4.1.4 Casier 1 (alvéoles A à F)

L'ensemble des points de mesure réalisé sur cette zone est présenté sur l'image satellite suivante :



Il n'a pas été possible de réaliser l'ensemble des mesures dans le talus ouest et nord du casier compte tenu de la végétation abondante et des pentes importantes.

L'image satellite suivante indique les points de mesures présentant des valeurs >100 ppm :



On distingue 4 zones d'émissions diffuses :

- Le talus nord-ouest (à proximité de la STEP) présentant :
 - 1 mesure entre 1 001 et 10 000 ppm (n°1200)
 - 1 mesure entre 501 et 1 000 ppm (n°1192)
 - 2 mesures entre 100 et 500 ppm (n°1194, 1196)
- Les talus sud-est présentant :
 - 1 mesure > 10 001 ppm (n°1272)
 - 5 mesures entre 1 001 et 10 000 ppm (n°1282, 1288, 1289, 1552, 1554)
 - 2 mesures entre 501 et 1000 ppm (n°1281, 1298)
 - 7 mesures entre 100 et 500 ppm (n°1271, 1274, 1283, 1550, 1556, 1558, 1561)
- Le talus l'ouest présentant :
 - 1 mesure entre 1 001 et 10 000 ppm (n°1217)
 - 3 mesures entre 500 et 1 000 ppm (n°1211, 1222, 1224)
- Le talus nord-est présentant :
 - 1 mesure > 10 001 ppm (n°1307)
 - 1 mesure entre 100 et 500 ppm (n°1308)

2 autres mesures (n°1401 et 1518) présentant une concentration entre 100 et 500 ppm se situe au pied de certains puits

4.2 COUVERTURE PROVISOIRE

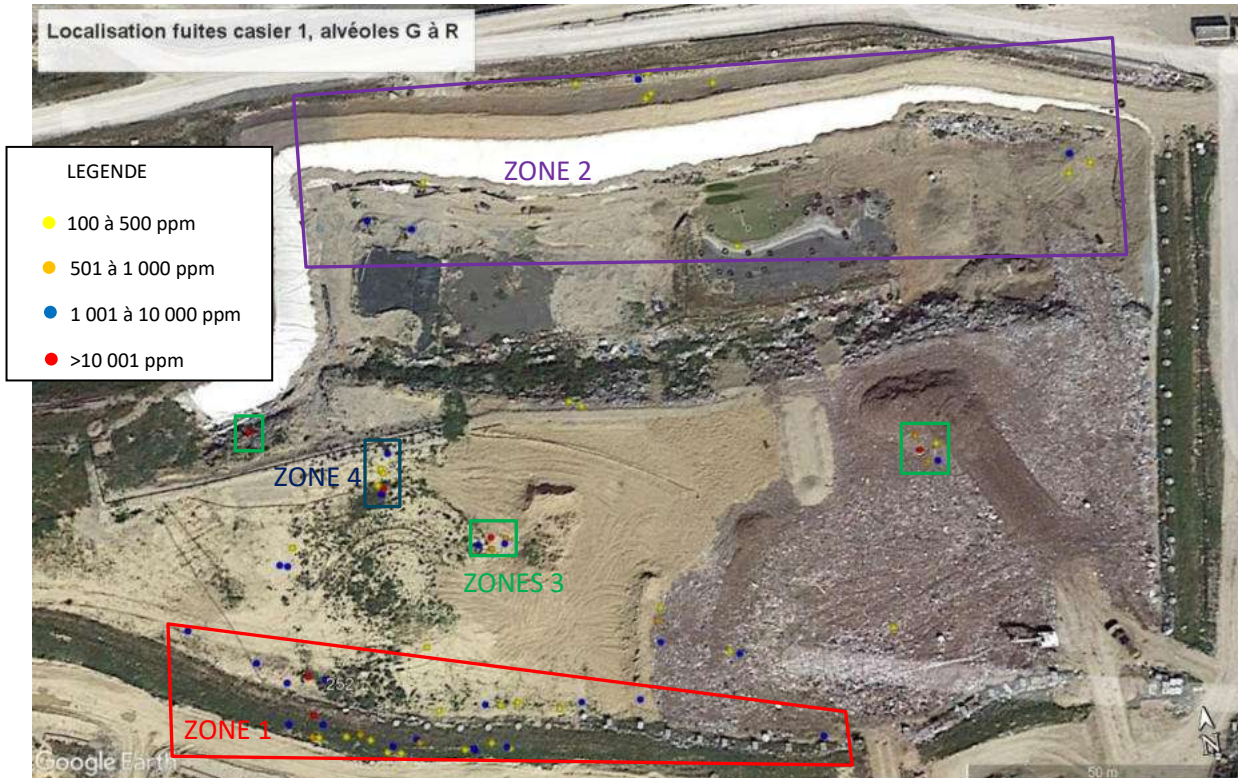
4.2.1 Casier 1 (alvéole G à R)

Les alvéoles G à R du casier 1 ont une couverture provisoire.

L'ensemble des points de mesure réalisé sur les alvéoles G à R du casier 1 est présenté sur l'image satellite suivante (image satellite utilisée ne correspond pas à la situation actuelle (le casier n'est plus exploité)) :



L'image satellite suivante indique les points de mesures présentant des valeurs >100 ppm :



On distingue 4 zones principales d'émissions de CH₄ :

- Zone 1, dans le talus sud ou à proximité :
 - 2 mesures > 10 001 ppm (n°249, 1695)
 - 15 mesures entre 1 001 et 10 000 ppm (n°176, 182, 245, 252, 264, 278, 281, 315, 1686, 1694, 1702, 1703, 1718, 1711, 1714)
 - 3 mesures entre 501 et 1 000 ppm (n°1698, 1700, 1704)
 - 13 mesures entre 100 et 500 ppm (n°255, 260, 268, 271, 275, 1691, 1699, 1701, 1707, 1708, 1712, 1716, 1717)
- Zone 2, dans le talus nord ou à proximité :
 - 4 mesures entre 1 001 et 10 000 ppm (n°1764, 1852, 1857, 1880)
 - 9 mesures entre 100 et 500 ppm (n°1765, 1768, 1789, 1794, 1797, 1837, 1881, 1886, 1905)
- Zones 3, à proximité de certains puits :
 - 3 mesures > 10 001 ppm (n°98, 126, 1980)
 - 3 mesures entre 1 001 et 10 000 ppm (n°99, 108, 137)
 - 4 mesures entre 501 et 1 000 ppm (n°103, 105, 127, 131)
 - 1 mesure entre 100 et 500 ppm (n°135)
- Zone 4, sur une zone d'environ 7m sur 2m de large
 - 1 mesure > 10 001 ppm (n°52)
 - 2 mesures entre 1 001 et 10 000 ppm (n°49, 62)
 - 3 mesures entre 100 et 500 ppm (n°50, 51, 61)

D'autres points d'émissions ont été détectés ponctuellement sur le dôme :

- 4 mesures entre 1 001 et 10 000 ppm (n°84, 88, 231, 285)
- 1 mesure entre 501 et 1 000 ppm (n°228)
- 7 mesures entre 100 et 500 ppm (n°5, 85, 190, 224, 284, 295, 1999)

5. CONCLUSION

Les émissions que l'on peut considérer comme des anomalies sont celles présentant des concentrations supérieures à 10000 ppm. En effet, une concentration inférieure à 10000 ppm (soit < 1%) de CH₄ est un taux très limité et qui, par exemple, n'est pas compatible avec un traitement par incinération.

Compte tenu du nombre important de mesures réalisées (plus de 2300), on remarque que très peu présentent des concentrations supérieures à 10000 ppm de CH₄ (environ 0,5% des mesures). De plus, ces anomalies se regroupent essentiellement au niveau de points faibles des couvertures comme les talus et les dispositifs de captage du biogaz.

On remarque que la zone la plus récemment exploitée et actuellement toujours en couverture provisoire (casier 1 alvéoles G à R) est celle qui présente le plus grand nombre de points d'émissions. Toutefois, les points d'émission présentant des concentrations supérieures à 10000 ppm sur les alvéoles G à R du casier 1 sont limités (moins de 1% des mesures sur cette zone). De plus, les émissions devraient diminuer avec la mise en œuvre de la couverture définitive.

Nous pouvons donc considérer que l'ensemble des réseaux de dégazage et des couvertures présents sur l'ISDND de Penol sont efficaces.

ANNEXE 10

ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE SUR L'OPPORTUNITE DE VALORISER LE BIOGAZ CAPTE DANS LES CASIERS

Etude technico-économique et environnementale sur l'opportunité de valoriser le biogaz capté dans les casiers de l'ISDND de PENOL

Réglementation : Arrêté du 7 août 2023 modifiant l'arrêté du 15 février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux

Le bilan énergétique annuel réalisé au titre de l'année 2023 comprend également **une étude technico-économique et environnementale sur l'opportunité de valoriser le biogaz** capté dans les casiers de l'installation.

Table des matières

Préambule :.....	2
1 Contexte actuel.....	2
1.1 Le système de valorisation thermique.....	2
1.2 L'ISDND de Penol est un site Zéro rejet liquide depuis 2017.....	2
2 Historique de la valorisation du biogaz sur le site de Penol.....	3
2.1 Historique.....	3
2.2 Difficultés rencontrées.....	3
2.3 Plaintes odeurs.....	4
2.4 Bilan des années 2000 à 2016.....	4
3 Etude technique, économique et environnementale.....	5
3.1 Principe Wagabox.....	5
3.2 Pronostic biogaz par Valdech.....	5
3.3 Diagnostic technique et économique par Waga Energy.....	6
3.4 Analyse des risques et opportunités.....	8
Conclusion.....	9

Préambule :

La présente étude a été réalisée pour répondre à l'arrêté du 7 août 2023, celle-ci se veut synthétique en reprenant la thématique de la valorisation du biogaz sur l'ISDND de Penol propriété du SMICTOM DE LA BIEVRE.

Elle répond à un objectif global de déterminer qu'elles sont les possibilités techniques et économiques de valorisation du biogaz ? Nous nous appuyerons sur l'historique des installations antérieures et de celles présentes aujourd'hui.

1 Contexte actuel

1.1 Le système de valorisation thermique

Le biogaz collecté par le réseau de drainage qui équipe les casiers 1, 2, 4, 5, 6 est injecté sur l'installation de valorisation du biogaz qui se compose :

- D'une torchère de valorisation du biogaz « BBC 800 », de capacité 800 m³/h, équipée de l'unité Transvap'O qui permet d'éliminer les perméats (10% des effluents de la station de traitement des lixiviats) par évaporation au moyen de la thermie du biogaz ;
- D'une torchère de secours « BBC 400 », de capacité 400 m³/h. Elle est mise en fonctionnement lors des opérations de maintenance et en marche forcée (fonctionnement préventif) ainsi qu'en cas de dysfonctionnement de l'unité de valorisation.

Le système Transvap'O a été mis en service en 2016 et remplacé en 2020 (fût et partie évaporation

1.2 L'ISDND de Penol est un site Zéro rejet liquide depuis 2017

L'installation de traitement des lixiviats exploitée par la société OVIVE est associée au Transvap'O.

Le transvap'o est muni d'une partie évaporation, sa capacité de fonctionnement minimale est de 150L/h (soit environ 100 m³/mois).

En moyenne le transvap'o permet d'évaporer 1400 m³ d'effluents par an.

Voici le bilan annuel des volumes traités, évaporés et consommés par le TTCR (Taillis à Très Courte Rotation)

Années	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Lixiviats traités	11441	17275	16029	14991	19718	14126	13552
Effluent vaporé	1628	2182	960	1234	1453	1297	1294
Effluent consommé par le TTCR	9813	15093	15069	13757	18265	12829	12258

2 Historique de la valorisation du biogaz sur le site de Penol

2.1 Historique

Entre les années 2000 et 2003, une torchère assurait la destruction du biogaz du site.

En 2003 le SMICTOM DE LA BIEVRE signe un contrat avec la société EUROPOWER pour l'installation de 8 à 11 micro turbines dans le but de produire de l'électricité.

Le dysfonctionnement continu des micro-turbines oblige le SMICTOM DE LA BIEVRE à rompre le contrat signé avec EUROPOWER en 2007, une action en justice est engagée par le SMICTOM DE LA BIEVRE, celle-ci se terminera le 20 février 2015 par le versement de la somme de 1500€ par la Société EUROPOWER au SMICTOM DE LA BIEVRE.

En 2008 le SMICTOM DE LA BIEVRE lance une consultation sur la valorisation du biogaz et signe le 30 octobre 2009 un contrat de concession de service avec la société FREY METHANERGY ayant pour objet l'installation de deux moteurs à combustion (méthane), afin de produire de l'électricité (cogénération).

Les moteurs sont installés en 2011 et fonctionneront jusqu'en 2016.

2.2 Difficultés rencontrées

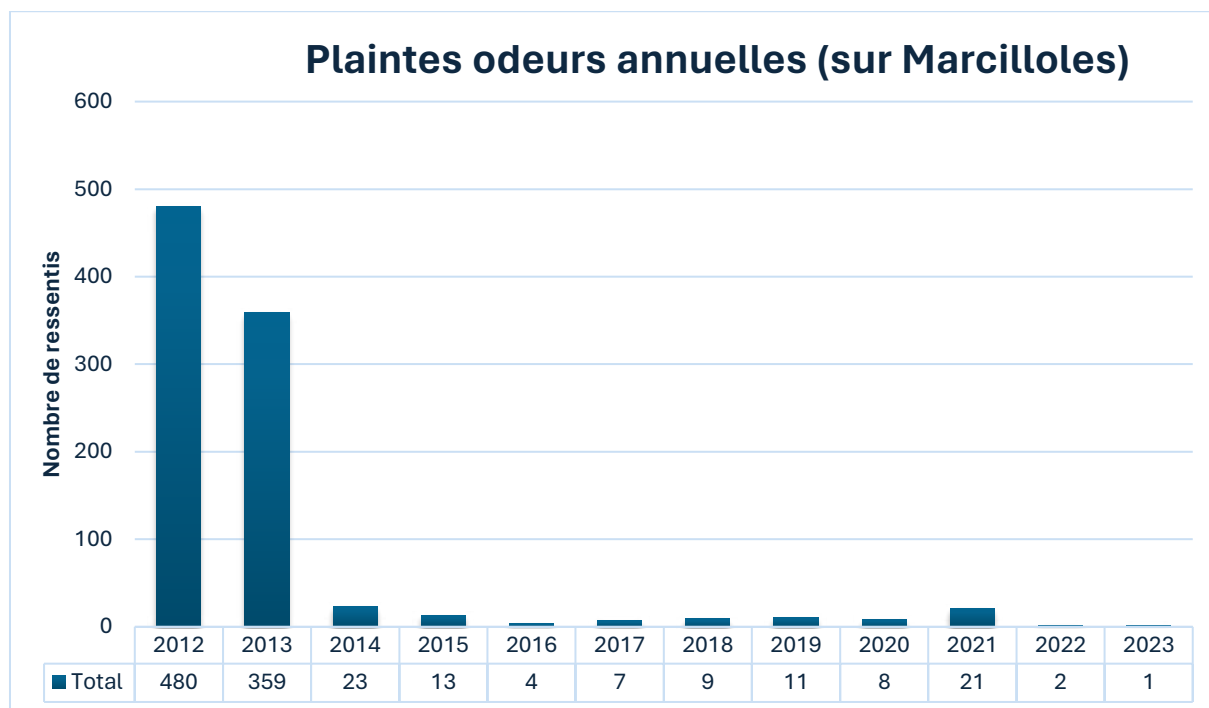
Voici une liste non exhaustive des principales difficultés techniques et économiques rencontrées par le fonctionnement de cette technologie :

- Pour pouvoir être consommé par les moteurs, le biogaz a besoin d'être épuré pour retirer l'H₂S (Sulfure d'Hydrogène) par le passage dans des silos de charbon actif, cela engendre un coût de pré traitement très important pour l'exploitant (environ 120K€ /an). Nous avons une quantité très importante d'H₂S dans notre biogaz ce qui a très vite rendu le business plan non viable ;
- Avec la mise en place du pré traitement sur les ordures ménagères (Traitement mécano biologique), nous n'enfouissons plus la matière organique depuis le 1^{er} janvier 2012 (directive européenne pour limiter la production de GES), mais un déchet dit « stabilisé », asséché à plus de 80%, cela diminue grandement le potentiel méthanogène. Nous avons constaté une baisse progressive de la quantité de biogaz ;
- Pour pouvoir être valorisable, le biogaz doit avoir au minimum un taux de méthane de 40%, ce qui est synonyme de dépression très faible au niveau des ouvrages de captage afin de concentrer le biogaz. Cela a engendré des odeurs très importantes sur le site et sur la commune de Marcilloles, avec une crise odeurs entre 2012 et 2014.
- La crise odeur a marqué les esprits et a permis de faire la corrélation entre un biogaz concentré et valorisable et des odeurs en permanence. Le méthane est un gaz inodore, mais l'H₂S est très odorant, donc le fait de ne pas appliquer une forte dépression sur les ouvrages (pour ne pas aspirer d'oxygène), engendre des émanations de biogaz très importantes.

- Le pronostic biogaz sur lequel s'est engagé FREY METHANERGY était de ce fait non réaliste, à savoir le calcul d'une production de biogaz en quantité et en qualité suffisante pour faire fonctionner des moteurs pendant 15 ans.

2.3 Plaintes odeurs

Voici une synthèse des plaintes odeurs que nous avons enregistrées sur la commune de Marcilloles :



2.4 Bilan des années 2000 à 2016

A partir de ces éléments factuels, on peut constater que la valorisation du biogaz dépend de nombreux facteurs non maîtrisés (quantité et qualité) et qu'il s'avère risqué tant sur le plan environnemental (émissions de GES) qu'économique, d'investir dans une technologie de cogénération.

Afin de fiabiliser le fonctionnement, supprimer le risque odeur, le SMICTOM a décidé d'investir en 2016 dans un transvap'o avec une torchère de secours, des technologies robustes, souples et facilement réparables.

Néanmoins le SMICTOM DE LA BIEVRE avait décidé de maintenir une veille sur les technologies évolutives de valorisation du biogaz, c'est pourquoi un travail de collaboration s'est engagé avec WAGA ENERGY et GRDF entre 2017 et 2020.

3 Etude technique, économique et environnementale

3.1 Principe Wagabox

En juin 2017, le SMICTOM DE LA BIEVRE rencontre la société WAGA ENERGY afin d'engager une étude technico-économique sur la mise en place d'une WAGA BOX sur son ISDND.

Voici le principe de fonctionnement :

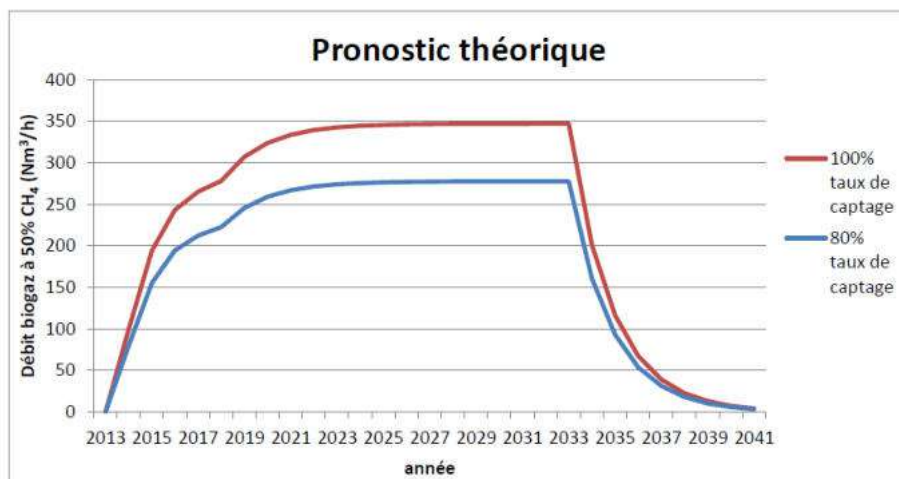


Pour pouvoir rendre le projet possible, une étude a été commandée au bureau d'étude VALDECH, les objectifs de cette étude sont de :

- Déterminer le profil théorique de production de biogaz correspondant aux caractéristiques des déchets enfouis sur l'ISDND de Penol afin d'évaluer le potentiel de biogaz récupérable dans les 15 prochaines années.
- Evaluer l'impact d'une diminution du temps de stabilisation sur le potentiel biogaz

3.2 Pronostic biogaz par Valdech

La courbe théorique à 50 % de CH₄ fait état d'un palier de production atteint vers 2023 avec un pic de production maximal de 347 Nm₃/h de 2029 à 2033 et un débit capté de 277 Nm₃/h en considérant un taux de captage de 80%. La production sur 2017 s'élève à 243 Nm₃/h, pour un débit capté de 212 Nm₃/h (taux de captage de 80%).



Le pronostic théorique de production de biogaz est très difficile à établir (évolution des tonnages enfouis, évolutivité de la nature des déchets enfouis sur le long terme) et celui-ci présente une tendance sur laquelle le SMICTOM DE LA BIEVRE ne peut s'engager contractuellement, le risque serait trop grand.

Dans un second temps, le Bureau d'études VALDECH a évalué l'impact d'une diminution du temps de stabilisation sur le potentiel biogaz :

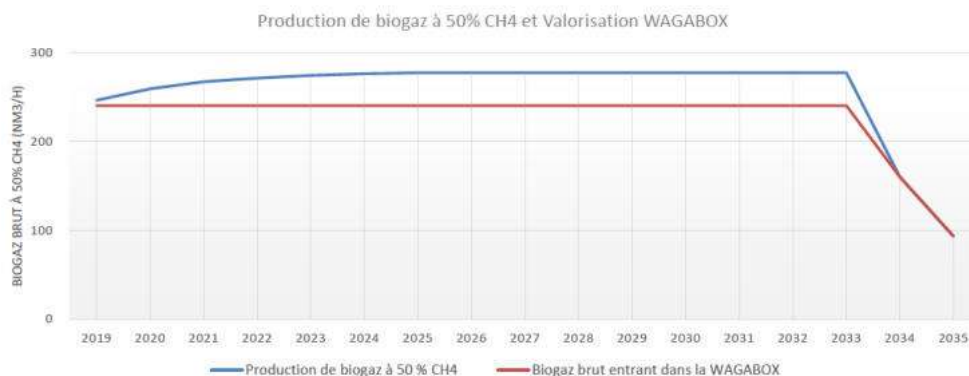
Les analyses montrent que le potentiel méthane est déjà fortement diminué après seulement 15 jours de stabilisation. La phase de stabilisation a une durée de 3 semaines, ce qui engendre une baisse conséquente du potentiel méthanogène des refus de TMB enfouis.

3.3 Diagnostic technique et économique par Waga Energy

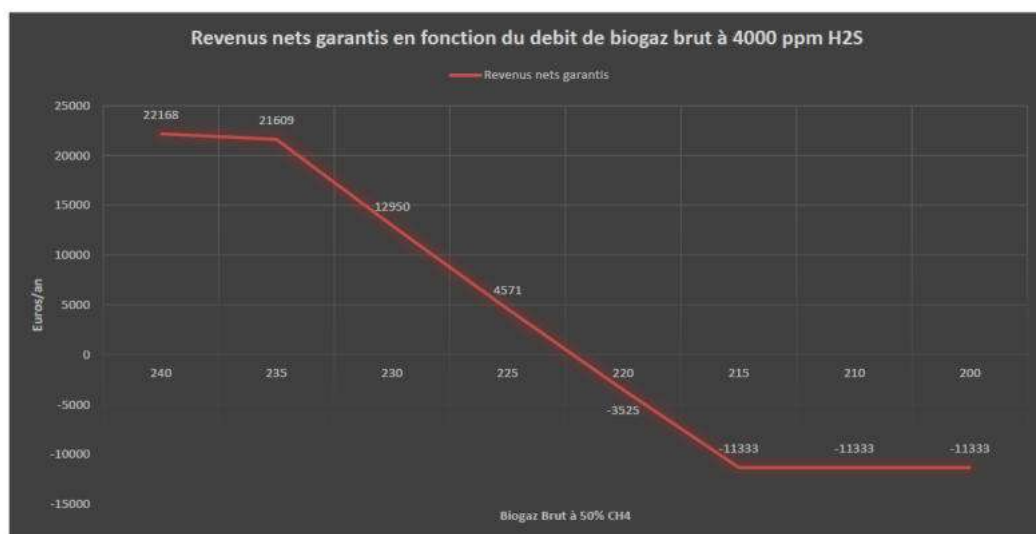
A partir de cette étude du pronostic biogaz, WAGA ENERGY a présenté au SMICTOM DE LA BIEVRE le 7 février 2018 une proposition avec différents scénarios prenant en compte la quantité d'H₂S.

La proposition de WAGA-ENERGY Présentation des scénarios étudiés pour le site de PENOL

Scénarios	Présentation du scénario	Hypothèses investissement SICTOM
Scénario	WAGABOX 200/450 Nm ³ /h qui traite 240 Nm ³ /h à 4000 ppm H ₂ S par hypothèse	-Réseau GRDF : 90 k€ HT après réfaction de 40% -Dalle béton : 80 k€ HT



Pour pouvoir être rentable, le SMICTOM DE LA BIEVRE doit s'engager sur un volume minimum de 240 Nm³/h de biogaz, à une concentration de 50% de CH₄ et de 4000ppm d'H₂S durant 15 ans.



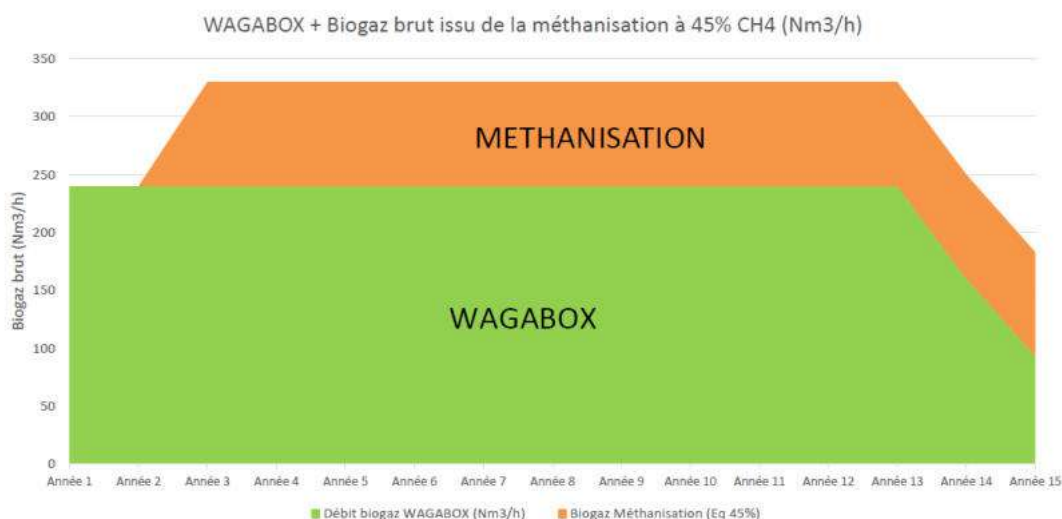
On constate que le taux d'H₂S est la variable d'ajustement sur la viabilité économique du projet et que ce taux d'H₂S est élevé sur le site du SMICTOM, d'autant plus que le SMICTOM n'a pas la maîtrise de son évolution et de sa concentration dans le biogaz.

Le business plan apparaît comme fragile et le SMICTOM DE LA BIEVRE ne peut s'engager sur une quantité et une qualité de biogaz à horizon 15 ans.

Il apparaît non rentable économiquement de baser le projet de réinjection de biométhane uniquement sur la valorisation du Biogaz issu de l'ISDND. WAGA ENERGY propose de coupler la WAGA BOX a une unité de méthanisation sur OMR en modifiant l'Unité de Traitement Mécano Biologique existante.

Piste de réflexion : WAGABOX + Méthanisation

Consolidation du projet en allant chercher 7000 T/an de déchets organiques (A qualifier)



Conclusions de WAGA ENERGY :

Le projet de production de biométhane

Synthèse

- Production de biogaz du site limite (240 Nm³/h) mais suffisante pendant 15 ans pour initier le développement d'un projet
- La quantité d'H₂S diminue la rentabilité du projet et sa quantité doit être maîtrisée et diminuée pour accroître les revenus du SICTOM
- Au scénario nominal 240 Nm³/h de biogaz traité (4000 ppmV H₂S), SICTOM perçoit un revenu net de biogaz de 51 k€/an et cumule 642 k€ sur la durée de 15 ans (Prix raccordement à confirmer par étude détaillée)
- Production de 10 GWH/an de biométhane permettant d'éviter l'émission de 1 880 Tonnes de CO₂ par an
- Possibilité de développer de nouvelles activités et améliorer le bilan environnemental global de SICTOM grâce à la méthanisation, au carburant BioGNV

3.4 Analyse des risques et opportunités

A partir de ces éléments le SMICTOM DE LA BIEVRE a fait une analyse de risques et d'opportunités sur ce projet Biogaz-Biométhane couplé avec une unité de Méthanisation sur OMR+biodéchets :

Risques :

- Population : La possibilité d'une nouvelle crise odeurs, avec des nuisances odeurs sur le site et sur la commune de Marcilloles, car il faut un biogaz à 50% de CH₄ et un faible taux d'Oxygène, ce qui rend le réglage du réseau biogaz très complexe (expérience vécue lors du fonctionnement des moteurs de FREY METHANERGY)
- Environnemental : Le fait de concentrer le taux de CH₄ dans le biogaz engendre des difficultés pour maintenir les puits en dépression, ce qui provoque des émissions de Biogaz dans l'air.
- Economique : La rentabilité économique du projet se base sur une quantité théorique de biogaz et sur des scénarios théoriques de concentration en HS₂ qui sont deux facteurs déterminant dans la viabilité économique du projet. Concernant la Méthanisation sur OMR, le SMICTOM DE LA BIEVRE n'a pas les capacités financières pour investir dans une unité en plus de son unité de Traitement Mécano Biologique.
- Réglementaire : La Loi TECV (Transition Ecologique pour une Croissance Verte) ne permet pas de modifier les unités de Traitement Mécano Biologique en France, ce qui rend caduque le projet de méthanisation sur OMR dans l'unité en place.

Opportunités :

- Limiter la quantité de GES issue du fonctionnement d'une ISDND
- Valoriser économiquement le biogaz et la partie fermentescible des ordures ménagères

Conclusion

Ayant une approche responsable et soucieuse du bien-être de la population locale, de l'environnement, et de la viabilité économique, le SMICTOM DE LA BIEVRE a pris la décision stratégique d'abandonner ce projet.

Il maintient toutefois une veille sur les dernières innovations et avancées technologiques dans le domaine.

ANNEXE 11

SUIVI ECOLOGIQUE DES MESURES EN FAVORABLE A LA BIODIVERSITE

**ISDND de Penol (38) –
Suivi écologique des mesures
favorables à la biodiversité
- Année 2023 (n+1)-**

Version 1
Février 2024



ISDND de Penol (38) –
Suivi écologique des mesures favorables à la biodiversité
- Année 2023 (n+1)-

Indice	Date	Modifications	Rédacteurs	Vérificateur
V1	14/02/2024	Première diffusion	P. Le Goff P. Cantarini	P. Cantarini

Maître d'ouvrage



SMICTOM de la Bièvre
113 Chemin des Carrières
38 260 PENOL

Responsable du dossier : Sandrine CHAMPIN
(Responsable Collecte et Tri)

Expertise écologique



ACER CAMPESTRE
Bureau d'études en écologie
20 rue Pré Gaudry
69007 Lyon

Tél. : 04 78 03 29 20
acer@acer-campestre.fr

Responsable : Sabine Laval (gérante)
Responsable du dossier : Pierrick CANTARINI
(Chef de projet Ecologue)

Note : sauf mention contraire, toutes illustrations/photos présentes dans ce rapport ont été produites par Acer campestre dans le cadre de ses missions. Elles sont la propriété d'Acer campestre. Toute utilisation en dehors de cette étude devra faire l'objet d'une demande d'autorisation préalable.



Sommaire

A- Préambule – Rappel du contexte	1
B- Méthodologie de suivis	2
B-I. Dates d'intervention et qualifications des intervenants	2
B-II. Protocoles de suivis	2
A-I.1. Suivi des prairies renaturées – MRED1	2
<i>A-I.1.1. Suivi floristique</i>	2
<i>A-I.1.1. Suivi des oiseaux nicheurs</i>	4
B-II.1. Suivis des espèces exotiques envahissantes – MRED2	4
B-II.2. Hibernaculums – MRED4	4
B-II.3. Mares temporaires et plage de gravier– MRED5	4
B-II.4. Suivi des haies plantées -MRED6	5
B-II.5. Suivi des dispositifs échappatoires du bassin EP -MRED7	5
B-III. Limites de la méthodologie	5
C- Résultats et discussion	6
C-I. Suivi des prairies renaturées – MRED1	6
A-I.2. Suivi floristique	6
A-I.3. Suivi des oiseaux nicheurs	7
C-II. Suivis des espèces exotiques envahissantes – MRED2	9
C-III. Hibernaculums – MRED4	11
C-IV. Mares temporaires et plage de gravier – MRED5	14
C-IV.1. Mares temporaires	14
C-IV.2. Plage de gravier	17
C-V. Suivi des haies plantées -MRED6	17
C-VI. Suivi des dispositifs échappatoires du bassin EP -MRED7	18

D- Conclusion	19
----------------------	-----------

E- Annexes	20
-------------------	-----------

E-I. Relevés floristiques mis en œuvre dans le cadre de la MRED1	20
--	----



Index des tableaux

Tableau 1 : Liste des taxons suivis pour chaque mesure écologique	1
Tableau 2 : Liste et qualification des intervenants	2
Tableau 3 : Liste et qualification des intervenants	2
Tableau 4 : Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee)	4
Tableau 5 : Oiseaux observés au sein de la prairie ensemencée dans le cadre de la MRED1	7
Tableau 6 : Liste des espèces de la flore exotique envahissante observées sur site	9
Tableau 7 : Analyse de la fonctionnalité des gîtes aménagés en faveur des reptiles	12
Tableau 8 : Suivi hydrologique des mares écologiques	14
Tableau 9 : Caractérisation hydrologique et écologique des mares	15
Tableau 10 : Synthèse du suivi des dispositifs échappatoires en 2023	18

Index des cartes

Carte 1 : Localisation des mesures écologiques objets du suivi	1
Carte 2 : Localisation des relevés floristiques de la mesure MRED1	3
Carte 3 : MRED1 – Localisation des oiseaux nicheurs remarquables liés aux milieux ouverts	8
Carte 4 : Localisation des espèces exotiques envahissantes en 2023	10
Carte 5 : MRED4 – Observations des reptiles sur les hibernaculums aménagés sur site	13
Carte 6 : MRED5 – Observations des amphibiens au sein de l’installation	16

Index des illustrations

Illustration 1 : Représentation schématique du recouvrement de la végétation (d’après Rodwell 2006).....	2
Illustration 2 : Caractérisation du stade d’évolution des mares et du développement de la végétation (source : PRAM Normandie, 2017)	4
Illustration 3 : Relevé n°1	6
Illustration 4 : Relevé n°2 (droite)	6
Illustration 5 : Bruant proyer et Tarier pâtre, espèce nicheuse remarquable observées en 2023 en périphérie immédiate de la parcelle ensemencée (photos prises hors site)	7
Illustration 6 : Fourré d’Arbre à papillon	9
Illustration 7 : Lézard des murailles observés sur les hibernaculums en 2023	11
Illustration 8 : Plage de graviers partiellement colonisée par la végétation	17
Illustration 9 : Haies plantées.....	17
Illustration 10 : Dispositif échappatoire décroché au sein du bassin du nouveau casier.....	18



A- Préambule – Rappel du contexte

Ce document constitue le rapport de suivi annuel des mesures écologiques mis en œuvre par le SMICTOM de la Bièvre au sein de l’ISDND de Pénol (38).

Le suivi concerne les mesures suivantes, définis à l’arrêté d’autorisation d’exploiter « DDPP-DREAL UD38-2020-04-01 », dont les travaux ont été conduits à cheval sur l’année 2022 et le 1^{er} trimestre 2023 :

- MRED1 - Création et gestion écologique de prairies mésophiles
- MRED2 - Gestion des espèces végétales invasives en phase d’exploitation et post-exploitation
- MRED4 - Création d’hibernaculums
- MRED5 - Création de mares temporaires et de plages de graviers en faveur du Crapaud Calamite et du petit Gravelot
- MRED6 - Plantation de haies
- MRED7 - Aménagement du bassin de gestion des eaux pluviales

Afin d’évaluer la fonctionnalité de ces mesures, plusieurs compartiments taxonomiques « cibles » sont échantillonnés permettant d’évaluer l’intérêt des mesures vis-à-vis de la faune et de la flore :

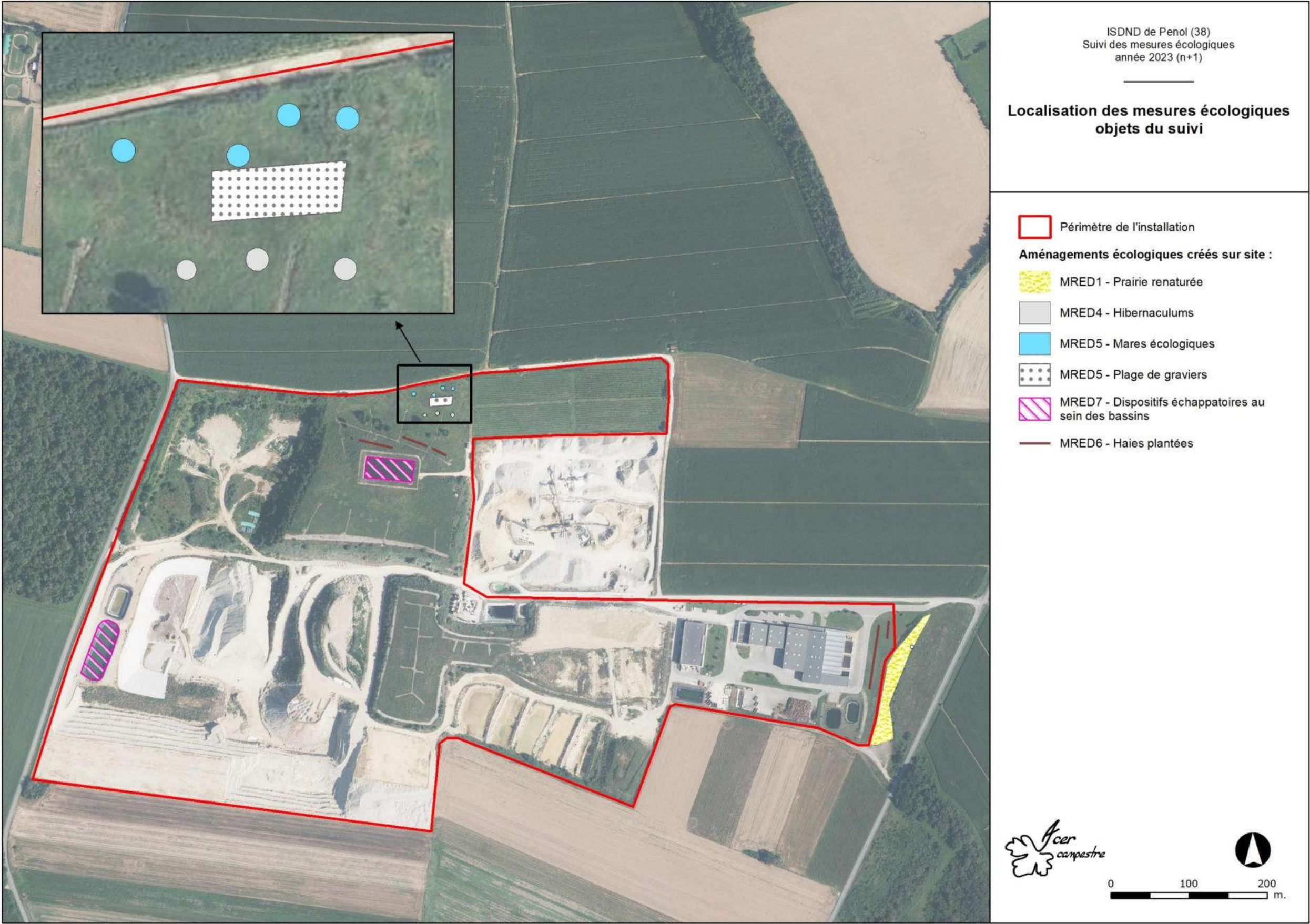
Mesures	Taxons suivis			
	Habitats naturels / Flore	Oiseaux	Amphibiens	Reptiles
MRED1 – Prairies renaturées	X	X		(x)
MRED2 – Espèces exotiques envahissantes (EEE)	X			
MRED4 - Hibernaculums				X
MRED5 – Mares temporaires MA2 – Crapaud calamite			X	
MRED6 – Haies plantées	X			
MRED7 – Bassin EP				

Tableau 1 : Liste des taxons suivis pour chaque mesure écologique

Les différents aménagements intégrés au suivi sont localisés sur la carte page suivante.



Carte 1 : Localisation des mesures écologiques objets du suivi



B- Méthodologie de suivis

B-I. Dates d’intervention et qualifications des intervenants

Les intervenants ayant conduits les suivis et leurs qualifications figurent dans le tableau suivant :

Noms des intervenants	Qualification	Compartiments expertisés
P. CANTARINI	Chargé d’étude Faune – Acer campestre BTS Gestion et Protection de la Nature Master 2 Biodiversité et Développement Durable	MRED1 (Faune) MRED4, MRED5, MRED7
P. LEGOFF	Chargé d’étude botaniste – Acer campestre Master 2 Biodiversité et Développement Durable	MRED1 (Végétation) MRED2, MRED6

Tableau 2 : Liste et qualification des intervenants

Au total, **6 interventions de suivis naturalistes** ont été réalisées au cours de l’année 2023 pour suivre les différents compartiments concernés par l’expertise.

Date de suivi	Intervenants	Conditions météorologiques	Compartiments expertisés
21 mars 2023 soirée et nuit	P. CANTARINI	Ciel voilé, vent nul, températures très douces	MRED5
12 avril 2023	P. CANTARINI	Ciel couvert, vent nul, températures fraîches	MRED1 (Faune) MRED4, MRED5, MRED7
21 avril 2023 soirée et nuit	P. CANTARINI	Ciel dégagé, vent très faible à nul , températures assez fraîches	MRED5
28 juin 2023	P. CANTARINI	Ensoleillé, vent nul à faible, températures chaudes	MRED1 (Faune) MRED4, MRED5, MRED7
13 juillet 2023	P. LEGOFF	Ensoleillé, vent faible, températures chaudes	MRED1 (Végétation) MRED2, MRED6
28 juillet 2023	P. LEGOFF	Ensoleillé, vent faible à nul, températures chaudes	MRED1 (Végétation) MRED2, MRED6

Tableau 3 : Liste et qualification des intervenants

B-II. Protocoles de suivis

A-I.1. Suivi des prairies renaturées – MRED1

A-I.1.1. Suivi floristique

Afin de **caractériser les formations et successions végétales** au sein des prairies renaturées, nous avons réalisés des relevés floristiques de type phytosociologiques sur placettes. Les relevés seront conduits dans l’idéal sur des surfaces supérieures à l’aire minimale empirique de chaque habitat (10 à 50 m² pour les friches et prairies).

Il s’agira de relever de manière exhaustive les espèces par strate (arborée, arbustive et herbacée) puis, dans un second temps, d’attribuer un coefficient d’abondance/dominance à chaque espèce et strate. L’échelle de Braun-Blanquet est couramment utilisée :

- 5 - Nombre d’individus quelconque, recouvrant plus de 75% de la surface ;
- 4 - Nombre d’individus quelconque, recouvrant de 50 à 75% de la surface ;
- 3 - Nombre d’individus quelconque, recouvrant de 25 à 50% de la surface ;
- 2 - Individus abondants ou très abondants, recouvrant de 5 à 25% de la surface ;
- 1 - Individus assez abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface ;
- + - Individus peu abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface ;
- r - Individus très rares, recouvrant moins de 1% de la surface ;
- i - Individu unique.

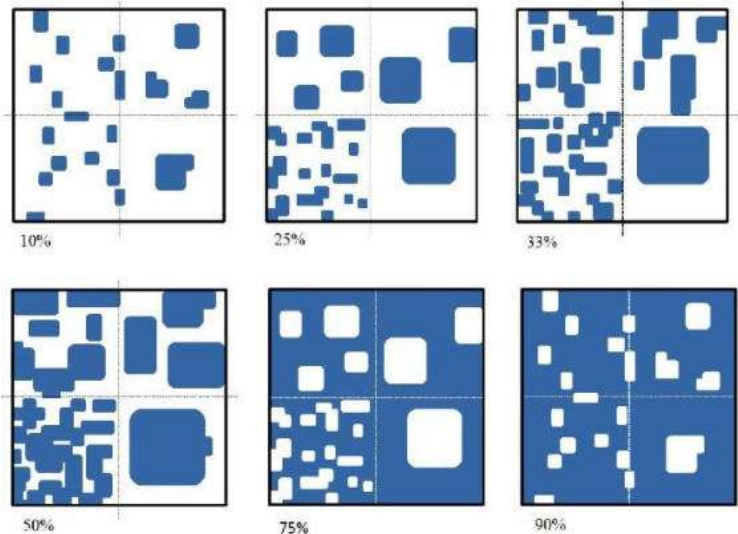


Illustration 1 : Représentation schématique du recouvrement de la végétation (d’après Rodwell 2006)¹

Deux relevés ont été réalisés au sein de la MRED1 - Création et gestion écologique de prairies mésophiles. Ils sont localisés sur la carte page suivante.

¹ In DELASSUS L., 2015 - Guide de terrain pour la réalisation des relevés phytosociologiques. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 25p., annexes (document technique).

Carte 2 : Localisation des relevés floristiques de la mesure MRED1



A-I.1.1. Suivi des oiseaux nicheurs

En complément des relevés floristiques, le suivi des oiseaux nicheurs permettra d'évaluer si les prairies renaturées sont colonisées par ces taxons visés prioritairement par la mesure.

Les oiseaux nicheurs ont été répertoriés et dénombrés via une **méthodologie adaptée des Indices Ponctuels d'Abondance** (IPA). Un point d'écoute, d'une durée de 10 minutes, a été réalisé au centre de la prairie renaturée. L'inventaire a été réalisé dès l'aube et au plus tard dans les trois premières heures du jour (période d'activité maximale des passereaux nicheurs), dans des conditions météorologiques favorables (jours sans pluie ni brouillard, ni vent trop fort). Il a été réalisé en **deux passages pendant la période de reproduction** : début avril pour identifier les nicheurs précoces et fin mai pour identifier les nicheurs tardifs.

Pour chaque espèce, le nombre de couples présents a été comptabilisé selon les critères suivants (suivi semi-quantitatif) :

- individu chanteur, observation d'un couple et/ou d'indices indiquant la nidification (construction, apport de proie, contact avec des juvéniles) : 1
- cri, observation d'un oiseau mâle ou femelle de façon isolé : 0,5

La valeur retenue est le nombre maximal observé lors des deux prospections.

Le statut de nidification de chaque espèce sera donné en fonction des indices observés sur le terrain. Leur traduction est expliquée dans le tableau ci-après, reprenant les *codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee)*.

Nicheur possible
1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.
Nicheur probable
3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.
Nicheur certain
10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

Tableau 4 : Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee)

B-II.1. Suivis des espèces exotiques envahissantes – MRED2

Le suivi des espèces végétales exotiques envahissantes consiste à mettre à jour la répartition de ces espèces au sein du périmètre d'exploitation. L'inventaire sur site a consisté à parcourir l'ensemble du périmètre concerné et à localiser, cartographier, caractériser et quantifier précisément les massifs d'espèces exotiques envahissantes à l'aide d'un GPS.

B-II.2. Hibernaculums – MRED4

Le suivi vise à analyser la fonctionnalité des hibernaculums aménagés sur site. L'expertise est conduite sur la base d'indicateurs descriptifs permettant de caractériser chaque ouvrage :

- Exposition et ensoleillement ;
- Etat structurel ;
- Disponibilité en micro-habitats favorables aux reptiles (caches et anfractuosités) ;
- Taux de recouvrement par la végétation ;
- Faune observée (reptiles notamment).

B-II.3. Mares temporaires et plage de gravier– MRED5

Concernant les mares, une première analyse, fonctionnelle, a été conduite sur la base d'indicateurs descriptifs permettant de caractériser chaque mare :

- Photographie de la mare
- Stade d'évolution de la mare (voir illustration ci-après)
- Hydrologie : en eau ou à sec et hauteur d'eau estimée le cas échéant,
- Envasement : présence de vase ou substrat non envasé,
- Végétation hygrophile : absence ou présence, espèces et recouvrement le cas échéant,
- Faune affiliée observée (amphibiens, odonates, ...)
- Développement algal et recouvrement le cas échéant.

Le stade d'évolution des mares a été caractérisé selon les critères suivants :

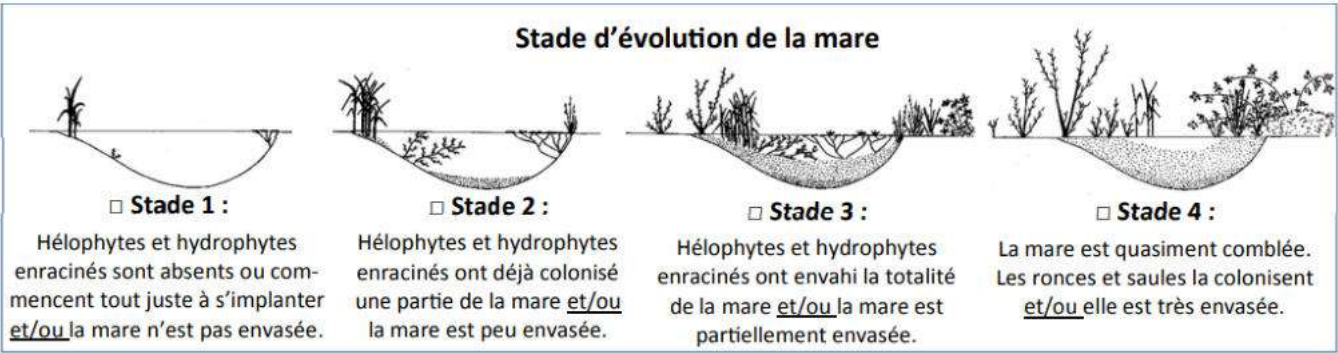


Illustration 2 : Caractérisation du stade d'évolution des mares et du développement de la végétation (source : PRAM Normandie, 2017)

En parallèle, un suivi des amphibiens a été mis en œuvre afin d'identifier qualitativement et quantitativement les espèces fréquentant chaque mare, en particulier le Crapaud calamite, espèce ciblée par les mesures déployées sur site.

Les amphibiens ont été détectés et dénombrés grâce à un ensemble de méthodes complémentaires :

- **Détection visuelle** : recherche des espèces pendant la période de reproduction, de jour mais surtout de nuit (en condition météorologique humide), à l'aide d'une lampe torche.
- **Détection auditive** : recherche et écoute des chants des espèces d'anoures (points d'écoute). Les chants permettent d'identifier les espèces et d'estimer leur nombre.
- **Comptage des pontes** dans les zones humides accessibles : cette technique est réservée aux espèces pour lesquelles les pontes sont individualisables.
- **Pêche des adultes et des jeunes** à l'épuisette dans les mares : cette technique permet d'échantillonner les espèces, en particulier celles qui ne chantent pas (comme les tritons).

Deux interventions nocturnes ont été réalisées fin mars et fin avril 2023.

Concernant la plage de graviers, le suivi vise à analyser la fonctionnalité du milieu vis-à-vis du Petit Gravelot sur la base d'indicateurs descriptifs :

- Taux de recouvrement par la végétation ;
- Faune observée (oiseaux notamment).

B-II.4. Suivi des haies plantées -MRED6

Etant considéré la mise en œuvre récente des plantations (1^{er} trimestre 2023), le suivi a consisté à analyser le taux de reprise et de mortalité des plants.

L'évaluation du constat de reprise a été fonction de la production de rameaux longs et de la situation de cette croissance sur l'arbuste. La période de comptage a eu lieu sur plants feuillés, en juillet 2023. Tout arbuste présentant du bois mort ou des chancres a été considéré comme dépérissant.

B-II.5. Suivi des dispositifs échappatoires du bassin EP -MRED7

Ce suivi vise à suivre l'état fonctionnel des dispositifs échappatoires mis en place au sein des bassins d'eau pluviale de l'installation :

- Bassin des eaux de stockage pour le TCR : 8 échappatoires de 1m x 8m ;
- Bassin des eaux pluviales du nouveau casier : 10 échappatoires de 1m x 10m.

Il a consisté à vérifier la présence effective de l'ensemble des dispositifs installés, ainsi que leur état d'usage.

B-III. Limites de la méthodologie

Les suivis se sont déroulés dans des conditions globalement favorables à l'observation des taxons concernés par l'expertise et l'ensemble de l'installation et des milieux ciblés par les suivis ont été rendus accessibles de jour comme de nuit.

Aucune limite particulière n'est à mentionner.

C- Résultats et discussion

C-I. Suivi des prairies renaturées – MRED1

A-I.2. Suivi floristique

Deux relevés floristiques ont été réalisés sur les emprises de la mesure de création de prairies mésophiles. L'emplacement de ces placettes est illustré par la carte N°2 présente dans le chapitre méthodologie. Les résultats bruts des relevés floristiques sont intégrés en annexe de ce rapport.

Le premier relevé, réalisé au nord de la mesure, présente une richesse spécifique de 23 espèces végétales. Le deuxième relevé, au sud, a une richesse spécifique un peu plus faible avec seulement 18 espèces recensées. L'analyse de la végétation montre une rudéralisation prononcée des parcelles avec de nombreuses espèces rudérales annuelles qui colonisent les placettes.

L'apport de terre végétale n'a pas été suffisant ou n'est pas d'assez bonne qualité. Cela se traduit par une forte proportion de graviers et de cailloux affleurants et une part de sol organique moindre créant une végétation plus ou moins clairsemée en fonction de la densité de cailloux présents. Une physionomie végétale de type prairiale est difficile à atteindre avec ce type de structuration de sol.

Le travail du sol réalisé pour la plantation a rendu le milieu favorable aux espèces rudérales en créant une zone de terre dénudée. Ainsi, de nombreuses espèces à caractère pionnier et rudéral comme le Chénopode blanc (*Chenopodium album*), la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), le Mélilot blanc (*Melilotus albus*) ou encore la Matricaire inodore (*Tripleurospermum inodorum*) sont bien représentées au sein des placettes.

De nombreuses espèces exotiques envahissantes ont également été observées, notamment l'Ambrosie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) qui est bien présente dans les deux placettes. D'autres espèces envahissantes ont aussi été recensées au sein du relevé N°2 : l'Armoise annuelle (*Artemisia annua*), le Séneçon du cap (*Senecio inaequidens*) et la Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*).

Quelques espèces prairiales sont tout de même observées au sein des relevés. On peut citer le Fromental (*Arrhenatherum elatius*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) ou le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*) qui est bien représenté et forme un fond herbacé à certains endroits.

Globalement, la mesure de création de prairie n'est pas dans un bon état de fonctionnalité. En effet, un apport insuffisant de terre végétale ne permet pas d'avoir un sol favorable à l'implantation d'une prairie. Le couvert végétal est constitué majoritairement d'espèces pionnières et rudérales donnant un aspect de friche clairsemée et de nombreuses espèces exotiques envahissantes s'y sont implantées.

La composition végétale de cette mesure devrait tout de même évoluer naturellement vers une physionomie prairiale si une fauche annuelle est réalisée, ce mode de gestion favorisant les espèces vivaces prairiales. Toutefois, un apport complémentaire de terre végétale semble nécessaire afin de constituer un sol plus favorable à l'installation d'une prairie. Un traitement des espèces exotiques envahissantes doit aussi être réalisé



Illustration 3 : Relevé n°1



Illustration 4 : Relevé n°2 (droite)

A-I.3. Suivi des oiseaux nicheurs

Les prairies ayant été récemmentensemencées, peu d’oiseaux nicheurs ont été détectés sur site lors du suivi 2023 (7 espèces).

Plusieurs espèces associés aux milieux ouverts à semi-ouverts sont observées en périphérie immédiate de la parcelle ensemencée, à savoir :

- le **Bruant proyer** : l’espèce fréquente les zones agricoles, en particulier les pâtures et les champs de céréales, les steppes et les coteaux herbeux, le plus fréquemment dans des zones totalement dépourvues d’arbres et de buissons. Le Bruant proyer est protégé en France. Il est considéré comme « quasi-menacé » en France, « en danger » sur la liste rouge de Rhône-Alpes et « vulnérable » en Isère. Un couple nicheur possible est noté sur la zone enherbée jouxtant la parcelle ensemencée à l’Est de celle-ci.
- le **Tarier pâtre** : il s’agit d’un passereau insectivore des milieux agricoles qui fréquente les landes, les espaces prairiaux piquetés d’arbres, les friches ou les marges des cultures. L’espèce niche au sol et sa présence est conditionnée par celle de buissons, arbustes ou piquets sur lesquels se percher. Elle est jugée « quasi-menacée » en France mais ne dispose pas de statut de conservation défavorable en Rhône-Alpes, ainsi que « quasi-menacée » en Isère. Un couple nicheur possible est noté en lisière à l’Ouest de la parcelle ensemencée.
- la **Perdrix grise** : cette espèce fréquente les plaines découvertes, les champs de céréales et les terrains vagues avec une couverture végétale suffisante et des haies. L’espèce est chassable et les individus observés sur site sont très probablement issus de lâchers cynégétiques, même s’ils peuvent se reproduire à l’état naturel. Un individu a été observé en transit sur la parcelle ensemencée.



Illustration 5 : Bruant proyer et Tarier pâtre, espèce nicheuse remarquable observées en 2023 en périphérie immédiate de la parcelle ensemencée (photos prises hors site)

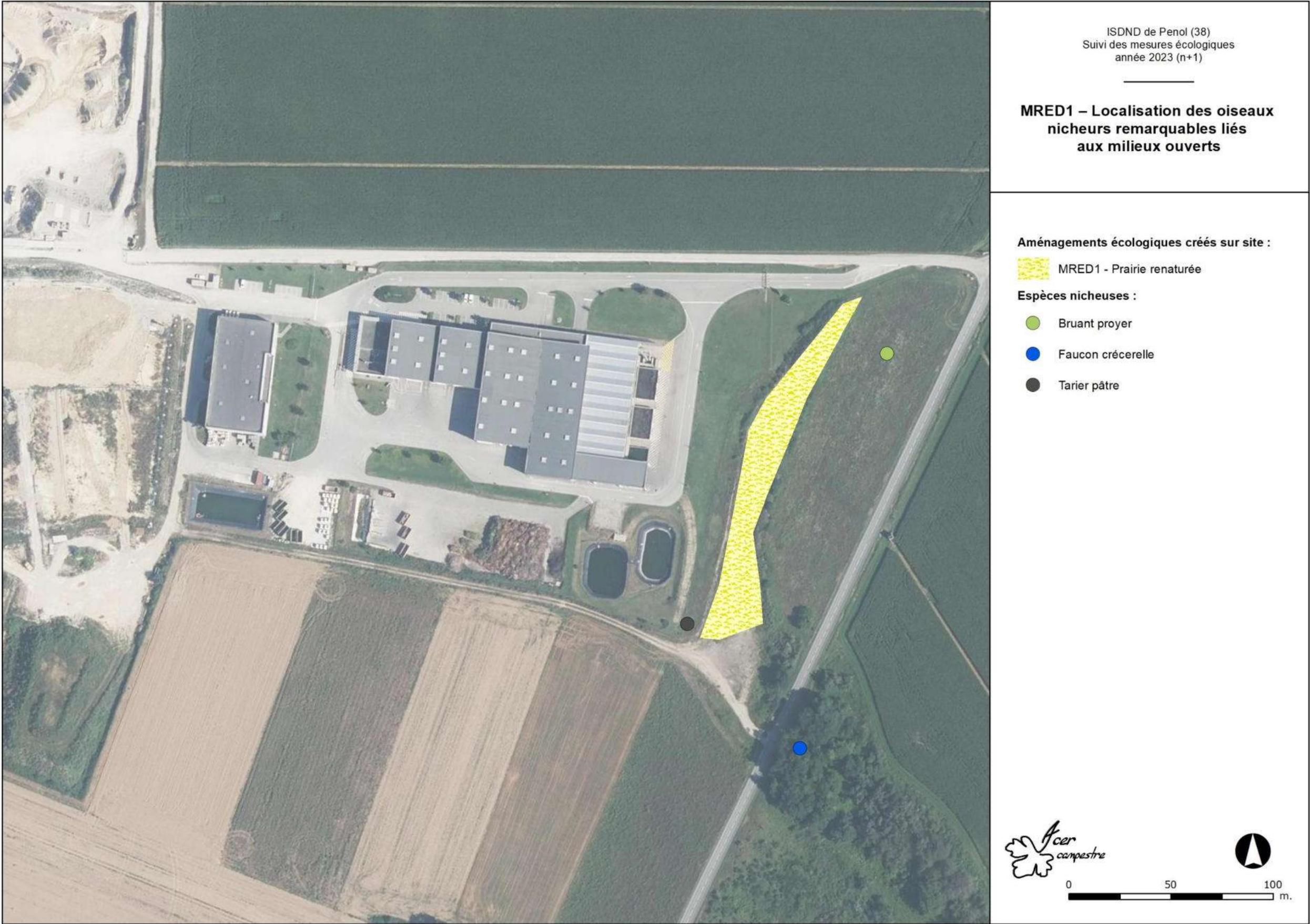
Un couple de Faucon crécerelle niche par ailleurs dans un bosquet proche de la prairie ensemencée. Ce petit rapace fréquente les milieux semi-ouverts et la campagne où des zones d’accès au sol pour la chasse aux rongeurs alternent avec ses sites de nidification en milieux rupestres ou arboricoles. L’espèce est jugée « quasi-menacée » en France mais ne dispose de statut défavorable en Rhône-Alpes et en Isère. La parcelle ensemencée peut constituer à termes un habitat de chasse favorable à l’espèce.

Nom français	Nom latin	Statut de protection			Statut de conservation (nicheurs)				Enjeu local de conservation / Patrimonialité (nicheurs)	Statut biologique au sein de la prairie ensemencée	Espèce associée aux milieux prairiaux ouverts à semi-ouverts
		Monde	EU	FR	EU	FR	RA	38			
Bruant proyer	Emberiza calandra	BE3	-	PN3	LC	LC	EN	VU	très fort	Nicheur possible à proximité	X
Circaète Jean-le-Blanc	Circaetus gallicus	BO2, BE2	O1	PN3	LC	LC	NT	VU	fort	Transit / survol	-
Faucon crécerelle	Falco tinnunculus	BO2, BE2	-	PN3	LC	NT	LC	LC	modéré	Nicheur certain à proximité Alimentation sur site	-
Hypolaïs polyglotte	Hippolais polyglotta	BE2	-	PN3	LC	LC	LC	LC	faible	Nicheur certain à proximité	-
Perdrix grise	Perdix perdix	BE3	O2/1, O3/1	-	LC	LC	CR	NA	majeur (population indigène)	Relâché cynégétique Transit	X
Rougequeue noir	Phoenicurus ochruros	BE2	-	PN3	LC	LC	LC	LC	faible	Alimentation	-
Tarier pâtre	Saxicola rubicola	BE2	-	PN3	LC	NT	LC	NT	modéré	Nicheur possible à proximité	X

Statut de protection : BO2 = Convention de Bonn Annexes 2 ; BE2, BE3 = Convention de Berne Annexes 2 et 3 ; O1 = Directive Oiseaux Annexe 1 (espèce protégée), O2 et O3 = Directive Oiseaux Annexes 2 et 3 (espèce réglementée non protégée) ; PN3 = Espèce protégée (art. 3 arrêté du 29 octobre 2009) : spécimens – dont œufs – et habitats de vie protégés
Statut de conservation (listes rouges) : Europe (EU), France (FR), Rhône-Alpes (RA) : RE = disparu, CR = en danger critique, EN = en danger, VU = vulnérable, NT = quasi-menacée, LC = préoccupation mineure, DD = insuffisamment documentée, NA = Non Applicable
Statut biologique déterminé en référence aux codes comportementaux et statuts de reproduction définis d’après l’EOAC

Tableau 5 : Oiseaux observés au sein de la prairie ensemencée dans le cadre de la MRED1

Carte 3 : MRED1 – Localisation des oiseaux nicheurs remarquables liés aux milieux ouverts



C-II. Suivis des espèces exotiques envahissantes – MRED2

En 2023, le suivi a permis de mettre en évidence douze espèces exotiques envahissantes. Le site, fortement rudéralisé et perturbé, est extrêmement favorable à l’implantation de ces taxons. Certains présentent des populations denses et étendues.

Les observations sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Nom français	Nom latin	Statut d’invasibilité	Effectifs / répartition	Enjeu au sein de l’aire d’étude
Amarante réfléchie	<i>Amaranthus retroflexus</i> L., 1753	Potentiellement envahissante	Quelques individus surtout présents dans le quart nord-ouest de la zone d’étude.	Faible
Ambroisie à feuilles d’Armoise	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L., 1753	Fortement envahissante	Espèce présente sur la majorité du site mais principalement concentrée sur la partie ouest.	Fort
Arbre à papillon	<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Fortement envahissante	Quelques pieds disséminé sur l’ensemble du site. Présence plus dense sur les pentes des talus du centre de la zone d’étude.	Fort
Armoise annuelle	<i>Artemisia annua</i> L., 1753	Modérément envahissante	Nombreux pieds présents surtout au centre sud de l’exploitation.	Moyen
Crépide de Nîmes	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm., 1913	Potentiellement envahissante	Présente dans les espaces rudéraux de la zone d’étude. Non cartographiée.	Faible
Datura	<i>Datura stramonium</i> L., 1753	Envahissante émergente	Quelques pieds au sein de zones très rudéralisées.	Faible
Onagre bisannuel	<i>Oenothera biennis</i> L., 1753	Envahissante émergente	Espèce concentrée au droit d’un dépôt de matériel au nord du site	Moyen
Raisin d’Amérique	<i>Phytolacca americana</i> L., 1753	Envahissante émergente	Quelques pieds présents sur un talus fortement remanié.	Faible
Renouée du Japon	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	Fortement envahissante	Quelques populations de petites tailles réparties sur l’ensemble du site.	Moyen
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Fortement envahissante	Plusieurs pieds éparpillés sur le site ainsi que quelques boisements / bosquets plus denses.	Moyen
Séneçon du Cap	<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Modérément envahissante	Nombreux pieds disséminé sur l’ensemble du site. Présence plus dense sur le talus en contrebas de la prairie de Luzerne.	Moyen
Vergerette annuelle	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf., 1804	Modérément envahissante	Espèce annuelle dont la population varie d’année en année. Présente de manière diffuse sur l’ensemble du site. Non précisément cartographié.	Moyen

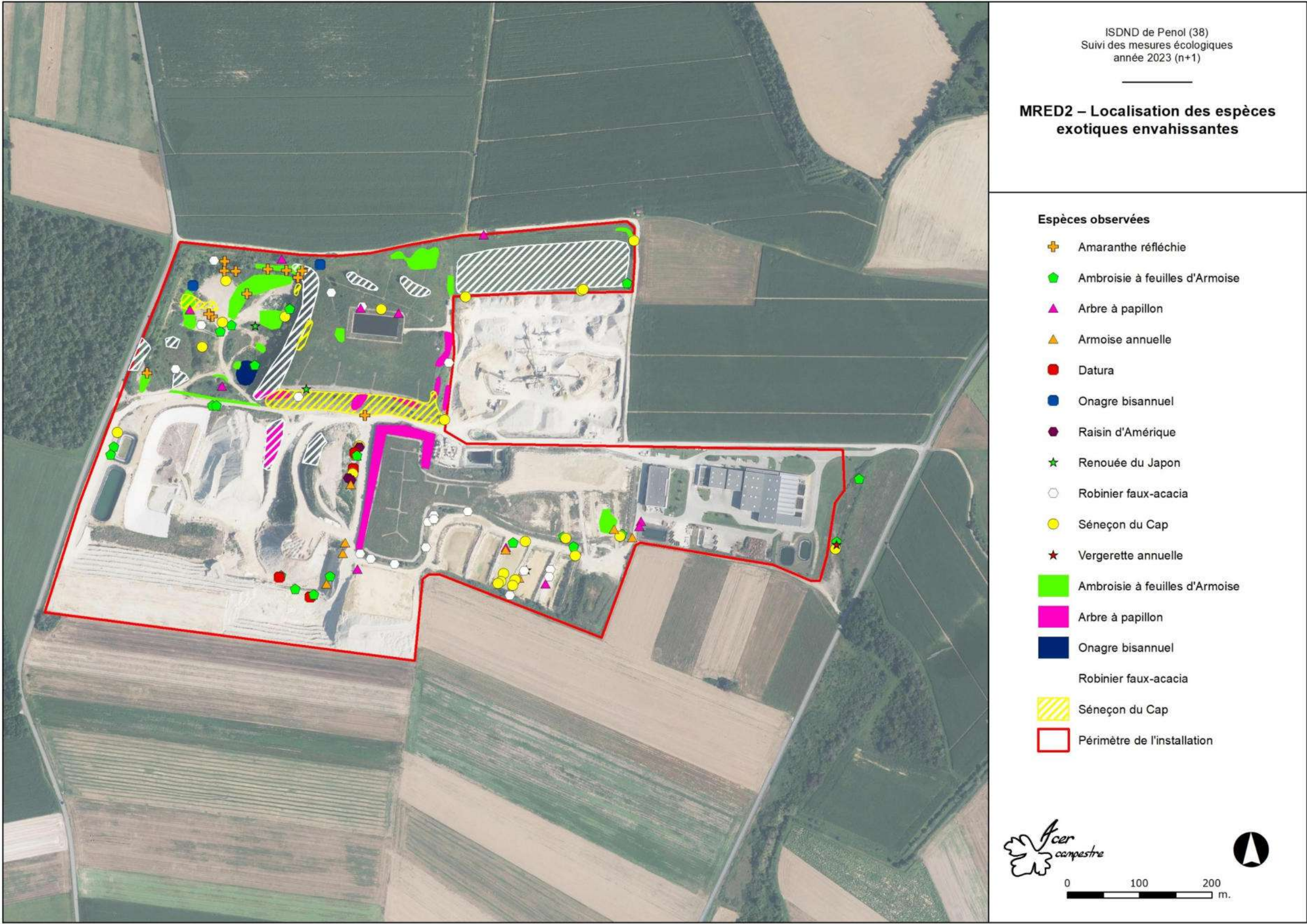
Tableau 6 : Liste des espèces de la flore exotique envahissante observées sur site



Illustration 6 : Fourré d’Arbre à papillon

La carte suivante illustre la présence des espèces invasives/envahissantes au sein du périmètre d’exploitation.

Carte 4 : Localisation des espèces exotiques envahissantes en 2023



C-III. Hibernaculums – MRED4

Un total de 4 hibernaculums a été aménagé sur site :

- 3 ouvrages inscrits à l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter (MRED4) localisés au nord des casiers renaturés sur une parcelle prairiale gérée en faveur de la biodiversité
- 1 ouvrage « volontaire » créé à l'entrée de l'installation en lieu et place d'un amas de pierres démantelé colonisé par la Couleuvre-verte-et-jaune (observation du SMICTOM).

Ces différents hibernaculums présentent globalement tous une bonne fonctionnalité vis-à-vis des reptiles. Leur exposition à l'ensoleillement est bonne et leur état structurel est satisfaisant (absence d'affaissement, présence de caches et de micro-habitats favorables à la faune).

Le Lézard des murailles a été observé sur au moins les 3 ouvrages localisés au nord de l'installation au cours de l'année 2023, ainsi que sur la plage de graviers créée en faveur du Petit Gravelot localisée à proximité des hibernaculums.

L'hibernaculum supplémentaire créé en entrée de site n'était pas colonisé par des reptiles lors des interventions de l'opérateur mais sa localisation et ses caractéristiques écologiques conviennent bien à ces espèces. Le développement de la ronce y est à surveiller afin de maintenir un fort ensoleillement des pierres favorables à la thermo-régulation des reptiles. Notons la présence d'une jeune Couleuvre helvétique à proximité relative de l'ouvrage, attestant de l'intérêt des milieux observés localement pour les reptiles.










Illustration 7 : Lézard des murailles observés sur les hibernaculums en 2023

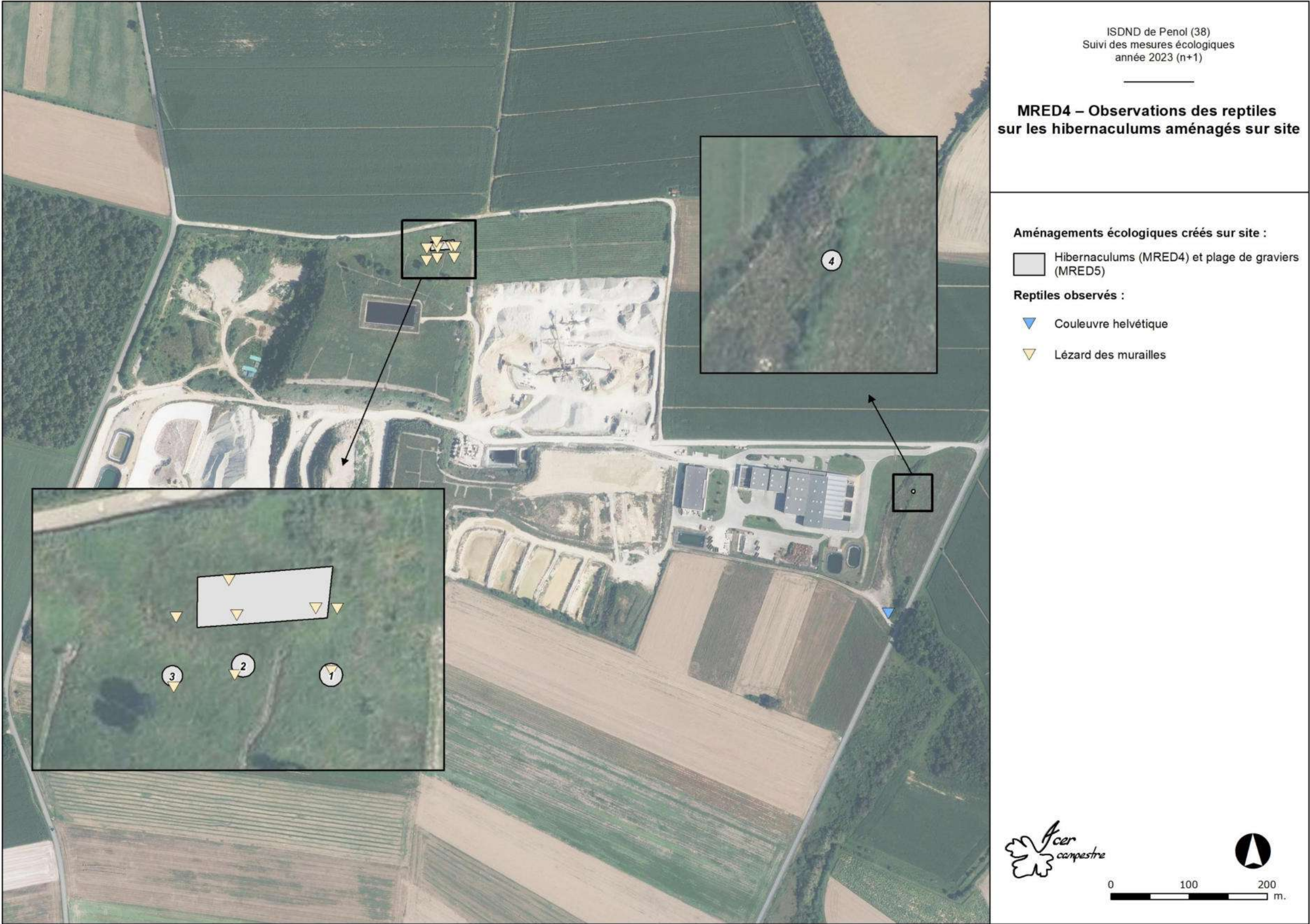
La végétation ligneuse est majoritairement peu développée sur les différents aménagements créés (ronces, lianes, etc.), ce qui optimise leur intérêt pour l'ensoleillement pour les reptiles. Le recouvrement de la végétation prairiale aux abords de ces aménagements est par contre très important, en particulier à partir de la fin du printemps et de l'été (voir photographies page suivante), ce qui contribue à isoler les amas pierreux au sein d'une matrice végétale haute moins intéressante pour les reptiles. Il conviendrait ici de conduire un débroussaillage de la végétation au cours du printemps, de façon localisée sur une bande de 3 à 5 mètres autour de chaque ouvrage afin de favoriser leur colonisation et l'effet lisière particulièrement recherchée par les reptiles.

Le tableau page suivante synthétise les observations des indicateurs descriptifs de la fonctionnalité des ouvrages.

Tableau 7 : Analyse de la fonctionnalité des gîtes aménagés en faveur des reptiles

Hibernacula	Exposition et ensoleillement	Etat structurel	Disponibilité en caches et micro-habitats	Recouvrement par la végétation	Faune observée	Fonctionnalité	Photographie (année 2023)	
							12/04	28/06
1	Bon	Bon	Bonne	Faible - Présence de quelques lianes en faible recouvrement (liseron, < 10 % recouvrement) Fort recouvrement de la végétation prairiale haute aux abords de l'aménagement	Lézard des murailles (> 1 individu)	Bonne		
2	Bon	Bon	Bonne	Faible - Présence de quelques lianes et de ronces en faible recouvrement (< 20 % recouvrement) Fort recouvrement de la végétation prairiale haute aux abords de l'aménagement	Lézard des murailles (> 1 individu)	Bonne		
3	Bon	Bon	Bonne	Très faible - Présence de quelques lianes en faible recouvrement (liseron, < 5 % recouvrement) Fort recouvrement de la végétation prairiale haute aux abords de l'aménagement	Lézard des murailles (> 1 individu)	Bonne		
4	Bon à moyen	Bon	Bonne	Moyen - Développement notable de ronce sur environ 40 % de recouvrement de l'ouvrage Très faible recouvrement de la végétation prairiale haute aux abords de l'aménagement	-	Bonne	-	

Carte 5 : MRED4 – Observations des reptiles sur les hibernaculums aménagés sur site



C-IV. Mares temporaires et plage de gravier – MRED5

C-IV.1. Mares temporaires

Sur le plan hydrologique, aucune des trois mares aménagées sur site ne s’est mise en eau de façon effective au cours du printemps 2023 malgré la couche d’argile apportée sur plusieurs dizaines de centimètres sur le fond des cuvettes permettant en principe de garantir l’étanchéité des mares et de diminuer l’infiltration des eaux de pluie.

Ces observations sont d’autant plus inquiétantes que le printemps 2023 a connu une pluviométrie importante avec plusieurs épisodes orageux d’envergure.

Mare	Niveau d’eau observé*			
	21/03	12/04	21/04	28/06
1	à sec	à sec	à sec	à sec
2	à sec	à sec	à sec	à sec
3	à sec	à sec	à sec	à sec
4	à sec	à sec	à sec	à sec

*En eau > 15 cm d’eau ; Très faible < 15 cm ; A sec

Tableau 8 : Suivi hydrologique des mares écologiques

Sur le plan écologique, l’absence de mise en eau limite de fait l’apport de vase sur le fond de la cuvette, ainsi que le développement des algues et de la végétation hygrophile.

Ce phénomène favorise par contre la colonisation et le développement de la végétation depuis les abords des aménagements, et un cortège de plantes herbacées est déjà bien présents en recouvrement notable au sein des mares : graminées, plantains, pissenlits, oseilles, etc. (voir photographies page suivante).

Sans intervention, il est probable que les mares disparaissent à court terme au profit de la végétation méso-hygrophile observée en périphérie des ouvrages, remettant ainsi en cause fortement la pérennité des aménagements créés.







Concernant le Crapaud calamite, seuls deux individus en déplacement ont été observés au sein ou à proximité des mares créées au cours des interventions de suivi. L’absence d’eau ne permet pas à l’espèce d’effectuer son cycle de reproduction au sein de ces aménagements. En l’état, les mares créées ne montrent pas d’intérêt particulier pour les amphibiens et ne constituent pas un habitat d’espèce favorable à la reproduction des amphibiens.

Une restauration des mares est à envisager, en reprenant dans la mesure du possible le profil des berges et en approfondissant le fond des ouvrages afin d’améliorer l’effet « cuvette ». La dépose d’une géomembrane de type EPDM sur le fond des mares peut également être envisagée afin d’améliorer leur étanchéité et la rétention des eaux de pluie. En dernier recours, l’aménagement de nouvelles mares peut être discutée, à quelques dizaines de mètres plus à l’Ouest de leur emplacement actuel sur un point bas topographique plus largement engorgé en eau suite aux épisodes pluvieux.

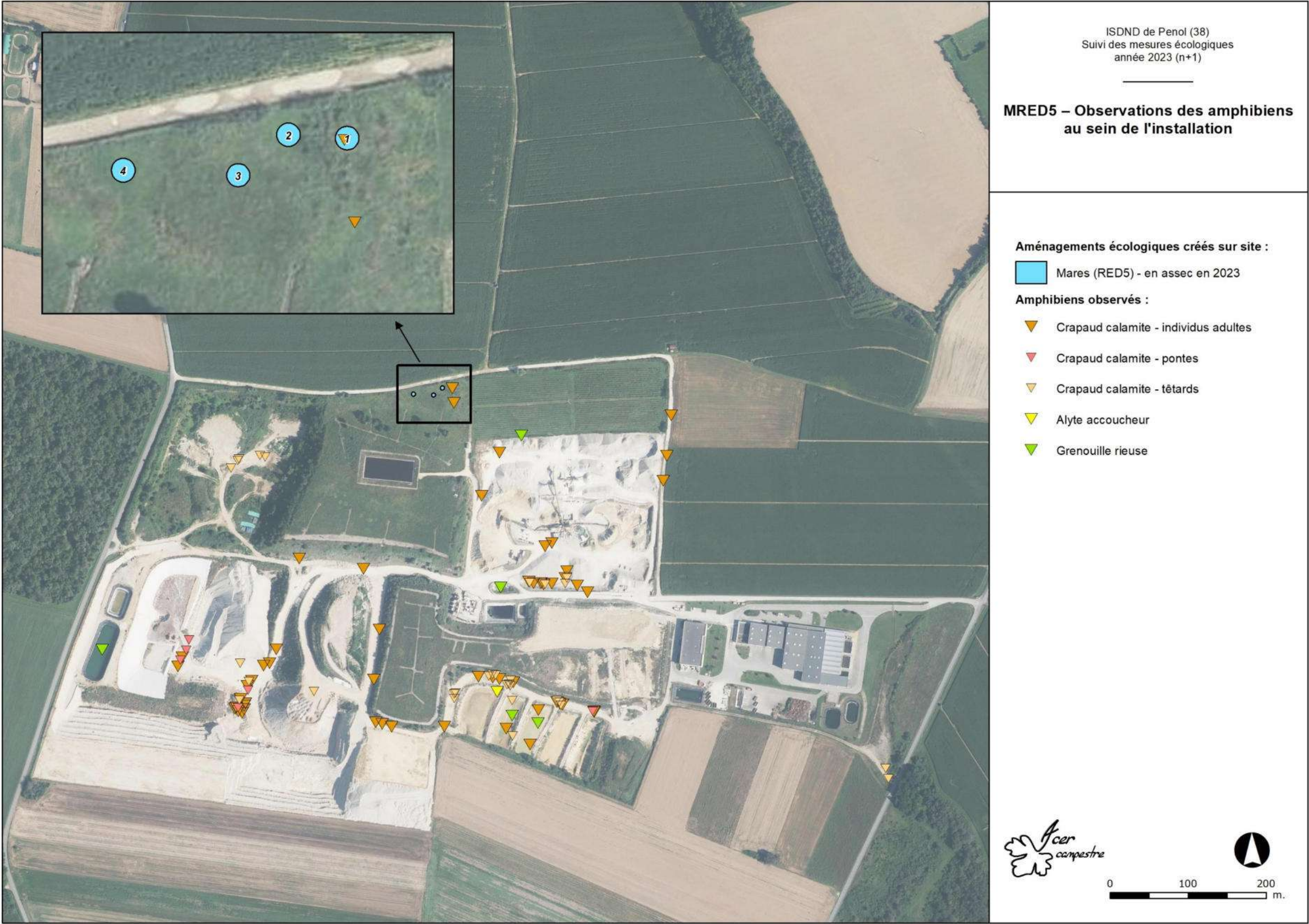
D’une façon globale, la population de Crapaud calamite de l’installation se maintien dans des conditions favorables à sa reproduction en lien avec les nombreuses flaques et ornières observées sur site et au sein de la carrière adjacente. Pour rappel, cette espèce est jugée « quasi-menacée » en Rhône-Alpes et « vulnérable » en Isère et constitue un fort enjeu de conservation pour le site et la plaine de la Bièvre d’une façon générale. De nombreux individus adultes (au moins une trentaine lors chaque intervention), têtards et pontes ont ainsi pu être observés lors des interventions de suivis nocturnes.

Notons par ailleurs la présence de l’Alyte accoucheur au sein d’un bassin de lagunage (espèce protégée et « quasi-menacée » en Isère), ainsi que de la Grenouille rieuse dans divers bassins techniques du site (espèce protégée non menacée).

Tableau 9 : Caractérisation hydrologique et écologique des mares

Mare	Stade d'évolution		Hauteur d'eau		Envasement		Développement algal		Développement de la végétation hygrophile	Végétation aux abords de la mare	Faune observée	Photographie (année 2023)	
	12/04	28/06	12/04	28/06	12/04	28/06	12/04	28/06				12/04	28/06
1 et 2	1	1	0 cm	0 cm	Nul	Nul	Nul	Nul	Colonisation en faible recouvrement par le phragmite	Développement de végétation herbacée non hygrophile sur 30 % à 40 % de la surface	Crapaud calamite (1 individu erratique)		
3	1	1	0 cm	0 cm	Nul	Nul	Nul	Nul	Absence de végétation hygrophile	Développement de végétation herbacée non hygrophile sur environ 15 % de la surface	-		
4	1	1	0 cm	0 cm	Nul	Nul	Nul	Nul	Absence de végétation hygrophile	Développement de végétation herbacée non hygrophile sur environ 15 % de la surface	-		

Carte 6 : MRED5 – Observations des amphibiens au sein de l'installation



C-IV.2. Plage de gravier

Les suivis n'ont pas permis de mettre évidence la présence du Petit Gravelot ou d'autres espèces d'oiseaux inféodées aux milieux pionniers au sein de la plage de graviers aménagée sur le site. Seuls quelques individus de Léopard des murailles fréquentent l'aménagement.

Les caractéristiques du milieu sont favorables aux espèces, mais la colonisation dépend fortement de la présence d'un noyau de population de ces espèces proche de l'installation. Pour rappel, le Petit Gravelot n'avait pas été détecté sur le site lors des études d'état initial ayant permis de rédiger les études réglementaires de l'installation.

Notons qu'à l'instar des mares, la plage de graviers a rapidement été colonisée par la végétation environnante. Des jeunes phragmites, de la ronce, ainsi que diverses espèces de graminées et d'herbacées y sont observées sur environ 15 % de la surface de la plage. Ce développement est à surveiller et des campagnes d'arrachage devront être conduites annuellement afin de limiter la croissance de la végétation et de maintenir le milieu ouvert et attractif pour les espèces cibles.

De la chaux peut également être apportée de façon préventive afin de limiter la colonisation par la végétation.



Illustration 8 : Plage de graviers partiellement colonisée par la végétation

C-V. Suivi des haies plantées -MRED6

Les deux zones de plantations de haies ont fait l'objet d'une expertise en juillet 2023 pour suivre l'évolution des plantations.

Les résultats de l'expertise pour la haie localisée à l'entrée du site sont les suivants :

- 35 pieds morts sur un nombre total de 445 plants correspondant à une mortalité de 7,9% par rapport à la plantation totale.

Les résultats de l'expertise pour les trois haies localisées au nord du bassin sont les suivants d'est en ouest :

- Haie n°1 : 5 pieds morts sur un nombre total de 63 plants correspondant à une mortalité de 7,9% par rapport à la plantation totale.
- Haie n°2 : 22 pieds morts sur un nombre total de 150 plants correspondant à une mortalité de 14,6% par rapport à la plantation totale.
- Haie n°3 : 20 pieds morts sur un nombre total de 335 plants correspondant à une mortalité de 6% par rapport à la plantation totale.

Aux vues de ces observations, il ressort que la majorité des haies plantées sont dans un bon état de conservation avec une mortalité des plants faible (moins de 10%), un seuil de tolérance de 20 % étant en général jugé acceptable pour ce type de plantations. Seule la haie n°2 au nord du bassin présente une mortalité se rapprochant de ce seuil, avec environ 15% de mortalité constatée. Un remplacement des pieds morts pourrait être envisagé pour étoffer cette haie.

Les haies sont composées d'espèces locales et indigènes, sont bien entretenues et un désherbage permettant aux jeunes plants de ne pas être concurrencé par la végétation herbacée a été réalisé au cours de l'année 2023.



Illustration 9 : Haies plantées

C-VI. Suivi des dispositifs échappatoires du bassin EP -MRED7

La plupart des dispositifs échappatoires mis en place à l’automne 2022 étaient toujours présents et en bon état fonctionnel lors des interventions de suivis écologiques.

Seul 1 dispositif s’est décroché de la berge au niveau du bassin du nouveau casier sur les 10 installés au sein de cet ouvrage initialement. La présence des 9 dispositifs restant en bon état fonctionnel permet de limiter fortement le risque de noyade de la petite faune. Le dispositif détérioré reste à refixer dès que possible.

Bassin	Nombre de dispositifs échappatoires installés en 2022	Nombre de dispositifs échappatoires en état fonctionnel en 2023	
		12/04	28/06
Bassin des eaux de stockage pour le TTCR	8 échappatoires de 1m x 8m	8	8
Bassin des eaux pluviales du nouveau casier	10 échappatoires de 1m x 10m	10	9

Tableau 10 : Synthèse du suivi des dispositifs échappatoires en 2023



Illustration 10 : Dispositif échappatoire décroché au sein du bassin du nouveau casier



D- Conclusion

Les premiers suivis écologiques concernant les mesures de réduction en faveur de la biodiversité mis en œuvre au sein de l'installation de Penol mettent en évidence des résultats mitigés et assez disparates selon les compartiments étudiés.

Au niveau de la prairie ensemencée en entrée de site (MRED1), bien que la diversité floristique soit relativement faible pour permettre de se rapprocher de la typologie de végétation visée (prairie mésophile) et compte-tenu de la mise en œuvre récente de l'ensemencement, l'intérêt potentiel du milieu pour la faune est notable et devrait se confirmer les années à venir (présence d'oiseaux des milieux ouverts à semi-ouverts et de reptiles en périphérie de la zone ensemencée). Il convient de rester vigilant quant à l'émergence des espèces végétales envahissantes et de prévoir si besoin des mesures d'éradication de ces taxons : arrachage manuel des pieds de Sénéçon du Cap en mai-juin, fauche des surfaces colonisées par l'Ambroisie, l'Armoise et ou les Vergerettes avant la montée en graine (fin juin début juillet, après contrôle de la présence de faune par un écologue, puis répétée si besoin en septembre).

Les haies plantées (MRED6) montrent également un bon taux de reprise ; elles devraient se développer et se structurer pour constituer à moyen termes des habitats colonisables par la faune (oiseaux nicheurs, petits mammifères et reptiles en lisières).

Concernant les gîtes favorables à la faune :

- les hibernaculums (MRED4) sont en bon état fonctionnel et tous colonisés par le Lézard des murailles. Une gestion par débroussaillage des abords immédiats des aménagements est à envisager afin de maximiser l'intérêt des gîtes.
- la plage de graviers (MRED5), bien que non colonisée par l'espèce cible (Petit Gravelot), présente également un état fonctionnel satisfaisant. La végétation a rapidement colonisé le milieu et ce développement est à surveiller afin de conserver un milieu minéral favorable au Petit Gravelot. Si nécessaire, des campagnes d'arrachage de la végétation et/ou un chaulage de l'aménagement peuvent être mis en œuvre pour limiter ce développement.
- les mares (MRED5) n'ont, en l'état, pas atteint leur objectif fonctionnel. Aucune des 4 mares créées ne s'est mise en eau au cours de l'année malgré des conditions de pluviométrie importante, et celles-ci sont déjà largement colonisées par la végétation envahissante. Les caractéristiques des aménagements (profondeur, profil des berges) et leur localisation rendent difficile leur alimentation en eau. Un retalutage plus prononcé des mares, en « cuvette » et une étanchéification complémentaire à l'aide d'une géomembrane pourraient éventuellement améliorer la situation en permettant de mieux conserver les eaux de pluie et de ruissellement. Notons que ces mauvaises conditions hydriques des mares ne remettent pas en cause le maintien de la population de Crapaud calamite du site, qui trouve au sein des différentes surfaces remaniées de l'installation d'autres milieux favorables à sa reproduction (flaques, ornières, bassin de lagunage, etc.).

Les dispositifs échappatoires des bassins sont en place (MRED7), à l'exception d'un treillis au niveau du bassin des eaux pluviales du nouveau casier qu'il convient de refixer



E- Annexes

E-I. Relevés floristiques mis en œuvre dans le cadre de la MRED1

		N° pointage	Relevé 1	Relevé 2
		Observateurs	PLG	PLG
		Date	13/07/2023	13/07/2023
		Surface (m²)	50	30
		Recouvrement total (%)	70	80
		Recouvrement strate arborescente (%)	0	0
		Recouvrement strate arbustive (%)	0	0
		Recouvrement strate herbacée (%)	70	80
		Etat de conservation	Dégradé	Dégradé
		Intitulé	Friche rudérale	Friche rudérale
		Code Corine Biotopes	87.2	87.2
		Code EUNIS	E5.12	E5.12
		Code Eur27	-	-
		Nombre d'espèces	23	18
Taxon				
Strate arborescente				
Strate arbustive				
Strate herbacée				
Ambrosia artemisiifolia L., 1753	Ambrosie à feuilles d'Armoise	2	2	
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1845	Fromental élevé		1	
Artemisia annua L., 1753	Armoise annuelle		1	
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune	1	1	
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc	1	1	
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun		+	
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	+	+	
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage	1	+	
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812	Échinochloé Pied-de-coq	+		
Echium vulgare L., 1753	Vipérine commune	+	+	
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent rampant		1	
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle		1	
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	1		
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé	3	2	
Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge	+		
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	+		
Melilotus albus Medik., 1787	Mélilot blanc	1	3	
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot	1		
Persicaria maculosa Gray, 1821	Renouée persicaire	1		
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé		1	
Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseaux	3		
Reseda luteola L., 1753	Réséda jaunâtre	+		
Rumex obtusifolius L., 1753	Patience à feuilles obtuses	1	1	
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon du Cap		1	
Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun	1		
Setaria verticillata (L.) P.Beauv., 1812	Sétaire verticillée		+	
Silene latifolia subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet, 1982	Compagnon blanc	+		
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant	+		
Tripleurospermum inodorum (L.) Sch.Bip., 1844	Matricaire inodore	1	1	
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	+		
Viola arvensis Murray, 1770	Pensée des champs	+		