

*Installation de stockage de déchets non dangereux de
ROCHE LA MOLIERE (42)*



SUEZ RV Borde Matin

**DOSSIER D'INFORMATION ANNUEL
2018**

L'exploitation de l'installation de stockage de déchets non dangereux de Borde Matin est soumise aux prescriptions de l'arrêté préfectoral d'autorisation du 23 février 2018.

La réalisation d'un dossier d'information annuel est prescrite par l'article R-125-2 du Code de l'environnement (décret du 29 décembre 1993 relatif au droit à l'information codifié par le décret n° 2005-935 du 2 août 2005).

La réalisation d'un rapport d'activité est prescrite par l'article 26 de l'arrêté ministériel du 15 février 2016, relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux, remplaçant l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997 modifié, ainsi que par l'article 10.4.1 de l'arrêté préfectoral d'autorisation du 23 février 2018.

Ce dossier est adressé au Préfet du département, à la mairie de la commune d'implantation de l'installation pour pouvoir y être consulté librement, et aux différents membres de la CSS.

Le présent dossier présente les différents éléments caractérisant l'activité de l'installation pour l'année 2018.

Sommaire

1.	PRESENTATION DE L'INSTALLATION	- 6 -
1.1.	CARTE D'IDENTITE DU SITE	- 6 -
1.1.1.	Identification de l'entreprise SUEZ RV Borde Matin	- 6 -
1.1.2.	Activités de la société SUEZ RV Borde Matin.....	- 7 -
2.	ETUDE D'IMPACT	- 9 -
3.	SITUATION ADMINISTRATIVE DU SITE	- 10 -
4.	PRINCIPES D'EXPLOITATION	- 11 -
4.1.	FONCTIONNEMENT DU SITE.....	- 11 -
4.2.	GESTION DES EFFLUENTS ET DES ODEURS	- 12 -
5.	RAPPORT D'ACTIVITE	- 13 -
5.1.	NATURE ET PROVENANCE DES DECHETS TRAITES EN 2018.....	- 13 -
5.1.1.	Historique des apports de déchets	- 13 -
5.1.2.	Répartition des déchets par nature et par origine pour l'année 2018	- 14 -
5.1.2.1.	Répartition des tonnages de déchets non dangereux reçus sur l'ISDND par type de déchets et par origine ...	- 14 -
5.1.2.1.	Déchets d'amiante lié à des matériaux inertes	- 16 -
5.2.	FAITS MARQUANTS EN 2017 ET PERSPECTIVES EN 2018	- 18 -
5.2.1.	Evolution de la zone d'exploitation	- 18 -
5.2.2.	Travaux concernant l'exploitation	- 19 -
5.2.2.1.	Travaux réalisés en 2018	- 19 -
5.2.2.2.	Perspectives	- 22 -
5.2.3.	Admissions	- 23 -
5.2.4.	Incidents/accidents survenus en 2018	- 23 -
5.2.5.	Incendies survenus en 2018	- 23 -
5.2.6.	Autres anomalies.....	- 23 -
5.2.7.	Plaintes odeurs.....	- 23 -
5.2.8.	Plaintes bruit.....	- 23 -
5.2.9.	Intégration paysagère et préservation de la biodiversité	- 24 -
5.2.9.1.	Le milan Royal.....	- 24 -
5.2.9.2.	Plantations.....	- 25 -
5.2.10.	Certifications.....	- 25 -
5.3.	QUANTITE ET COMPOSITION DES EFFLUENTS DU SITE	- 26 -
5.3.1.	Rejets liquides.....	- 26 -
5.3.1.1.	Bilan en eau et lixiviats bruts	- 26 -
5.3.1.2.	Lixiviats traités	- 29 -
5.3.1.3.	Bilan entre analyses et normes de rejet	- 29 -
5.3.1.4.	Arrêts du traitement des lixiviats	- 30 -
5.3.1.5.	Suivi en continu des rejets de la STEP	- 31 -
5.3.1.6.	Suivi de la charge hydraulique	- 32 -
5.3.1.7.	Eaux de ruissellement interne	- 32 -
5.3.2.	Qualité des milieux aqueux.....	- 33 -
5.3.2.1.	Eaux souterraines	- 33 -
5.3.2.2.	Eaux de surface	- 37 -
5.3.3.	Rejets gazeux.....	- 39 -
5.3.3.1.	Biogaz brut	- 39 -
5.3.3.2.	Valorisation du biogaz.....	- 40 -
5.3.3.3.	Analyses sur rejets gazeux	- 44 -
5.3.4.	Emissions de fibre d'amiante.....	- 46 -
5.4.	ANNEXES.....	- 47 -
5.4.1.	Résultats des analyses 2018 sur les lixiviats traités.....	- 48 -

5.4.2.	<i>Suivi de la charge hydraulique dans les déchets – Synthèse 2018 - CESAME</i>	<i>- 54 -</i>
5.4.3.	<i>Suivi des eaux superficielles et des eaux souterraines : synthèse 2018 - CESAME</i>	<i>- 55 -</i>
5.4.4.	<i>Plan de localisation des différents points de prélèvements</i>	<i>- 56 -</i>
5.4.5.	<i>Contrôle des rejets à l'émission des torchères biogaz – CME, novembre 2018.....</i>	<i>- 58 -</i>
5.4.6.	<i>Lexique</i>	<i>- 59 -</i>

Liste des figures

Figure 1 : Vue aérienne du site.....	- 8 -
Figure 2 : Evolution des apports de déchets de 2012 à 2018	- 13 -
Figure 3 : Répartition des apports par origine en 2018 (hors amiante liée)	- 15 -
Figure 4 : Répartition des apports de déchets par nature en 2018 (hors amiante liée).....	- 15 -
Figure 5 : Répartition des apports d'amiante liée pour 2018.....	- 17 -
Figure 6 : Evolution du débit des lixiviats traités par rapport aux précipitations en 2018	- 26 -
Figure 7 : Evolution du débit des lixiviats traités et des précipitations depuis 2004.....	- 27 -
Figure 8 : Activité BIOGAZ en 2018.....	- 39 -
Figure 9 : Richesse en CH ₄ du biogaz capté en 2018	- 39 -

Liste des tableaux

Tableau 1 – Installations classées autorisées sous la responsabilité de SUEZ RV Borde Matin.....	- 7 -
Tableau 2 – Répartition des déchets par nature et par origine en 2018 (hors amiante liée).....	- 14 -
Tableau 3 – Origine départementale des déchets d'amiante lié pour 2018.....	- 16 -
Tableau 4 – Bilan des analyses effectuées en 2018 sur lixiviats bruts (les résultats grisés sont inférieurs à la limite de détection)	- 28 -
Tableau 5 – Les arrêts significatifs de la STEP en 2018.....	- 30 -
Tableau 6 – Récapitulatif des relevés de biogaz collecté, traité et valorisé en 2018	- 41 -
Tableau 7 – Récapitulatif des relevés de biogaz collecté, traité et valorisé en 2018	- 43 -
Tableau 8 – Résultats des mesures sur le biogaz brut en décembre 2018.....	- 44 -
Tableau 8 – Résultats des mesures sur les émissions torchères le 10 décembre 2018.....	- 45 -
Tableau 9 – Niveau d'empoussièrement de l'atmosphère en 2018.....	- 46 -
Tableau 10 – Classes de la charte qualité SUEZ RV	- 46 -

1. Présentation de l'installation

1.1. Carte d'identité du site

1.1.1. Identification de l'entreprise SUEZ RV Borde Matin

Siège social : SUEZ RV Borde Matin, Universaône, 18 rue Félix Mangini, 69009 Lyon
Tél : 04 37 70 71 71 – Fax : 04 37 70 71 72

Forme juridique : Société par Actions Simplifiée, Capital : 4 282 711,44 euros
Numéro RCS : 504 726 605 RCS Lyon Numéro SIRET : 504 726 605 00026
Code NAF : 3821Z

Président	Sébastien MANGOT
Directeur Activité Stockage	Jocelyne MARAIS
Responsable de site	Marcel CERDAN

Installation de Stockage de Borde-Matin : ZA Charles Chana, boulevard Puits Charles – 42230
ROCHE LA MOLIERE

L'effectif de SUEZ RV Borde Matin se compose de 25 salariés, dont 19 employés quotidiennement sur l'établissement de Roche-la-Molière.

1.1.2. Activités de la société SUEZ RV Borde Matin

SUEZ RV Borde Matin exploite plusieurs installations classées, soit par délégation soit par gestion directe, réparties en deux établissements (l'ISDND de Borde Matin à Roche la Molière et le quai de transfert des Brunandières à St Etienne) :

Rubrique de la nomenclature	Désignation des activités	Volume des activités	Régime	Localisation
2716	Plateforme de traitement de terres polluées	4 700 m ³	A	Roche la Molière
2714	Plateforme de broyage de bois	12 000 m ³	A	Roche la Molière
2760	Installation de Stockage	10 754 968 t	A	Roche la Molière
2780	Compostage de déchets verts et FFOM	5 000 t/an	D	Roche la Molière
2790	Plateforme de traitement de terres polluées	15 000 t/an	A	Roche la Molière
3531	Traitement d'effluents provenant de l'extérieur	65 200 t/an	A	Roche la Molière
4725-2	Emploi et stockage d'oxygène (STEP)	55 T	D	Roche la Molière
4722-2	Stockage de méthanol	28 T	NC	Roche la Molière
4734-1	Stockage enterré de produits pétroliers spécifiques et de carburants de substitution	5.3 T	NC	Roche la Molière
4734-2	Stockage aérien de produits pétroliers spécifiques et de carburants de substitution	12.5 T	NC	Roche la Molière
2515	Broyage, concassage, ...et autres produits minéraux ou déchets non dangereux inertes	200 kW	D	Roche la Molière

Tableau 1 – Installations classées autorisées sous la responsabilité de SUEZ RV Borde Matin

L'Installation de Stockage de Borde-Matin est une installation classée depuis l'arrêté préfectoral d'autorisation initiale du 29 juin 1971.

Elle est située au sud-ouest de la commune de Roche-la-Molière, au lieu-dit "Le Pâteux", en limite communale de Firminy et du Chambon-Feugerolles, dans le département de la Loire.

Le périmètre classé occupe une superficie de 86,3 hectares intégralement incorporée dans la propriété foncière de SUEZ RV Borde Matin.



Figure 1 : Vue aérienne du site

2. Etude d'impact

Réalisée en avril 2016 et complétée en novembre 2016 par SAFEGE, l'étude d'impact est consultable dans son intégralité :

- à l'établissement SUEZ RV Borde Matin ZA Charles Chana, boulevard Puits Charles – 42230 ROCHE la MOLIERE au 04.77.90.61.65.

3. Situation administrative du site

Les arrêtés préfectoraux en vigueur à la date de réalisation de ce rapport sont :

- Arrêté Préfectoral du 22 juillet 2008 nommant les membres de la Commission Locale d'Information et de Surveillance pour une durée de 3 ans.
AP modificatif le 4 juin 2010.
- Prescriptions générales du 15 mai 2009 concernant la création de deux subdivisions de casier dénommées B1 et B2 pour l'aménagement d'une partie du casier B.
- Arrêté Préfectoral du 11 mars 2010 portant sur la mise en demeure de la société Borde Matin sur le respect des quantités autorisées en provenance des départements limitrophes et les normes de rejets applicables aux installations exploitées sur le territoire de la commune de Roche La Molière – Borde Matin
- Arrêté Préfectoral du 27 mai 2010 relatif au changement d'exploitant : substitution de la S.A.S. SITA Borde Matin à la S.A. SITA FD
- Arrêté Préfectoral du 28 juin 2010 visant à fixer les modalités de surveillance des rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE) afin d'améliorer la connaissance qualitative des rejets de ces substances.
- Arrêté Préfectoral du 23 février 2011 autorisant le site à continuer l'exploitation du casier B et à créer une nouvelle subdivision B3.
- Arrêté Préfectoral du 16 décembre 2011 renouvelant la CLIS de l'ISDND de Borde Matin.
- Arrêté Préfectoral n°226/DDPP/2014 du 25 juin 2014 relatif à la création de la CSS (Commission de Suivi de Site).
- Arrêté Préfectoral n° 337-DDPP-15 du 31 juillet 2015 imposant des mesures de sécurité et des mesures prises à titre conservatoire suite à la pollution du Borde Matin par des lixiviats survenue le 31 juillet 2015.
- Arrêté Préfectoral n° 349-DDPP-15 du 5 août 2015 de mise en demeure de la société Borde Matin portant sur l'arrêt de toute réception de déchets du Roannais.
- Arrêté Préfectoral n° 415-DDPP-15 du 28 septembre 2015 portant prescriptions complémentaires autorisant la réception des déchets du Sud du Roannais à hauteur de 12 000 tonnes par an jusqu'à la création d'une solution de traitement des ordures ménagères résiduelles sur l'arrondissement de Roanne, et autorisant l'exploitation d'une installation de valorisation du biogaz.
- Arrêté Préfectoral n° 89/DDPP/2016 du 9 février 2016 modifiant la composition de la CSS.
- Arrêté Préfectoral n° DT-16-1201 du 22 décembre 2016 portant autorisation de défrichement pour une surface de 0.11 ha.
- Arrêté Préfectoral n°221-DDPP-17 du 18 mai 2017 portant modification de la zone de chalandise.
- Arrêté Préfectoral n°17-45 du 26 septembre 2017 portant dérogation à l'interdiction de destruction de sites de reproduction ou d'aires de repos d'espèces animales protégées, de capture ou d'enlèvement, de destruction et de perturbation de spécimens d'espèces protégées.
- Arrêté Préfectoral n°61-DDPP-18 du 23 février 2018 portant modification des conditions d'exploitation de l'installation de stockage de déchets non dangereux.

4. Principes d'exploitation

4.1. Fonctionnement du site

	Modalités	Finalités
<p>Admission préalable</p> <p>Réception et contrôle</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Information préalable annuelle simple ou certificat d'acceptation préalable si déchets soumis à caractérisation de base ▪ Contrôle de conformité annuel pour renouvellement des CAP¹ ▪ Vérification de la validité des documents d'acceptation préalable ou de traçabilité (FIP², CAP, BSDA³) ▪ Contrôle de la radioactivité par portique ▪ Contrôle des déchets au déchargement ▪ Contrôle périodique et inopiné de la qualité des déchets soumis à critères d'admission (boues, sables de fonderie...) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montrer le respect des critères correspondant à la mise en décharge pour déchets non dangereux ▪ Déterminer la conformité du déchet aux résultats de caractérisation de base ▪ En cas de non-conformité par rapport aux règles d'admission, le chargement est refusé et l'acceptation préalable momentanément ou définitivement suspendue (enregistrement dans le registre des refus ou dans celui des acceptations préalables).
<p>Compaction et couverture alvéole traditionnelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une seule alvéole (superficie maximale de 3000 m²) ouverte à l'exploitation (diminution de la surface exploitée depuis juillet 2013) ▪ Compaction des déchets par strates successives (densité moyenne proche de 1) ▪ Couverture chaque fin de semaine à l'aide de matériaux inertes et lourds ▪ Réalisation d'un toit en matériaux semi-imperméables (pente minimale de 4%) au comblement de l'alvéole exploitée. ▪ Mise en forme finale avec couverture dès la fin de l'exploitation de l'alvéole 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La fermeture de l'alvéole précédente conditionne l'ouverture de la suivante. ▪ Eliminer les poches d'oxygène donc les risques d'incendie et empêcher la prolifération des rongeurs. ▪ Limiter les envols et respecter l'intégration paysagère. ▪ Ruissellement des eaux internes jusqu'aux caniveaux périphériques. Ce toit est décapé au moment de la création de l'alvéole supérieure pour éviter les multicouches perméables / imperméables.
<p>Exploitation de l'alvéole amiante</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stabilisation après recouvrement en matériaux inertes des chargements conditionnés ▪ Eaux de percolation non polluées recueillies à un point bas et rejetées au milieu naturel via le réseau des eaux pluviales du site. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interdiction des conditionnements Vrac. Réception et stockage en conditionnements spécifiques (palettes filmées, big-bags...) ▪ Eviter l'émission des fibres dangereuses pour la santé en cas d'inhalation.

¹ CAP : Certificat d'Acceptation Préalable

² FIP : Fiche d'Information Préalable

³ BSDA : Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux contenant de l'Amiante

4.2. Gestion des effluents et des odeurs

	Modalités	Précisions
Collecte et traitement des lixiviats⁴	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Captage par drainage horizontal dans le massif ou transversal à la base des alvéoles (tous les 16m) ▪ Collecte centrale, rayonnant vers les mèches drainantes ou périphérique en gravitaire ▪ Stockage courant de 2500 m³ ▪ Lagunage biologique aéré ▪ Elimination biologique de la pollution azotée biodégradable par nitrification (en milieu aérobie) et dénitrification (en milieu anaérobie) ▪ Précipitation chimique par décarbonatation à la chaux de la matière organique complexe et des métaux lourds ▪ Oxydation chimique par ozonation de la pollution organique résiduelle 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stockage optionnel de 6300 m³ en cas d'arrêt technique prolongé ou de forte production de lixiviats. ▪ Les boues activées sont renvoyées en tête de traitement biologique, celles issues du traitement physico-chimique sont centrifugées puis suivent la filière d'admission en stockage. ▪ Les rendements nominaux de l'installation sont de 90% sur la DCO pour la pollution carbonée et de 99% sur le NTK pour la pollution azotée.
Collecte et incinération du biogaz⁵	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Captage par drainage horizontal et vertical disposé à l'avancé en épis ou par puits dans le massif ▪ Collecte par secteur à l'aide de surpresseurs puissants créant une dépression spécifique à chaque zone de drainage ▪ Valorisation électrique par la plateforme de cogénération B2M d'une capacité de 4200 kWh, équipée de 3 moteurs et 2 chaudières à et par la centrale BIOVALE d'une capacité de 2700 kWh équipée de 3 moteurs ▪ Incinération du biogaz excédentaire dans 3 torchères de type BG 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Installations B2M et BIOVALE gérées par ENGIE COFELY et SUEZ RV Bioenergie ▪ Production de 30 GWh électriques par an injectés dans le réseau d'ENEDIS, soit le tiers de la production annuelle du barrage de Grangent. ▪ Production par cogénération de 25 GWh thermiques injectés dans le réseau de chaleur de Firminy ▪ Torchères de capacité unitaire de 500, 1000 ou 2000 Nm³/h.
Lutte contre les nuisances olfactives	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Captage et brûlage du biogaz ▪ Exploitation adaptée ▪ Ecrans physiques aux écoulements d'air ▪ Rampes de brumisation perpendiculairement aux vents dominants ▪ Aspersion d'un produit inhibiteur des molécules malodorantes si besoin 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réduction des surfaces d'alvéoles, de la durée des opérations génératrices d'odeurs, ▪ Mise en place de rampes de brumisation

⁴ Lixiviats : liquide résiduel provenant de la percolation d'eau au travers de déchets, se chargeant en polluants (organiques, minéraux, métalliques) par extraction des composés solubles.

⁵ Biogaz : la fermentation anaérobie des déchets organiques compactés produit du biogaz constitué à 45% de méthane (CH₄), 30% de gaz carbonique (CO₂), 16% d'azote (N) et 3% d'oxygène (O₂), le reste se composant d'humidité à 6% (H₂O), de sulfure d'hydrogène (H₂S) et de mercaptans à l'état de traces.

5. Rapport d'activité

5.1. Nature et provenance des déchets traités en 2018

5.1.1. Historique des apports de déchets

L'historique des tonnages reçus sur le site depuis 2012 est le suivant :

- Année 2012 : Réception de 310 137 tonnes
- Année 2013 : Réception de 283 012 tonnes
- Année 2014 : Réception de 282 105 tonnes
- Année 2015 : Réception de 255 897 tonnes
- Année 2016 : Réception de 266 455 tonnes
- Année 2017 : Réception de 308 690 tonnes
- Année 2018 : Réception de 403 758 tonnes

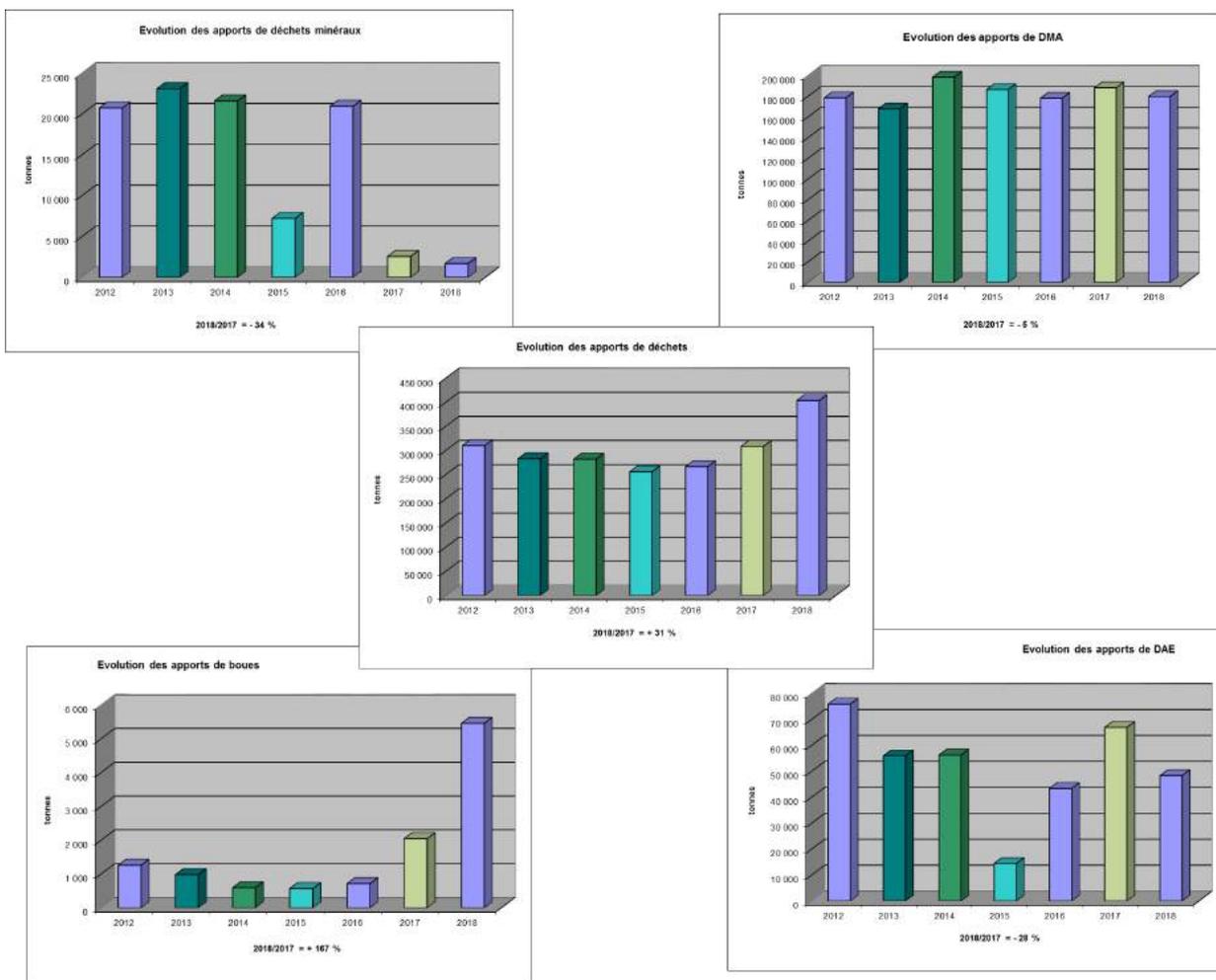


Figure 2 : Evolution des apports de déchets de 2012 à 2018

Le tonnage annuel maximum autorisé par l'arrêté préfectoral du 23 février 2018 est de 423 000 tonnes pour l'année 2018.

Les apports de déchets pour l'année 2018 se situent à environ 94 % de la capacité annuelle autorisée.

Les apports totaux de déchets continuent leur augmentation avec 31 % de plus par rapport à l'année 2017, alors qu'ils étaient en baisse constante entre 2012 et 2015.

Une très forte augmentation des déchets de boues en raison de la pollution des boues de la STEP du Porchon qui les a rendues non valorisables. A noter également une forte augmentation des refus de tri.

Les apports directs de Déchets d'Activité Economique (DAE) sont en baisse, ils sont préférentiellement orientés vers des centres de tri pour en augmenter la part valorisable. Le tonnage de Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) est en légère baisse.

5.1.2. Répartition des déchets par nature et par origine pour l'année 2018

5.1.2.1. Répartition des tonnages de déchets non dangereux reçus sur l'ISDND par type de déchets et par origine

Groupe déchets	Loire (t)	Haute Loire (t)	Rhône (t)	Valorly	Total (t)
Boues	5 453,37				5 453,37
Déchets ménagers et assimilés	158 989,13	18 906,20	43,30	1 688,00	179 626,63
Résidus de tri	102 152,32	17 140,80	41 570,40		160 863,52
Déchets d'Activité Economique	43 297,79	50,00	5 008,41		48 356,20
Déchets minéraux	1 680,20				1 680,20
Total (hors amiante)	311 572,81	36 097,00	46 622,11	1 688,00	395 979,92

Tableau 2 – Répartition des déchets par nature et par origine en 2018 (hors amiante liée)

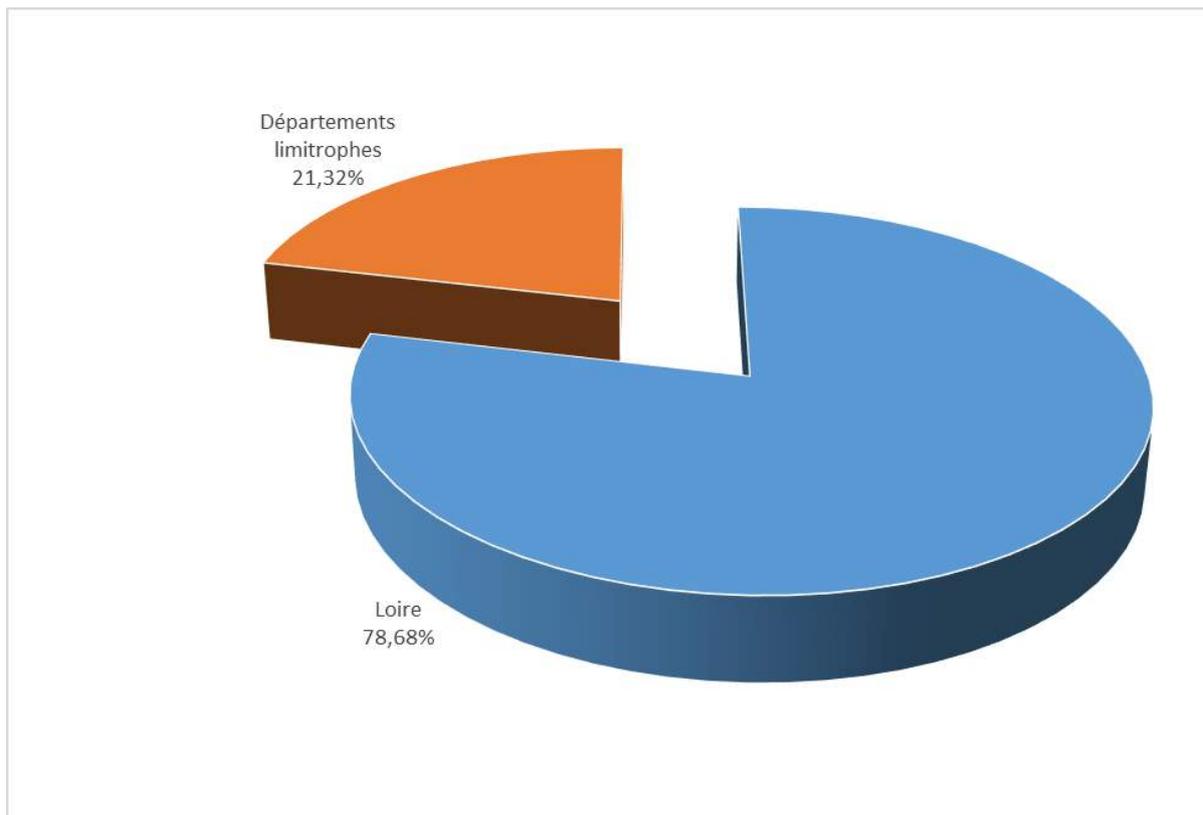


Figure 3 : Répartition des apports par origine en 2018 (hors amiante liée)

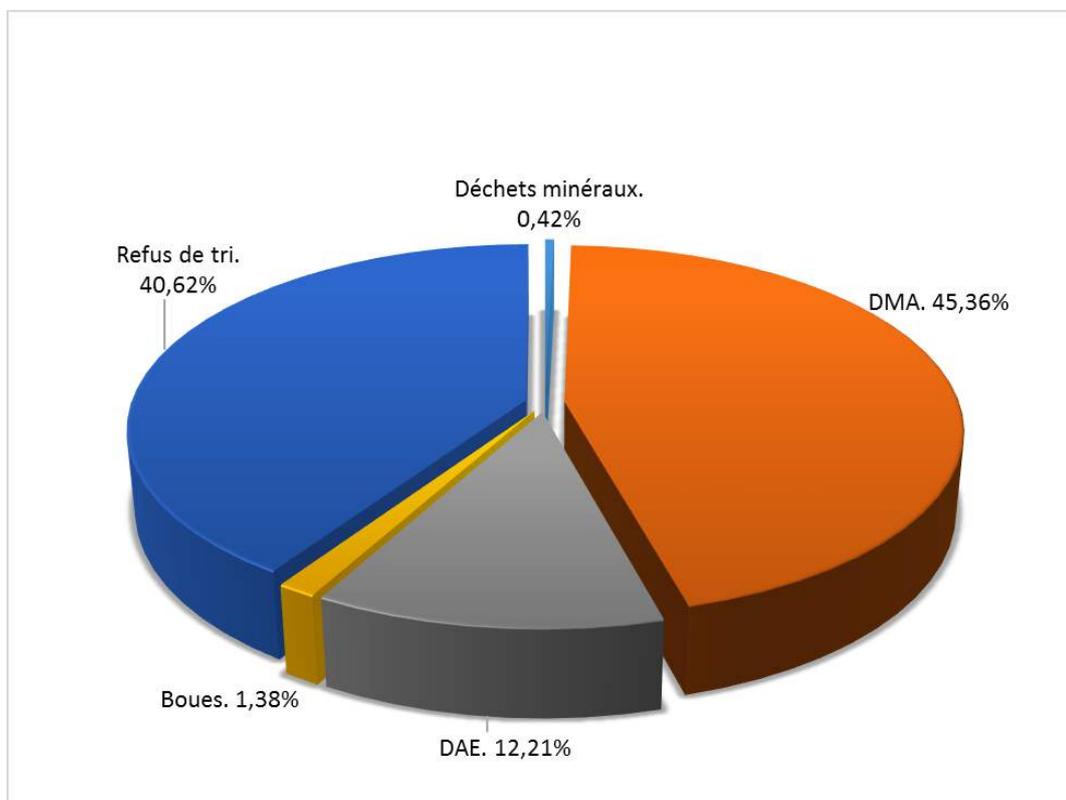


Figure 4 : Répartition des apports de déchets par nature en 2018 (hors amiante liée)

La majorité des déchets provient du département de la Loire.

Suite aux problèmes techniques rencontrés sur les Unités de Valorisation Energétiques de Valorly, une dérogation a été délivrée par la Préfecture. Cette dérogation permettait de détourner vers le site de Borde Matin la partie des tonnes ne pouvant être traitées sur les autres installations de traitement du Rhône, de l'Ain et de l'Isère. Ainsi, 1 688 t ont été réceptionnés sur les 3000 tonnes sur lesquels portait la dérogation.

Par ailleurs, l'installation ALTRIOM basée en Haute Loire a subi un incendie en décembre 2017. Environ 36 000 t de déchets ont été réceptionnés dans le cadre de l'application de l'article L.541-25-1 du code de l'environnement.

A partir de juin 2017, conformément au Plan Départemental et à sa transcription dans l'Arrêté Préfectoral de l'ISDND, les déchets des départements limitrophes ont été acceptés dans un rayon de 70 km « route » autour du site, pour un tonnage annuel maximal de 50 000 tonnes.

5.1.2.1. Déchets d'amiante lié à des matériaux inertes

Le tableau ci-dessous récapitule les provenances des déchets d'amiante liée. Les tonnages de 2018 sont supérieurs de 2 600 t aux apports de 2017.

Les apports les plus importants proviennent de la Loire, et du Rhône. Ce sont sur ces deux départements que l'augmentation de tonnage est la plus significative versus 2017

Origine	Apports	Répartition en pourcentage
Ain	180,9	2,33%
Allier	103,32	1,33%
Ardèche	624,1	8,02%
Cantal	16,5	0,21%
Drôme	659,24	8,48%
Haute Loire	345,6	4,44%
Haute Savoie	131,42	1,69%
Isère	767	9,86%
Loire	3238,71	41,64%
Puy de Dôme	284,04	3,65%
Rhône	1325,29	17,04%
Saône et Loire	75,12	0,97%
Savoie	27,12	0,35%
Total	7 778,36	100,00%

Tableau 3 – Origine départementale des déchets d'amiante lié pour 2018

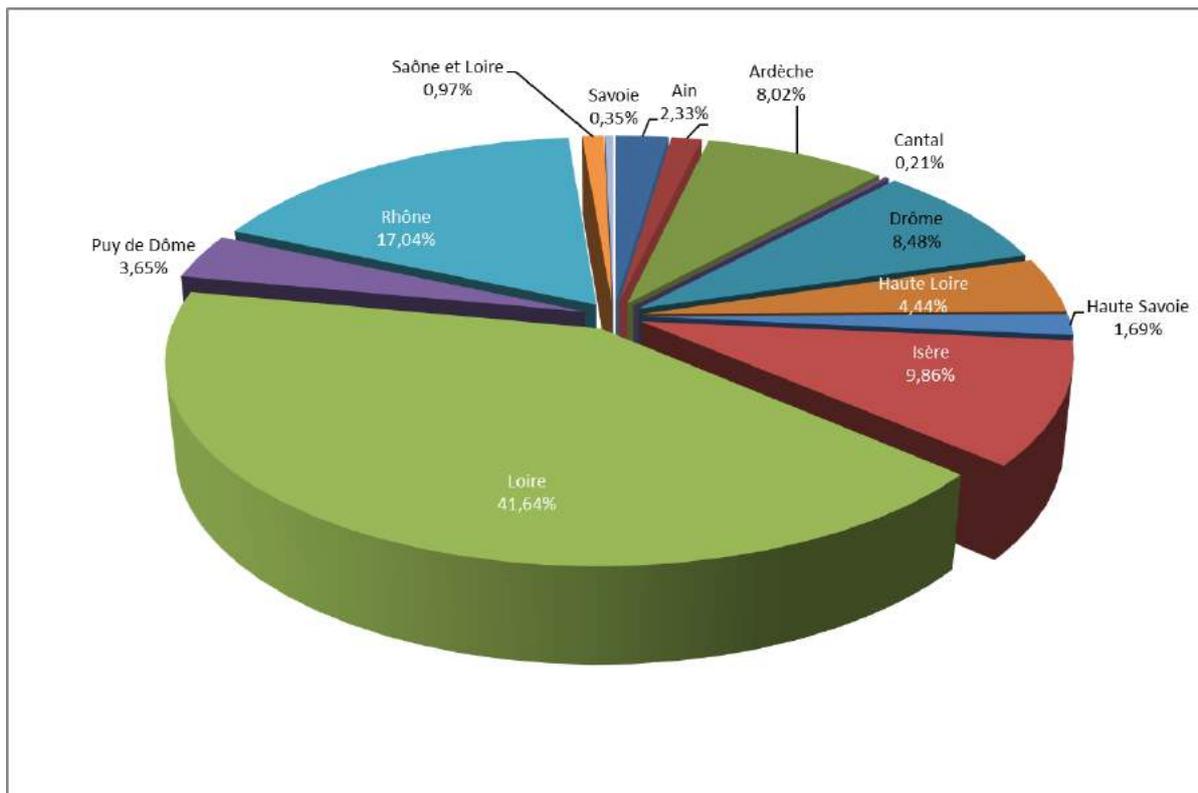
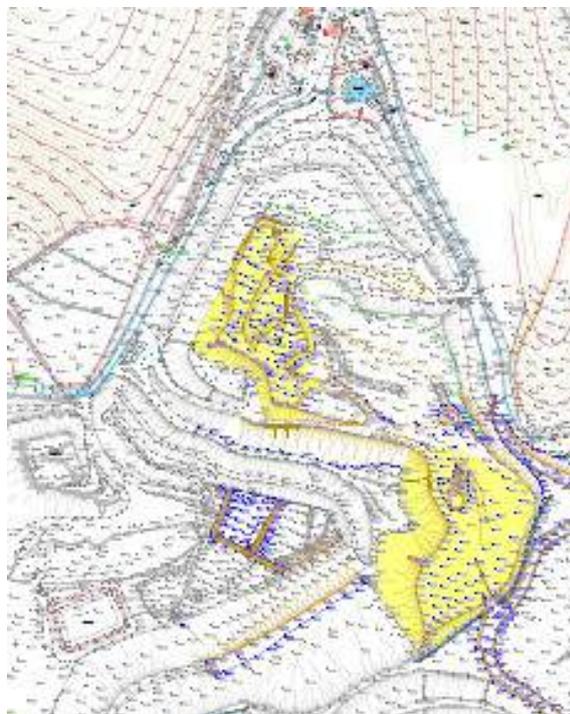


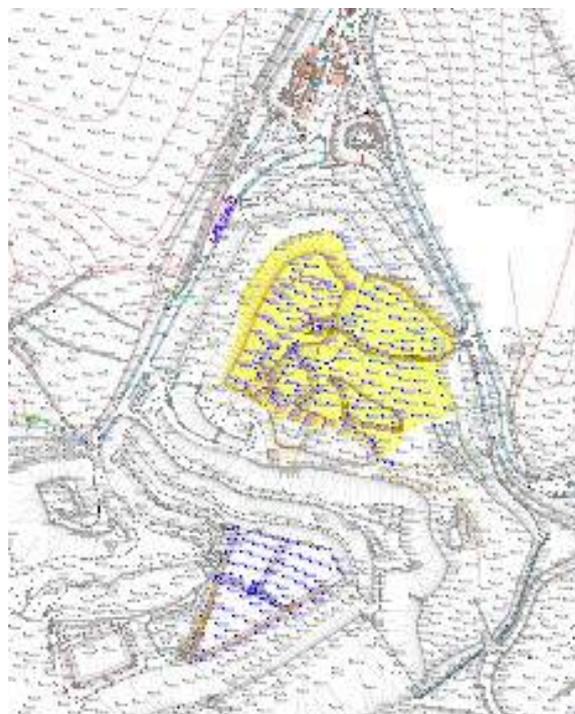
Figure 5 : Répartition des apports d'amiante liée pour 2018

5.2. Faits marquants en 2017 et perspectives en 2018

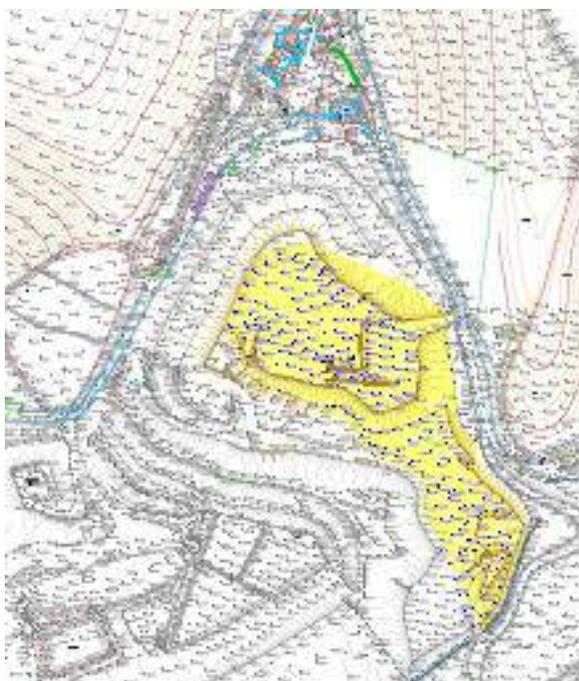
5.2.1. Evolution de la zone d'exploitation



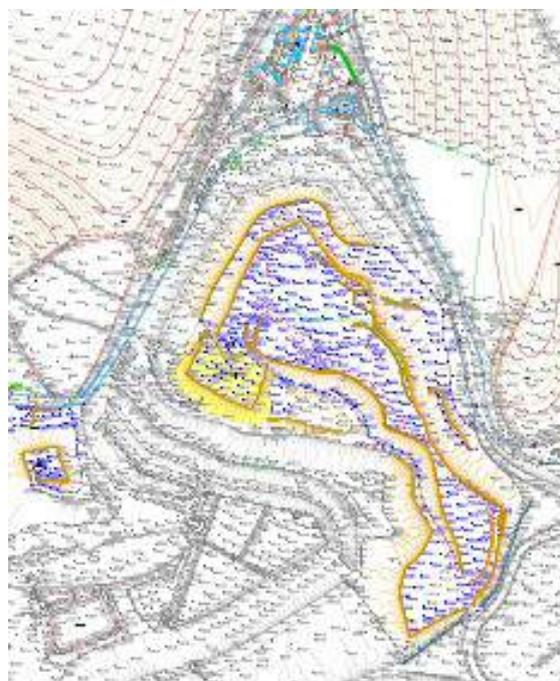
Avril 2018



Juin 2018



octobre 2018



Janvier 2019

5.2.2. Travaux concernant l'exploitation

5.2.2.1. Travaux réalisés en 2018

▪ Aménagement du sous casier B6

Les travaux de création du sous casier B6 ont débutés en janvier 2018 et se sont terminés en juillet.

Ce chantier a représenté :

- 45 000 m³ de matériaux terrassés,
- 12 000 m³ d'argile mise en œuvre dont l'approvisionnement s'est fait par voie fluviale et routière,
- 92 000 m² de géosynthétiques mis en œuvre (géogrille de renforcement, géosynthétique bentonitique, géomembrane, géosynthétique anti poinçonnant),
- 4 000 m³ de matériaux drainant.

Cette première phase de travaux du sous casier B6 a créé environ 230 000 m³ de vide de fouille.



▪ Aménagement du casier bioréacteur C1

Le phasage d'exploitation défini dans le DDAE prévoyait la création d'une succession de casier bioréacteur exploité dans un ordre défini.

En raison des délais d'instruction du DDAE et la durée prévisionnelle des travaux de création du premier casier défini dans le DDAE, il a été décidé de modifier ce phasage. Ainsi, nous avons déposé un dossier de « porter à connaissance » à la DREAL, modifiant l'ordre d'exploitation et les volumes des casiers bioréacteur.

Ce faisant, nous avons pu sur le premier trimestre 2018 rédiger le PAC, concevoir le nouveau casier. Puis sur le second trimestre lancer les études de reconnaissance géologique, les études de dimensionnement des géosynthétiques, adapter la conception du casier aux résultats de ces études et lancer les consultations.

Mi août les travaux de terrassement débutaient, et l'ensemble des opérations se sont terminées mi décembre.

Ce chantier a représenté :

- 37 000 m³ de matériaux terrassés,
- 6 000 m³ d'argile mise en œuvre dont l'approvisionnement s'est fait par voie fluviale et routière,
- 78 000 m² de géosynthétiques mis en œuvre (géogrille de renforcement, géosynthétique bentonitique, géomembrane, géosynthétique anti poinçonnant),
- 3 000 m³ de matériaux drainant.

Le vide de fouille ainsi créé représente 170 000 m³.

▪ Mise en place d'un rotoluve

Sur l'ISDND, les voiries destinées à perdurer sont équipées d'un enrobé. Pour les voiries provisoires, ce sont des matériaux de démolition et des agrégats issus de carrières qui sont utilisés.

De ce fait, la circulation des camions sur les pistes provisoires en périodes pluvieuses génère l'encrassement des voiries lourdes du site mais aussi des routes extérieures au site.

Durant l'hiver 2017/2018 et l'hiver 2018/2019, des plaintes d'entreprises de la zone d'activité Chana nous ont été remontées.

Dans un premier temps, nous avons fait appel à une société de nettoyage pour laver les routes extérieures et internes au site.

Puis, en décembre 2019 nous avons installé un second rotoluve pour que tout camion puisse laver ses roues quel que soit le sens de circulation sur le site.



■

▪ Réfection de chaussées

Pour permettre l'accès au casier bioréacteur, nous avons créé 450 m de voirie lourde et repris environ 200 m de l'ancienne voirie de côte Gravelle qui présentait des nids de poule.

Côté casier B nous avons repris 300 m de voirie lourde entre le rotoluve et le casier amiante. Cette voirie a été sécurisée par la mise en place de GBA par extrusion.

L'ensemble des voiries lourdes est conçu pour un trafic pouvant aller jusqu'à 200 PL/jour avec possibilité de croisement et fossés béton de gestion des eaux internes et externes.

5.2.2.2. Perspectives

▪ Création des casiers bioréacteur C2 et C3

Les travaux de création des casiers C2 et C3 se dérouleront sur le second semestre. Ils consistent à réaliser les terrassements puis les barrières de sécurité passive et active ainsi que les aménagements de gestion des eaux souterraines.

▪ Création du nouveau casier amiante

Le nouveau casier amiante se crée sur le dôme du casier A. Il sera créé sur le second semestre 2019.

▪ Déclassement barrage

En lien avec la création du casier bioréacteur C2 et conformément à l'arrêté préfectoral du 23 février 2018, les travaux de déclassement du barrage se dérouleront sur le second semestre 2019. Le seuil de surverse sera abaissé, une nouvelle vanne de vidange sera installée et le lit du Borde Matin en amont sera aménagé.

▪ Poste de transfert de côte Gravelle

Le quai de transfert de Côte Gravelle sera démantelé à l'été 2019. Cette zone servira d'entreposage du matériel nécessaire à la création des réseaux biogaz (canalisation PEHD).

5.2.3. Admissions

- 1 déclenchement du portique de radioactivité.

5.2.4. Incidents/accidents survenus en 2018

- Un presque-accident a eu lieu sur le site en 2018, il s'agit d'un déclenchement du portique de radioactivité le 6 mars suite à la présence de flacons d'urine contenant de l'iode. Ces éléments ont été isolés par la société compétente en radio protection puis conditionnés et entreposés dans la zone d'isolement.

5.2.5. Incendies survenus en 2018

- 1 incendie d'engin est à déplorer en 2018

5.2.6. Autres anomalies

- 16 surcharges
- 0 absence de filets
- 5 comportements à risques (non-respect de règles de sécurité : vitesse excessive ou non port d'EPI)

A chaque détection de surcharge le transporteur est contraint d'attendre 30 min avant de pouvoir vider son chargement. Un courrier est par la suite systématiquement envoyé au transporteur par SUEZ RV Borde Matin.

Depuis 2016, ce principe a été étendu aux véhicules non équipés de filet ou de bâche.

5.2.7. Plaintes odeurs

- 8 plaintes ont été dénombrées pour cause d'odeurs au cours de l'année 2018. Ces plaintes ont fait l'objet d'une analyse systématique et, le cas échéant, de mise en œuvre d'action ad hoc.

5.2.8. Plaintes bruit

- Aucune plainte pour cause de bruit n'a été recensée en 2018.

5.2.9. Intégration paysagère et préservation de la biodiversité

5.2.9.1. Le milan Royal

Depuis 2000, un plan de restauration national du milan royal, relayé au niveau départemental, a conduit à la mise en place d'un poste de nourrissage et d'observation sur le site. Une convention nationale entre SITA France et la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) et une entre SITA Borde Matin et LPO Loire ont été signées. Des membres de la LPO viennent une fois par semaine pour les nourrir et les observer.



Ces observations ont été poursuivies en 2018. Un observatoire a été mis en place sur le dôme du casier A, pour les bénévoles qui interviennent ainsi tous les mercredis de septembre à mars.

Par ailleurs une nouvelle plateforme de nourrissage a été créée à la demande de la LPO Loire. Cette plateforme surélevée permet au Milan Royal d'avoir un meilleur accès à la nourriture et d'être moins en concurrence avec les autres espèces.

5.2.9.2. Plantations

En 2018, la première mesure de compensation a été réalisée : ce sont plus de 250 sujets qui ont été plantés sur plus de 1500 m² d'un terrain attenant au site et prolongeant un bois. Cette mesure compense le déboisement de 1100 m² de bois réalisé en mars 2019 en prévision de la création du casier C2 (deuxième casier bioréacteur) courant été 2019.

5.2.10. Certifications

Le site a obtenu le renouvellement des certifications ISO 14001 en décembre 2011, puis en novembre 2014.

Un audit de suivi aura lieu en juin 2019.

5.3. Quantité et composition des effluents du site

5.3.1. Rejets liquides

5.3.1.1. Bilan en eau et lixiviats bruts

- ✓ **Météorologie :** Pour l'année 2018, les données météorologiques proviennent de la station Météo France d'Andrézieux-Bouthéon.
 - Niveau de précipitations élevé en octobre et novembre avec notamment un épisode de neige (Cf. figure ci-dessous).
 - Pluviométrie annuelle : 555,9 mm (contre 698,3 mm en 2017, soit une diminution de 21 %).
- ✓ Les trois principales origines des eaux traitées sont : l'infiltration des précipitations au droit des bassins versants périphériques (45 à 50%), au droit de la zone d'exploitation (40 à 45%), et le drainage de la masse de déchets (10 à 15%) à partir des différents ouvrages réalisés en 2005 (estimé entre 3 et 4 m³/h).
- ✓ Volume de lixiviat brut annuel est de 116 867 m³ contre 112 231 m³ en 2018. Le débit moyen de lixiviat brut arrivant à la station d'épuration est d'environ 13 m³/h.
- ✓ L'ensemble de ces lixiviats ont été traités sur le site.

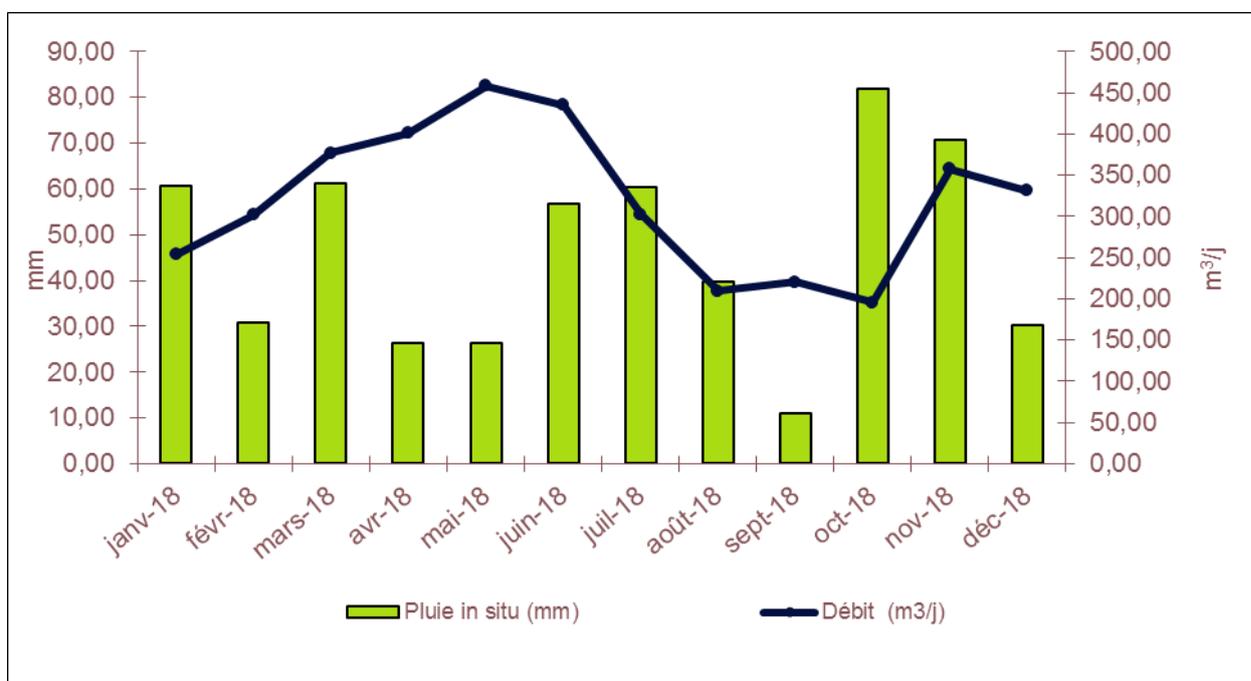


Figure 6 : Evolution du débit des lixiviats traités par rapport aux précipitations en 2018

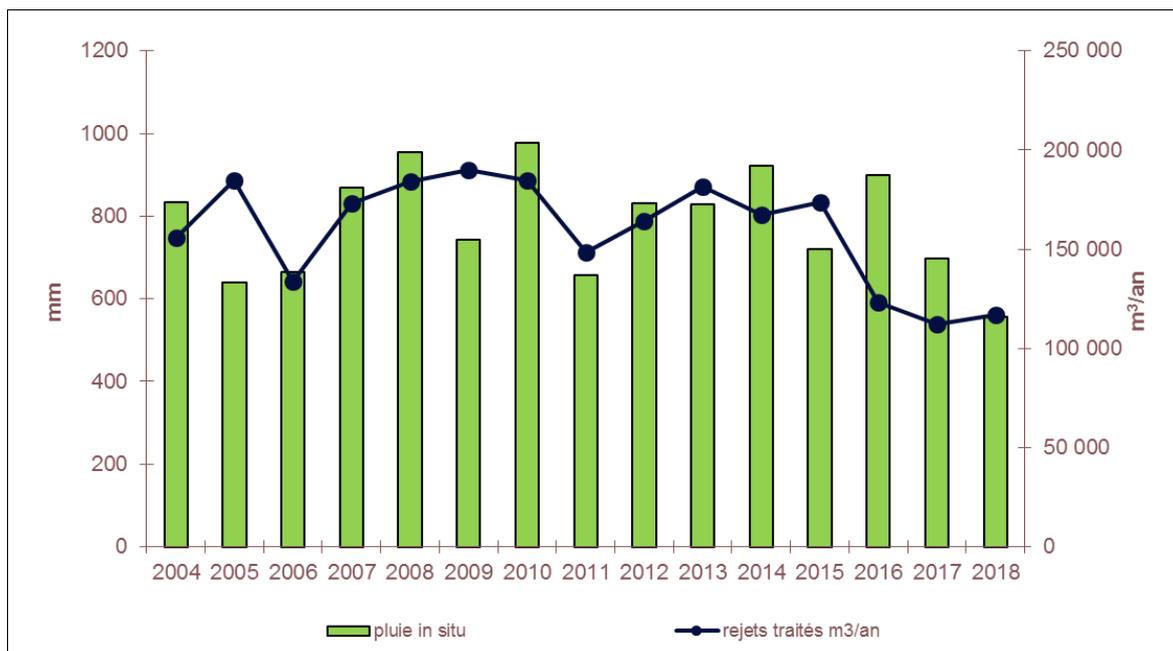


Figure 7 : Evolution du débit des lixiviats traités et des précipitations depuis 2004

Conformément à l'article 10.2.3.2 de l'arrêté préfectoral du 23 février 2018 des analyses sur les lixiviats bruts sont réalisées trimestriellement par un laboratoire agréé.

Le tableau récapitulatif est disponible ci-après :

LIXIVIATS BRUTS		23/01/2018	10/04/2018	24/07/2018	15/10/2018
Analyses physicochimiques de base					
Conductivité électrique brute à 25°C	µS/cm	8630	9490	14710	9850
Carbone organique total (COT)	mg/l C	470	380	830	570
Chlorures	mg/l Cl-	785	897	1380	905
Indice phénol	mg/l	< 0,02	0,11	0,88	1,95
pH	-	8,3	8,4	8,3	8,3
Température de mesure du pH	°C	19	18,5	21,1	21,3
Demande biochimique en oxygène (DBO 5)	mg/l O2	360	190	450	300
Demande chimique en oxygène (indice ST-DCO)	mg/l O2	1070	1384	2900	1510
Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0,3	< 0,1	1,2	0,8
Matières en suspension totales	mg/l	66	62	27	56
Fluorures	mg/l F-	1,6	1,3	2,1	1,7
Chrome hexavalent (Cr VI)	mg/l Cr VI	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanures libres (aisément libérables)	mg/l CN-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
A,O,X dissous après filtration	mg/l Cl	0,51	0,45	0,69	0,55
Formes de l'azote					
Ammonium	mg/l NH4	702	680	1400	828
Nitrites	mg/l NO2-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrates	mg/l NO3-	< 1	< 1	< 1	2,2
Azote Kjeldahl	mg/l N	542	723	1207	743
Azote global	mg/l N	542	723	1207	743,5
Formes du phosphore					
Phosphore total	mg/l P	3,1	2,9	8,3	4,8
Métaux					
Mercure total	µg/l Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Arsenic total	mg/l As	0,73	0,59	0,76	1,50
Cadmium total	mg/l Cd	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrome total	mg/l Cr	0,19	0,26	0,51	0,23
Cuivre total	mg/l Cu	< 0,005	0,006	0,005	< 0,005
Etain total	mg/l Sn	0,037	0,04	0,06	0,045
Fer total	mg/l Fe	2,83	3,33	2,88	4,64
Manganèse total	mg/l Mn	1,53	1,22	1,26	1,95
Nickel total	mg/l Ni	0,073	0,081	0,135	0,074
Plomb total	mg/l Pb	< 0,002	0,003	0,003	< 0,002
Zinc total	mg/l Zn	0,016	0,033	0,038	0,037
Somme(Pb+Cu+Cr+Ni+Mn+Cd+Hg+Fe+As+Zn+Sn)	mg/l	5,406	5,563	5,651	8,476

Tableau 4 – Bilan des analyses effectuées en 2018 sur lixiviats bruts (les résultats grisés sont inférieurs à la limite de détection)

5.3.1.2. Lixiviats traités

Conformément à l'article 10.2.4.1. de l'arrêté préfectoral du 23 février 2018, des analyses sont réalisées par un laboratoire agréé sur les lixiviats traités selon les fréquences suivantes :

- Hebdomadairement pour DCO⁶, DBO₅⁷, MEST⁸ et matières azotées (NTK⁹, NNO₃¹⁰ pour obtenir NGL¹¹) ;
- Mensuellement pour DCO, DBO₅, MEST, matières azotées (NTK, NNO₂, NNO₃ pour obtenir NGL), COT¹², phosphore total, phénols, métaux totaux (Pb, Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Sn, Cd, Hg, Fe, Al), Chrome hexavalent, arsenic, fluorures, chlorures, cyanures libres, hydrocarbures totaux, composés organiques halogénés.

5.3.1.3. Bilan entre analyses et normes de rejet

Les résultats des analyses réalisées sur les lixiviats traités en 2018 sont présentés en Annexe I.

- Dépassement sur les Matières en Suspensions le 11 décembre (50 mg/l pour une valeur seuil de 35 mg/l avec un flux journalier max de 25 kg/j), aucun résultat sur les autres paramètres n'explique ce dépassement. L'action menée a été un nettoyage complet du circuit de prélèvement ;
- Dépassements sur les cyanures libres les 15 août et 18 décembre (concentrations respectives de 0,21 mg/l et 0,11 mg/l et des flux respectifs de 76,44 g/j et 54,23 g/j pour une valeur seuil de 0,1 mg/l avec un flux journalier de 60 g/j). Le dépassement du 15 août est dû à un défaut de sonde de niveau de la cuve de chlorure ferrique. L'action menée a été une correction du niveau et un réglage de la pompe doseuse de chlorure ferrique.
Suite au dépassement du 18 décembre une contre analyse a été réalisée le 19 décembre avec un résultat conforme à 0,08 mg/L.
- Dépassements sur l'azote global les 23 mai, 15 octobre et 26 octobre (concentrations respectives de 33,6 mg/l, 40,2 mg/l et 33,3 pour une valeur seuil de 30 mg/l). A noter que les flux sont respectés tout au long de l'année y compris ces

⁶ DCO : Demande Chimique en Oxygène qui est la consommation en oxygène par les oxydants chimiques forts pour oxyder les substances organiques et minérales de l'eau.

⁷ DBO₅ : Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours qui représente la quantité d'oxygène nécessaire aux micro-organismes pour oxyder (dégrader) l'ensemble de la matière organique d'un échantillon d'eau maintenu à 20°C à l'obscurité pendant 5 jours.

⁸ MEST : Matières En Suspension Totales ; désignant l'ensemble des matières solides insolubles présentes dans un liquide pouvant provenir de l'érosion des sols ou des activités humaines ; ces particules contribuent à la turbidité de l'eau, réduisant la luminosité elles limitent la photosynthèse, elles participent à l'envasement de la flore et de la micro-faune.

⁹ NTK : Azote Total Kjeldhal ; la méthode de Kjeldhal est applicable pour le dosage de l'azote de différents composés azotés tels que les amines et les sels d'ammonium quaternaires ; elle ne permet pas le dosage direct des nitrates, nitrites, nitrosyles, cyanures qu'il faut d'abord réduire en ammoniac.

¹⁰ NO₃ : nitrates exprimés en azote moléculaire

¹¹ NGL : Azote Global qui est la somme des différentes formes de l'azote : 1) les formes réduites qui sont l'azote organique (protéines, polypeptides, acides aminés, urée, hydrazine, etc.) et l'azote ammoniacal ; 2) les formes oxydées qui sont l'azote nitreux (ou nitrites) et l'azote nitrique (ou nitrates).

¹² COT : Carbone Organique Total qui exprime la teneur en carbone liée à la matière organique, elle représente la somme des matières organiques dissoutes et en suspension pouvant être oxydées.

jours de dépassement en concentration (flux respectifs de 6,4 Kg/j, 15 Kg/j et 7,1 Kg/j pour un seuil à 50 Kg/j)

Les autres paramètres mesurés n'ont fait apparaître aucun dépassement par rapport aux limites de l'arrêté préfectoral au cours de l'année 2018.

- La siccité des boues relevée est en moyenne de 39,5 %, bien au-delà du seuil de 30%. (Annexe II).

5.3.1.4. Arrêts du traitement des lixiviats

Date	Durée en jours	Observations
Du 5/1 au 10/01	6	Arrêt de la STEP : 112 h – Défaut ozoneur
Du 10/2 au 16/02	7	Arrêt de la STEP : 149h – Vidange lagune principale vers lagune intermédiaire et lagune d'orage pour intervention sur hélice aérateur
Du 16/3 au 22/3	7	Arrêt de la STEP : 145h – lavage à chaud ozoneur
Du 3/8 au 7/8	5	Arrêt de la STEP : 90h – discordance sur automate
Du 21/9 au 26/9	6	Arrêt de la STEP : 122h – défaut stock méthanol
Du 18/10 au 25/10	8	Arrêt de la STEP : 170h – arrêt sur niveau bas lagune principale – remplissage lagune principale
Du 29/10 au 1/11	4	Arrêt de la STEP : 82h – importante chute de neige

Tableau 5 – Les arrêts significatifs de la STEP en 2018

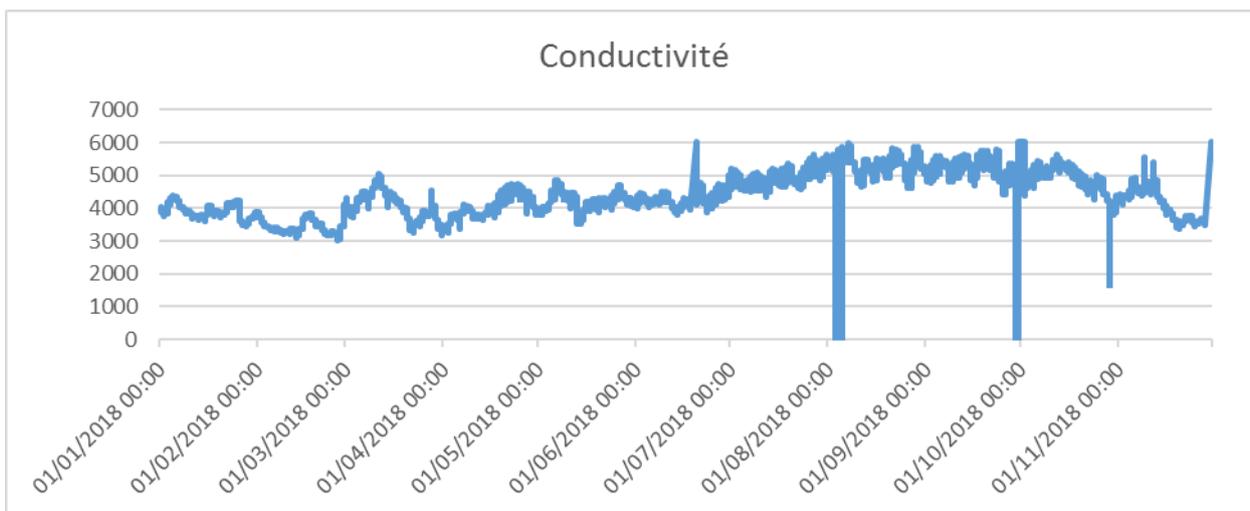
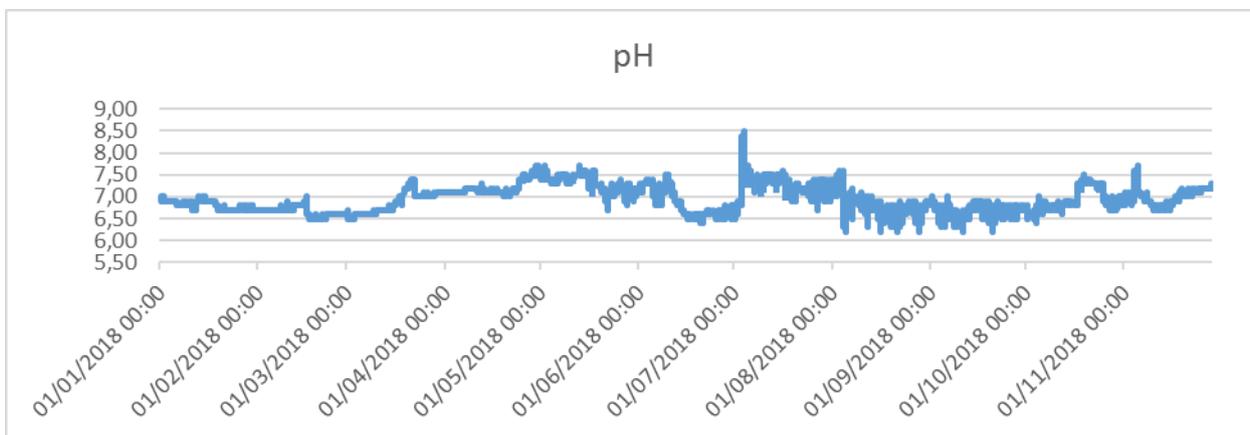
Pendant les arrêts de la STEP, les lixiviats collectés sont stockés dans les bassins (lagune principale, lagune intermédiaire et lagune d'orage).

5.3.1.5. Suivi en continu des rejets de la STEP

Les graphiques ci-après présentent les valeurs de pH, de conductivité et température mesurées en continu sur le rejet de la STEP en 2017.

Le 13 mars, la valeur de pH mesurée est de 9,1. Cela correspond à l'arrêt de la station pour lavage à chaud. Mi-juillet, un moussage perturbe plusieurs fois le fonctionnement normal de la station. Enfin, le 6 octobre, un pH de 8,8 est mesuré lors des travaux de mise en place d'une nouvelle sonde suite au changement de fixation sur la canalisation de rejet et du calorifugeage de la canalisation.

Du 13 novembre au 16 novembre, la valeur de conductivité est nulle, en raison du dysfonctionnement de la sonde de mesure de conductivité. Cette sonde a été remplacée le 17 novembre.



5.3.1.6. Suivi de la charge hydraulique

Les résultats du suivi de la charge hydraulique du parement aval sont présentés dans le rapport du bureau d'études CESAME, joint en annexe (Annexe III).

Le suivi réalisé en 2018 confirme ce qui avait déjà été mis en évidence entre 2012 et 2017 et montre que le niveau de saturation des déchets à proximité du parement aval de l'ISDND se situe entre +515 et +524 NGF.

Ce niveau s'établit donc 2,5 à 5,5 m au-dessus des seuils fixés par l'arrêté préfectoral n°7/DDPP/10 du 23 février 2011 pour la ligne de crête de la digue. On notera cependant que le suivi 2017 met en évidence une tendance à la baisse potentiellement attribuable aux modifications effectuées sur les dispositifs de pompage PP, PP1, PP2. Le niveau d'eau dans l'ouvrage R2 respecte ainsi les obligations fixées par l'arrêté préfectoral.

Le rapport de CESAME présente l'ensemble des relevés effectués depuis 2012.

5.3.1.7. Eaux de ruissellement interne

Le contrôle des eaux de ruissellement internes a été réalisé en 2018 par le bureau d'études CESAME selon les conditions fixées à l'article 10.2.4.2 de l'arrêté préfectoral du 23 février 2018.

Les points de prélèvement, tous situés en sortie des équipements, sont les suivants :

- Bassin amont,
- Bassin Biovale,
- Bassin aval,
- Bassin du poste de contrôle.

Les prélèvements ont été réalisés trimestriellement.

L'interprétation des résultats obtenus est formulée dans le rapport de Synthèse 2018 du Suivi des eaux superficielles et des eaux souterraines rédigé par CESAME (Annexe IV) et est reprise ci-dessous. Les prélèvements ont été réalisés :

Bassin amont

Tous les paramètres analysés respectent les seuils fixés par l'arrêté préfectoral du 23 février 2018 relatif à la qualité des eaux de ruissellement interne à l'exception d'un déclassement pour les matières en suspension lors de la campagne du mois d'octobre.

Ce constat peut trouver son explication dans les importants travaux de terrassement réalisés sur la rive gauche de la vallée du Borde-Matin dans le cadre des travaux préparatoires d'un nouveau sous-casier, situé à la fois en appui sur le casier A et en extension sur la périphérie du site. Ces travaux ont mis à nu, avant la pose des barrières de sécurité, de grandes surfaces de terre qui initialement était végétalisées.

Bassin Biovale

Tous les paramètres analysés respectent les seuils fixés par l'arrêté préfectoral du 23 février 2018 relatif à la qualité des eaux de ruissellement interne.

Le prélèvement associé à la campagne du 3ème trimestre n'a pas été réalisé en raison d'un accès au bassin rendu impossible pendant la phase de chantier d'extension du site sur la rive gauche.

Bassin aval

Pour le bassin aval, des dépassements, même s'ils sont peu marqués, ont été observés sur les paramètres azote lors de la campagne du 15 mars et du 17 décembre. Les dépassements restent limités avec des teneurs respectives de 41,8 mg/l et 33,6 mg/l pour un seuil fixé à 30 mg/l si le flux journalier dépasse 50 kg/j.

On notera que pour que le flux dépasse 50 kg/j lors de ces deux journées, il suffit d'un débit de 1196 m³/j et 1488 m³/j potentiellement produit sur les 29 ha environ de bassin versant alimentant ce bassin. Ce qui correspond théoriquement à une pluie journalière de 4 et 5 mm ruisselant en totalité sur ce bassin versant et à environ une pluie de 40-50 mm sur la base d'un coefficient de ruissellement de 0,1 seulement.

Avec des pluies journalières mesurées de 15 et 0,2 mm lors de ces journées, le risque de dépassement du flux apparaît peu probable.

Bassin poste de contrôle

Tous les paramètres analysés respectent les seuils fixés par l'arrêté préfectoral du 23 février 2018 relatif à la qualité des eaux de ruissellement interne.

Lors de la campagne du mois de mai, une recherche d'amiante a été faite sur les quatre points de suivi. Cette recherche s'est révélée négative sur tous les échantillons prélevés.

5.3.2. Qualité des milieux aqueux

5.3.2.1. Eaux souterraines

Le contrôle des eaux souterraines a été effectué en 2018 par le bureau d'études CESAME selon les conditions fixées par l'arrêté ministériel du 15 février 2016, l'article 10.2.5.1 de l'arrêté préfectoral du 23 février 2018.

Les points de prélèvements sont les suivants (Annexe V) :

- Piézomètre amont (piézomètre OC1),
- Piézomètre aval géologique (piézomètre OC2),
- Piézomètre aval topographique (piézomètre OC3),
- Piézomètres de surveillance du casier B (piézomètres OC4, OC5 et OC6),
- Piézomètres de surveillance du projet d'extension du casier B en périphérie sud-est (piézomètre OC7 – PZC1),
- Piézomètres de surveillance du projet d'extension du casier B en périphérie sud-est (piézomètre OC8 – PZ2),

L'interprétation des résultats est formulée dans le rapport de Synthèse 2018 du Suivi des eaux superficielles et des eaux souterraines rédigé par CESAME (Annexe IV), dont les conclusions sont reprises ci-dessous.

Piézomètre amont (OC1)

Le suivi réalisé au cours de l'année 2018 ne montre aucune évolution significative de la qualité des eaux par rapport aux années précédentes. Les analyses ne mettent pas en évidence de pollution organique, azotée ou métallique significative (voir tableau 15 et illustration 21). On constate toutefois que les teneurs en chlorures ont augmenté légèrement entre 2009 et 2011 et tendent à certaines périodes de l'année à se stabiliser aux alentours de 50 mg/l contre 25 mg/l avant 2011. Plusieurs paramètres de la minéralisation (Ca, Mg, Na, conductivité) laissent à penser à une légère incidence de du casier A de l'I.S.D.N.D.

Piézomètre aval géologique (OC2)

Le suivi réalisé au cours de l'année 2018 ne montre aucune évolution significative de la qualité des eaux par rapport à la qualité des eaux entre 2006 et 2017. La qualité physico-chimique de ce piézomètre est très bonne.

Piézomètre aval topographique (OC3)

Contrairement aux deux autres piézomètres, l'influence de l'activité de l'I.S.D.N.D est bien visible au niveau de la qualité des eaux de cet ouvrage. En effet, les teneurs en chlorures (proches de 150 mg/l) ainsi qu'en azote NTK et ammonium (" 5,5 à 7 mg/l) qui sont des éléments traceurs des déchets sont beaucoup plus importantes que dans les autres ouvrages de contrôle.

Ce phénomène est lié à des fuites de lixiviats sous la digue vers l'aval topographique. Il est constaté depuis le début du suivi, mais n'évolue pas et, compte tenu des débits en jeu, le flux de lixiviats parvenant à sortir du site est faible et l'impact est limité. Le suivi de 2018 ne montre pas de dégradation de la situation par rapport aux années précédentes : il n'est pas constaté d'augmentation des fuites de lixiviats entraînant une dégradation de la qualité des eaux souterraines dans ce secteur.

Le suivi donne même l'impression d'une évolution plutôt favorable entre 2006 et 2018 avec une lente baisse des valeurs sur la majorité des paramètres « marqueurs » de lixiviats (DCO, NH₄, NTK, chlorures notamment).

Piézomètres de surveillance du casier B (OC4 à OC6)

Ces ouvrages réalisés conformément à l'article 11 de l'arrêté préfectoral du 23 février 2018 ont comme objectif de mettre en évidence une éventuelle défaillance de la barrière de sécurité du casier B. Les traceurs de la présence de lixiviats sont à rechercher dans les paramètres tels que chlorures, DCO, DBO, ammonium. Ils sont dans ces ouvrages à des teneurs faibles.

Les analyses réalisées ne montrent aucune dégradation de la qualité des eaux souterraines, susceptible d'être attribuée à des fuites de lixiviats provenant du casier B

On notera que pour les ouvrages OC5 et OC6, l'exploitation du casier B n'a pas encore atteint ce secteur.

Remarques :

- Les eaux dans le piézomètre OC5 présentent une minéralisation très importante de l'ordre de 4 à 5 g/l si l'on se réfère aux mesures de conductivité. Cette forte minéralisation traduit en particulier des concentrations en sulfates très élevées à mettre en lien avec le contexte minier local car l'ouvrage est implanté dans un ancien terroir minier remodelé (phénomène de lessivage des stériles et remblais issus à l'ancienne activité minière charbonnière). On note également dans ce piézomètre une température plus élevée que dans les autres ouvrages, probablement en lien avec les phénomènes d'oxydation des sulfures métalliques présents dans le terroir (réactions exothermiques).
- Les eaux dans le piézomètre OC6 présentent des concentrations en nitrates, en azote organique (et dans une moindre mesure en chlorures et phosphore) parfois importantes. Cette situation, est à attribuer au pâturage dans la prairie située juste en amont du piézomètre.

Piézomètres de surveillance complémentaire liés à l'extension future du site (OC7 et OC8)

Pour l'instant ces ouvrages ne peuvent pas être concernés par l'exploitation de l'ISDND compte tenu de leur localisation géographique et de leur profondeur.

Aucune dégradation de la qualité des eaux souterraines dans ce secteur en lien avec d'éventuelles fuites de lixiviats n'est mise en évidence (concentrations en DCO14, chlorures, ammonium très faibles).

On notera que OC8 présente dès à présent une minéralisation plus élevée que OC7. Elle peut être attribuée à la proximité de la plateforme de remblais de l'usine Biovale. De façon générale, les remblais sont plus lessivables que les terrains rocheux compacts, de plus les remblais peuvent avoir contenu des terrains houillers ou des terrains importés depuis des secteurs plus riches en minéraux.

Commentaire concernant les fortes teneurs en fer, manganèse, arsenic parfois mesurées dans les eaux souterraines

Les fortes teneurs en fer, manganèse et arsenic sont liées au contexte géologique local (bassin houiller, terrils miniers...) et non à l'activité du site de BORDE MATIN. En effet dans les eaux souterraines du bassin houiller stéphanois, ces éléments sont généralement mesurés à des teneurs relativement importantes en raison de la présence de nombreuses minéralisations sulfurées (pyrite, arseno-pyrite, ...) dans le substratum rocheux. Pour certains éléments (fer et manganèse notamment) les teneurs mesurées dans eaux souterraines peuvent atteindre plusieurs mg/l voire dizaines de mg/l.

On précisera que ces éléments sous forme soluble peuvent rapidement précipiter au contact de l'air ambiant dans les ouvrages de contrôle. Ce phénomène est à l'origine de la couleur rouille (particules en suspension) parfois observée dans l'échantillon d'eau. De plus le fer précipitant beaucoup plus facilement que le manganèse explique les écarts parfois observés entre ces deux éléments. En effet la fraction analysée pour tous les métaux, métalloïdes et associés retenus pour le programme de suivi correspond à la fraction dissoute (analyse se faisant auprès filtration des échantillons à 0,45 µm).

Commentaires concernant les analyses liées au nouvel arrêté ministériel du 15 février 2016

Les paramètres en lien avec le suivi qui devait être initialement « quadriennal » (BTEX, HAP, PCB, bactériologie) sont depuis le second semestre 2016, analysés lors de chaque campagne de prélèvements conformément aux prescriptions de nouvel arrêté ministériel de février 2016 et du nouvel arrêté préfectoral 61-DDPP-18 du 23 Février 2018. Aucune trace de PCB n'est détectée dans les ouvrages à l'exception des prélèvements dans OC1, OC3 et OC6 lors de la campagne de novembre. Les concentrations mesurées restent très proches des limites de quantification et restent inférieures à 1 nanogramme/litre). La présence de ces composés dans les eaux souterraines apparaît très surprenante d'autant plus qu'il s'agit de trois ouvrages dans des secteurs géographiques très éloignés les uns des autres et que depuis la mise en œuvre de ce suivi aucune analyse dépassant les limites de quantification n'avait été mesurée. Une erreur dans le protocole analytique peut être suspectée ou de pollution des appareils de mesure. Les nouvelles analyses déjà programmées dans le cadre du suivi 2019 permettront de confirmer cette hypothèse et l'absence de ce type de composés au droit du site.

Des traces de BTEX sont régulièrement détectées dans OC4 (suivi 2017-2018). Les concentrations mesurées restent cependant très faibles et proches des seuils de quantification. Une origine naturelle de ces éléments en lien avec la présence de charbon dans le sous sol peut expliquer la présence récurrente de ces composés dans cet ouvrage.

On notera que des BTEX sont détectées dans OC7 pour la première fois depuis la mise en place d'un suivi en 2017 lors de la campagne du mois de Juin (et dans une moindre mesure en septembre). La présence de cet élément compte tenu du positionnement de cet ouvrage apparaît très surprenante.

Des traces de HAP sont par contre détectées dans OC2, OC3, OC4, OC5, OC6, OC7. Les concentrations mesurées sont très faibles et restent proches des seuils de quantification (la plus forte concentration mesurée sur la période 2017-2018 n'atteint que 0,13 µg/l). Une origine

naturelle de ces éléments en lien avec la présence de charbon dans le sous-sol (et de cendres dans le secteur de OC3) peut être suspectée pour expliquer la présence de ces composés dans les eaux souterraines.

5.3.2.2. Eaux de surface

Le contrôle des eaux de surface a été réalisé en 2018 par le bureau d'études CESAME selon les conditions fixées par l'arrêté ministériel du 15 février 2016 et l'article 10.2.5.3 de l'arrêté préfectoral du 23 février 2018.

Les points de prélèvement sont les suivants :

- BORDE MATIN amont de l'ISDND (station A)
- BORDE MATIN aval de l'ISDND (station B)
- BORDE MATIN à 50 m en aval de l'ISDND après rejet (station C)
- ONDAINE en amont de la confluence du Borde Matin (station D)
- ONDAINE en aval de la confluence du Borde matin (station E)

L'interprétation des résultats est formulée dans le rapport de Synthèse 2018 du Suivi des eaux superficielles et des eaux souterraines rédigé par CESAME (Annexe IV). Les données concernant les points de prélèvement sont récapitulées dans le tableau suivant.

Point de prélèvement	Conclusions
Borde-Matin amont (A)	<p>La qualité du Borde-Matin à l'amont de l'I.S.D.N.D. apparait légèrement dégradée au niveau du paramètre ammonium et plus ponctuellement au niveau des paramètres DCO, DBO.</p> <p>Cet état régulièrement observé, est probablement lié à l'influence des eaux de ruissellement en provenance du talus amont de la zone de dépôt. En effet, l'eau prélevée en sortie de forage dirigé correspond à la surverse de la retenue d'eau sur le Borde-Matin qui est alimentée par les écoulements du ruisseau mais également de façon intermittente par le pompage du bassin de rétention des eaux suspectes ruisselant sur le talus amont du casier A (eaux dont la qualité est susceptible d'être influencée par les déchets).</p> <p>La qualité du Borde-Matin reste toutefois, au regard des paramètres analysés, dans une gamme de qualité pouvant être qualifiée de bonne.</p> <p>On n'observe aucune tendance d'évolution (dégradation ou amélioration) de la qualité des eaux du Borde Matin en amont du site par rapport aux années antérieures</p>
Borde-Matin aval avant rejet (B)	<p>La qualité du Borde Matin aval avant rejet des lixiviats se dégrade légèrement par rapport à l'amont. Cette dégradation s'observe principalement sur les paramètres ammonium, azote kjeldahl et DBO et est en lien avec les eaux de ruissellement et les suintements en provenance de la zone d'exploitation (casiers A et B).</p> <p>On n'observe pas d'évolution significative (dégradation ou amélioration) de la qualité des eaux du Borde Matin en aval du site avant le rejet des lixiviats traités par rapport aux années antérieures.</p>

Point de prélèvement	Conclusions
Borde-Matin aval après rejet (C)	<p>La qualité du Borde-Matin en aval des installations SUEZ RV BORDE MATIN est fortement influencée par les rejets de la station de traitement des lixiviats. En effet, la conductivité des eaux (donc la minéralisation totale) est multipliée par un facteur pouvant être compris entre 5 et 10 par rapport à l'amont selon les conditions d'écoulement.</p> <p>Les eaux se caractérisent par une minéralisation importante (" 3 à 5 g/l) liée à de fortes teneurs en chlorures et à des charges organique et azotée élevées au regard de celles habituellement observées dans les cours d'eau.</p> <p>On observe une augmentation presque systématique des teneurs en DBO, DCO, NH4 et NTK par rapport au point de suivi amont. Cette augmentation est attribuable au rejet de la station de traitement des lixiviats de l'I.S.D.N.D.</p> <p>Concernant les métaux (plomb, fer, zinc, chrome, cadmium), les teneurs mesurées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit inférieures au seuil de détection utilisé par le laboratoire (cadmium, plomb, zinc), - soit à des teneurs du même ordre de grandeur que ce qui était mesuré les années antérieures (fer et chrome). <p>Aucune trace d'hydrocarbures n'est détectée dans les eaux du Borde-Matin à l'aval des installations SUEZ RV BORDE MATIN au cours de l'année 2018.</p> <p>Par contre des traces de phénols ont été détectées à deux reprises ce qui n'avait pas été le cas depuis plus de cinq ans. Les concentrations mesurées (0,011 mg/l le 16/08/18 et 0,02 mg/l le 15/11/18) restent très proches de la limite de quantification (0,01 mg/l) du laboratoire. Un apport via les lixiviats traités peut-être envisagé dans la mesure où des phénols sont y parfois détectées.</p>
Ondaine amont (D) et aval (E)	<p>Le suivi physico-chimique réalisé en 2018 a montré que l'impact du Borde-Matin sur l'Ondaine restait peu visible. En effet, les qualités mesurées en aval sont très proches de celles mesurées en amont.</p> <p>La campagne du 5 septembre 2018 peut difficilement être retenue comme représentative de l'impact de l'activité de l'I.S.D.N.D sur la rivière dans la mesure où le prélèvement aval ne s'est pas fait sur un écoulement parfaitement mélangé.</p> <p>Au niveau de l'incidence hydrobiologique, l'impact est également faible. Les résultats de 2018 mettent en évidence un légère baisse de l'indice IBGN entre l'amont et l'aval de la confluence Borde-Matin-Ondaine. L'indice IBD est quant à lui médiocre à l'amont comme à l'aval de la confluence avec le Borde-Matin compte tenu du caractère urbain de la vallée.</p>

5.3.3. Rejets gazeux

5.3.3.1. Biogaz brut

En 2018, 345 puits équipent le site.

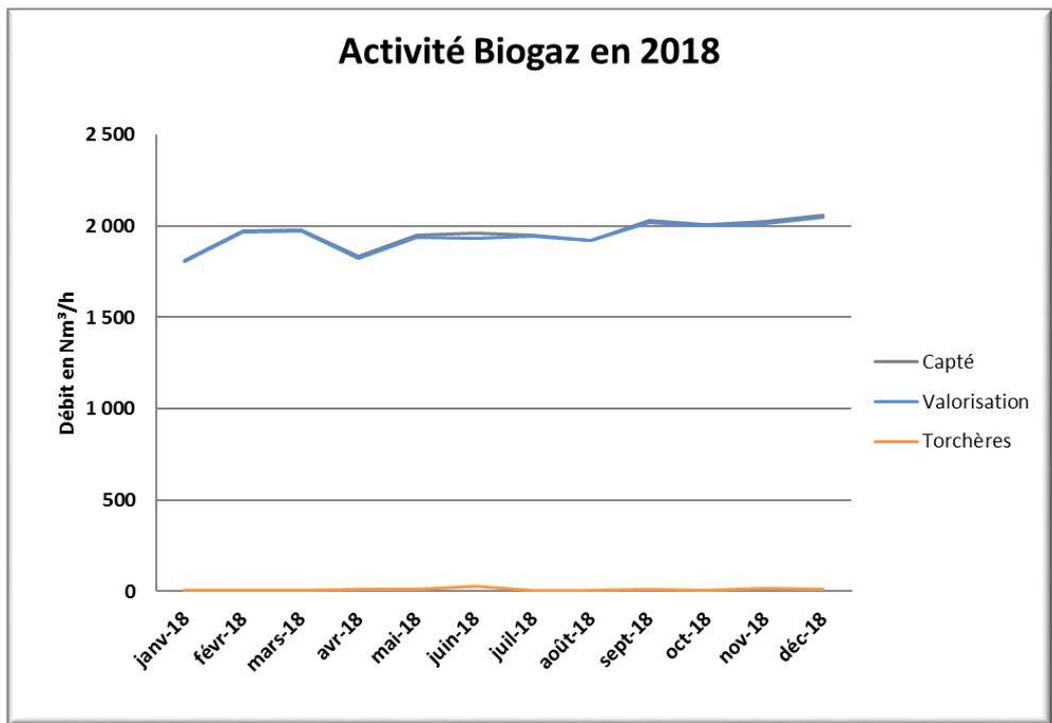


Figure 8 : Activité BIOGAZ en 2018

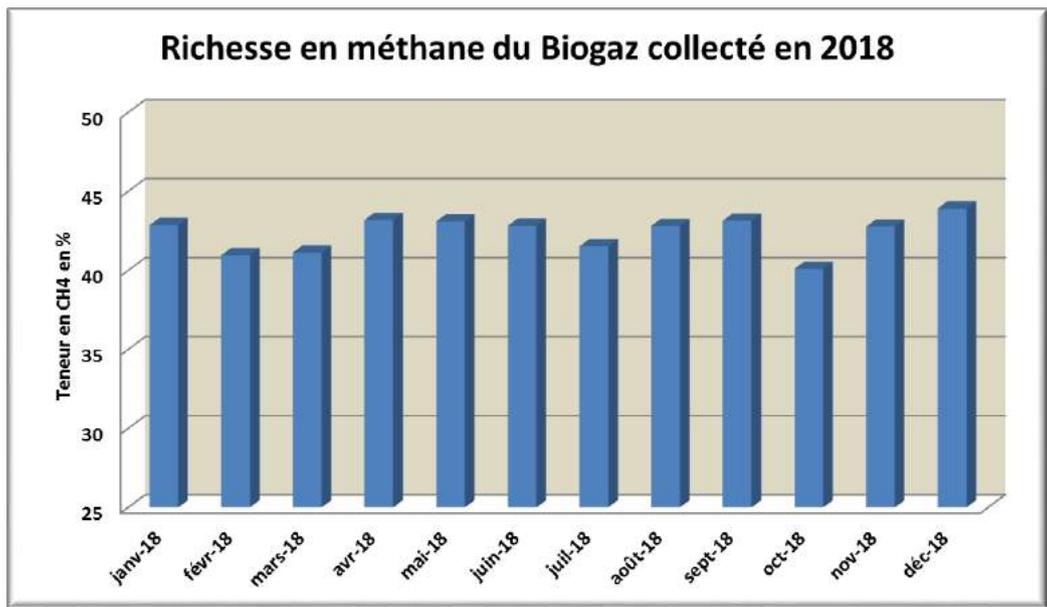


Figure 9 : Richesse en CH₄ du biogaz capté en 2018

Par rapport à 2017, on observe un débit de biogaz produit similaire et une très nette amélioration du taux de valorisation du biogaz.

La teneur en méthane dans le biogaz oscille entre environ 40 et 44 %.

5.3.3.2. Valorisation du biogaz

Le biogaz capté sur le site est valorisé par la plateforme B2M afin de produire de l'électricité et de la chaleur par cogénération. Le biogaz excédentaire est brûlé en torchères. (Le biogaz capté est donc égal à la quantité de biogaz valorisé majorée du volume de biogaz brûlé en torchère).

En 2018, 16 601 205 Nm³ de biogaz à 50% de méthane ont été valorisés et 74 989 Nm³ de biogaz à 50 % de méthane ont été envoyés en torchère.

Le volume de méthane collecté s'élève donc à 8 575 112 Nm³, soit un volume de biogaz de 17 150 224 Nm³ de biogaz à 50% de méthane.

Environ 97 % du volume de méthane est donc valorisé. L'objectif d'assurer une valorisation énergétique au minimum de 75% du volume annuel de méthane capté est donc atteint.

Le taux de valorisation « fiscal » pour l'application de la réduction de TGAP, comme défini par la circulaire du 6 avril 2010 sur la taxe générale sur les activités polluantes, est quant à lui calculé de la manière suivante :

Biogaz valorisé/biogaz produit = biogaz valorisé/(biogaz capté

Le taux de valorisation fiscal pour l'année 2018 est de 97 %, ce qui constitue une augmentation par rapport à 2017 (+8 points).

Cette augmentation est liée à l'augmentation du taux de disponibilité de la plateforme de cogénération B2M.

Les principales données relatives au captage, au traitement et à la valorisation électrique du biogaz sont regroupées dans le tableau page suivante.

Année 2018	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	octobre	nov.	déc.	Moy.	Somme
% CH4 sur brut	42,9	41,0	41,1	43,2	43,1	42,8	41,5	42,8	43,2	40,1	42,8	43,9	42,4	-
Débit moyen capté (Nm ³ /h à 50% de CH ₄)	1 810	1 974	1 978	1 833	1 948	1 960	1 952	1 923	2 028	2 008	2 025	2 057	1 958	-
Débit moyen brûlé en torchères (Nm ³ /h)	3,6	5,2	3,2	8,3	9,9	27,1	6,8	3,8	8,1	5,2	14,2	7,8	8,6	-
Débit moyen valorisé (Nm ³ /h)	1 807	1 969	1 974	1 825	1 938	1 933	1 945	1 919	2 020	2 003	2 011	2 049	1 949	-
Electricité injectée (MWh)	2 301,0	2 476,0	2 768,0	2 632,0	2 443,0	2 539,0	2 709,0	2 816,0	2 843,0	2 886,0	2 783,0	2 890,0	2 673,8	32 086,0
Chaleur injectée (MWh)	1 184	1 720	1 373	1 529	1 496	1 835	1 788	1 667	1 882	1 755	988	1 841	1 588	19 058

Tableau 6 – Récapitulatif des relevés de biogaz collecté, traité et valorisé en 2018

Le biogaz capté est épuré puis valorisé prioritairement par la plateforme B2M, en secours par la plateforme BIOVALE et en dernier recours détruit par les torchères.
Près de 33 gigawatts électriques et 20 gigawatts thermiques ont été produits en 2018.

- B2M

En 2018, la majeure partie du biogaz a été valorisé par la plateforme B2M. Seuls les moteurs ont fonctionné avec un taux de disponibilités de 95,21%. A noter que pour ce type d'installation une disponibilité supérieure à 90 % (en fonction des années avec ou sans maintenance préventive lourde) est très satisfaisante.

Il n'y a pas eu sur cet exercice de défaillance majeure des moteurs. Et la chaleur produite en cogénération a suffi à répondre à la demande du réseau de chaleur sans avoir à démarrer les chaudières.

- BIOVALE

Le taux de disponibilité élevé de la plateforme B2M a induit un recours moindre à la plateforme BIOVALE qui n'a fonctionné que 3 % du temps.

Les phases de démarrage de ce type d'installation nécessitent des opérations dont la durée est régulièrement supérieure aux temps d'arrêt de B2M. Ce qui explique que lors d'arrêts brefs des moteurs de B2M, la plateforme de BIOVALE n'a pas été démarrée.

Lors de ces épisodes le biogaz a été brûlé en torchères.

Les principales données relatives au fonctionnement de la plateforme de valorisation du biogaz sont regroupées dans le tableau page suivante.

	Unités	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	Total Année
BILAN MOTEURS ELECTRIQUES														
Energie thermique moteurs B2M mois	MWh	1186	1834	1573	1518	1425	1822	1790	1673	1873	1764	945	1789	19 192
Biovale														
Temps de fonctionnement	h	139	0	11	36	89	1	0	0	0	0	0	0	276
Temps d'arrêt pour maintenance	h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Temps d'arrêt pour panne	h	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	6
Temps d'arrêt autre.	h	603	672	733	682	653	719	744	744	720	744	744	744	8 502
Total électrique produits Brut	Mwhé	104	0	5	21	51	1	0	0	0	0	0	0	182
B2M														
Temps de fonctionnement	h	1880	1969	2175	2073	2029	2043	2141	2209	2120	2139	2098	2146	25 022
Temps d'arrêt pour maintenance	h	295,5	33,5	16	24	14	7,5	24	12	7,5	36,5	25	42,5	538
Temps d'arrêt pour panne	h	56,5	23,5	41	63	189	109,5	67	11	32,5	56,5	37	43,5	730
Temps d'arrêt autre.	h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Total électrique produits Brut	Mwhé	2366	2539	2838	2696	2517	2616	2792	2899	2918	2961	2849	2956	32 947
CHAUDIERES														
Temps de fonctionnement	h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Energie thermique chaudières B2M mois	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

Tableau 7 – Récapitulatif des relevés de biogaz collecté, traité et valorisé en 2018

5.3.3.3. Analyses sur rejets gazeux

Conformément à l'article 10.2.1.1 de l'arrêté préfectoral du 23 février 2018 :

- ✓ La composition du biogaz capté avant brûlage et sur chaque réseau de l'ISDND fait l'objet d'un suivi hebdomadaire par le sous-traitant SUEZ RV Bioénergies en ce qui concerne les teneurs en CH₄, CO₂, O₂ et H₂O (par méthode colorimétrique).
- ✓ Le biogaz brut et les émissions en sortie des torchères en activité ont été contrôlés cette année par CME Environnement, laboratoire agréé. Les campagnes d'analyses ont été menées le 10 décembre sur les torchères 1, 4 et 5. Ce rapport est joint en Annexe VI.

Biogaz brut en amont des torchères	
Date de mesure	10/12/18
Paramètres	Conditions standardisées de température et de pression sur gaz secs
Température °C	13,4
Humidité en %vol humide	7,2
O ₂ en %vol sec	3,7
CO ₂ en %vol sec	34,2
CH ₄ en carbone total	41
H ₂ S en mg/Nm ³	89,6

Tableau 8 – Résultats des mesures sur le biogaz brut en décembre 2018

Sur la base des conclusions du rapport sur les mesures de concentrations en polluants dans les rejets atmosphériques, aucun dépassement n'est relevé en 2018 à l'émission des torchères.

Depuis 2007, la performance en termes de combustion se distingue nettement, particulièrement pour le monoxyde de carbone, sur les torchères « nouvelle génération ».

Torchères	1 BG 1000	4 BG 500	5 BG 2000	Valeur limite en mg/Nm ³
Paramètres	Conditions normalisées de température et de pression sur gaz secs à 11% d'O ₂			
Température °C	1 011	1 008	1 039	> 900
Humidité en %vol humide	6,32	5,76	6,86	
O ₂ en %vol sec	9,1	12,2	13,5	
CO ₂ en %vol sec	10,6	7,9	6,7	
Poussières en mg/Nm ³	0,15	0,19	0,24	< 10
HCl en mg/Nm ³	11,44	6,86	0,07	
HF en mg/Nm ³	1,656	5,521	5,498	
SO ₂ en mg/Nm ³	186,73	7,38	2,42	< 300

CO en mg/Nm ³	8,3	17	2,2	< 150
NOx en mg/Nm ³	33,3	33	42,6	

Tableau 9 – Résultats des mesures sur les émissions torchères le 10 décembre 2018

Les rejets à l'émission des moteurs biogaz de la plateforme B2M ont été contrôlés cette année par CME Environnement, laboratoire agréé. Les campagnes d'analyses ont été menées le 22/11/2018, ce rapport est joint en annexe 6.

Moteurs	GE 1	GE2	GE3	Valeurs limites
Paramètres	Conditions normalisées de température et de pression sur gaz secs à 11% d'O2			
Poussière (concentration en mg/m3)	0,13	0,13	0,13	30
Poussière (flux en kg/h)	0,0009	0,0009	0,0009	0,01
HCl (concentration en mg/m3)	4,54	5,27	2,76	/
HCl (flux en kg/h)	0,0319	0,0373	0,0195	/
HF (concentration en mg/m3)	1,719	3,770	2,263	/
HF (flux en kg/h)	0,0121	0,0267	0,0160	/
SO2 (concentration en mg/m3)	3,39	3,23	3,41	300
SO2 (flux en kg/h)	0,0238	0,0229	0,0241	0,02
CO (concentration en mg/m3)	693,9	676,2	657,6	750
CO (flux en kg/h)	4,87	4,79	4,66	5
NOx (concentration en mg/m3)	169,9	221,4	191,8	315
NOx (flux en kg/h)	1,19	1,57	1,36	2,5
COVt (concentration en mg/m3)	416,85	410,84	393,42	/
COVt (flux en kg/h)	2,93	2,91	2,79	/
CH4 (concentration en mg/m3)	366,68	360,33	346,45	/
CH4 (flux en kg/h)	2,57	2,55	2,45	/
COVNM (concentration en mg/m3)	8,36	9,44	7,48	50
COVNM (flux en kg/h)	0,059	0,067	0,053	0,05

5.3.4. Emissions de fibre d'amiante

Conformément à l'article 9.2.3.3. de l'arrêté préfectoral du 23 février 2018, à proximité du casier dédié aux déchets d'amiante liée et dans son environnement plus ou moins éloigné, des mesures de la concentration d'amiante dans l'air ont été réalisées en avril et en décembre 2018 par DEKRA, lors des opérations de déchargement programmées. Le niveau d'empoussièrément de l'atmosphère est faible en 2018 (similaire aux années précédentes). Aucun déclassement n'est à noter au cours de cette année.

<i>En fibres d'amiante par litre d'air</i>	<i>Limite de propriété amont</i>	<i>A proximité de l'alvéole</i>	<i>Au niveau de la digue de confinement aval</i>
25-26/4/18	< 1,4	< 0,9	< 0,9
3-4/12/18	< 0,9	< 0,9	< 0,9
Niveau d'empoussièrément	Zone verte	Zone verte	Zone verte

Tableau 10 – Niveau d'empoussièrément de l'atmosphère en 2018

Rappel des classes de la charte qualité SUEZ RV :

<i>Classe verte :</i>	<i>0 à 5 fibres/litre d'air</i>	<i>aucun risque</i>
<i>Classe orange :</i>	<i>5 à 100 fibres/litre d'air</i>	<i>risque moyen (à surveiller)</i>
<i>Classe rouge :</i>	<i>100 fibres/litre d'air</i>	<i>danger</i>

Tableau 11 – Classes de la charte qualité SUEZ RV

5.4. Annexes

5.4.1. Résultats des analyses 2018 sur les lixiviats traités

Remarque : les données grisées sont les valeurs inférieures au seuil de détection des appareils de mesure

SITA BORDE	UNITE	SEUILS AP	LSE1801-20352	SE1801-32049	SE1801-36261	SE1802-21044	SE1802-27144	SE1802-38701	SE1803-21294	SE1803-28501	SE1803-35004	SE1803-48411	SE1804-26270	SE1804-33691	SE1804-40488	SE1804-47394
			02/01/2018	17/01/2018	23/01/2018	30/01/2018	06/02/2018	20/02/2018	27/02/2018	06/03/2018	13/03/2018	27/03/2018	03/04/2018	10/04/2018	17/04/2018	24/04/2018
	volume LT	m3	327	338	328	424	475	377	451	432	481	390	499	501	497	496
Mesures sur l'																
Température	°C		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5
Conductivité	µS/cm		4140	3802	4049	3748	3417	3352	3966	4256	4034	N.M.	3804	3712	4038	4441
Température	°C		22.6	20.8	20.5	N.M.	16.3	16.5	7.4	18.6	21	20.9	20.7	22.5	N.M.	28.5
pH sur le terra-	-		6.9	6.87	7.72	6.73	6.73	6.53	6.62	6.6	6.76	N.M.	7.11	7.18	7.11	7.46
Analyses phys																
Conductivité	µS/cm		6760	5230	5420	5200	4740	4210	4410	4560	4920	4790	4660	4480	4500	4830
Carbone orga	mg/l C	70			40			29			28			18		
Chlorures	mg/l Cl-				1190			906			1015			899		
Indice phénol	mg/l	0,1			0.02			0.02			0.02			0.02		
pH	-		8	7.8	7.6	8	7.8	7.6	8	7.9	8	7.7	8.1	8.2	8.1	7.7
Température	°C		19.5	18.4	19.9	18.6	18.5	19.8	17.9	18.6	19.2	18.7	18.6	18.2	19.5	19.9
Demande bio	mg/l O2	30	7	6	9	7	11	9	6	11	5	16	4	4	4	13
Demande chir	mg/l O2	125	64	39	75	44	44	64	43	92	65	45	57	40	60	56
Indice hydroc	mg/l	10			0.1			0.1			0.1			0.1		
Matières en s	mg/l	35	2	3.4	5	3.6	5	8.4	4.4	2.6	3.4	3.2	3.4	5.8	2	12
Fluorures	mg/l F-	15			0.5			0.5			0.5			0.6		
Chrome hexav	mg/l Cr VI	0,1			0.0092			0.0194			0.0151			0.005		
Cyanures libre	mg/l CN-	0,1			0,06			0,05			0,05			0,05		
		60			19,7			18,9			24,1			25,1		
A,O,X dissous	mg/l Cl	1			0.22			0.15			0.11			0.08		
Formes de l'a:																
Ammonium	mg/l NH4		4.6	4.2	3.3	5.6	2	1.5	1.9	2.6	5.7	1	4.2	5.1	1.1	2.4
Azote ammon	mg/l NH4-N		3.6	3.3		4.4	1.6		1.5	2		0.78	3.3		0.9	1.9
Azote Kjeldah	mg/l N		13.5	10.4	9.5	9.6	8.4	6.2	8.1	9	9.9	7.3	8.6	8.3	9.6	10.3
Azote global	mg/l N	30	26,4	21,1	18,5	19,1	20,3	17,1	15,8	18,1	19,6	13,4	12,9	14,6	15,4	24,7
Azote global	kgN/j	50	8,6	7,1	6,1	8,1	9,6	6,4	7,1	7,8	9,4	5,2	6,4	7,3	7,7	12,3
Nitrites	mg/l NO2-		7.64	2.47	1.51	2.98	0.633	0.171	0.22	0.974	8	0.167	2.39	12.5	0.538	1.45
Nitrates	mg/l NO3-		47	44	38	38	52	48	34	39	32	27	16	11	25	62
Sulfates	mg/l SO4															
Formes du ph																
Phosphore tot	mg/l P	10			0.3			0.2			0.16			0.16		
Métaux																
Aluminium tot	mg/l Al				0.094			0.038			0.039			0.036		
Mercure total	µg/l Hg	50			0.2			0.2			0.2			0.2		
Arsenic total	mg/l As	0,1			0.034			0.024			0.025			0.032		
Cadmium tota	mg/l Cd	0,2			0.001			0.001			0.001			0.001		
Chrome total	mg/l Cr				0.066			0.034			0.049			0.043		
Cuivre total	mg/l Cu				0.005			0.005			0.005			0.005		
Etain total	mg/l Sn				0.005			0.005			0.005			0.005		
Fer total	mg/l Fe				0.792			0.878			0.673			0.381		
Manganèse to	mg/l Mn				0.011			0.01			0.026			0.017		
Nickel total	mg/l Ni				0.071			0.038			0.067			0.053		
Plomb total	mg/l Pb	0,5			0.002			0.002			0.002			0.002		
Sodium	mg/l Na															
Zinc total	mg/l Zn				0.005			0.011			0.004			0.054		
Calcium	mg/l				8.7			14.4			11.4			13.7		
Sommes : Pb	mg/l	15			1.039			1.009			0.854			0.584		

SITA BORDE	UNITE	SEUILS AP	SE1805-2769	SE1805-3248	SE1805-3748	SE1805-4632	SE1805-5113	SE1806-3641	SE1806-4673	SE1806-5518	SE1806-6283	SE1807-4087	SE1807-4716	SE1807-5737	SE1807-6303	SE1808-3677
			02/05/2018	07/05/2018	15/05/2018	23/05/2018	29/05/2018	05/06/2018	12/06/2018	19/06/2018	26/06/2018	03/07/2018	10/07/2018	18/07/2018	24/07/2018	31/07/2018
	volume LT	m3	147	507	520	191	290	601	599	468	463	437	403	202	361	366
Mesures sur l'																
Température	°C		5	6	6	5	5	5	6	6	5	7	7	5	5	7
Conductivité	µS/cm		3933	4317	3939	4088	4099	4149	3912	4297	4426	4532	4639	50000	4896	5289
Température	°C		25.8	16.9	26.1	29.4	27	29.3	27.5	31.2	30	N.M.	N.M.	33.6	29.6	29.5
pH sur le terra-			7.46	7.45	7.44	7.22	7.15	6.93	N.M.	6.47	6.59	7,41	7.33	6.94	7.31	7.21
Analyses phys																
Conductivité	µS/cm		4960	5410	5440	4850	4210	4460	18680	4220	4290	4440	4590	4860	4800	4800
Carbone orga	mg/l C	70			20				32					19		
Chlorures	mg/l Cl-				1089				3900					1040		
Indice phénol	mg/l	0,1			0.04				0.02					0.02		
pH	-		8.2	8.3	8.4	8.2	8.2	8.1	8.4	7.9	7.9	8.1	8.4	8.4	8.1	8.3
Température	°C		19.1	19.2	19.3	20.3	20	21	19.7	20.9	21.1	20.9	20.6	21.5	21.6	22.7
Demande bio	mg/l O2	30	3	6	3	6	3	7	7	4	4	3	5	3	4	3
Demande chir	mg/l O2	125	61	78	41	71	30	46	66	47	36	58	53	59	72	51
Indice hydroc	mg/l	10			0.1				0.1					0.1		
Matières en s	mg/l	35	2.2	2.2	2	3	2	5	3.5	3.4	2	3.6	4.4	2.4	5.4	2.9
Fluorures	mg/l F-	15			0.7				0.7					0.8		
Chrome hexav	mg/l Cr VI	0,1			0.005				0.0094					0.005		
Cyanures libre	mg/l CN-	0,1			0,05				0,05					0,05		
		60			26				29,95					18,05		
A,O,X dissous	mg/l Cl	1			0.12				0.13					0.2		
Formes de l'a:																
Ammonium	mg/l NH4		7.2	8	8	4.1	5.2	4.4	2.7	4	4.1	4.8	5.5	7.1	4.9	5.4
Azote ammon	mg/l NH4-N		5.6	6.2		3.2	4	3.4		3.1	3.2	3.7	4.3	5.5		4.2
Azote Kjeldah	mg/l N		9.8	14.4	11.35	8.6	6.8	9.6	9.5	6.9	6.9	7.8	9.9	10.47	7.8	7.8
Azote global	mg/l N	30	24,5	14,4	19,4	33,6	18,9	13,4	15,8	22,2	19,9	15,2	17,6	22,1	12,1	9,80
Azote global	kgN/j	50	3,6	7,3	10,1	6,4	5,5	8,1	9,5	10,4	9,2	6,6	7,1	4,5	4,4	3,6
Nitrites	mg/l NO2-		8.08	0.1	15.4	0.377	4.99	2.82	2.82	0.403	2.07	4.93	2.44	6.38	2.84	0.833
Nitrates	mg/l NO3-		54	1	15	110	47	13	24	67	55	26	31	43	15	7.8
Sulfates	mg/l SO4															
Formes du ph																
Phosphore to	mg/l P	10			0.5				0.2						0.3	
Métaux																
Aluminium to	mg/l Al				0.026				0.034							
Mercure total	µg/l Hg	50			0.2				0.2					0.2		
Arsenic total	mg/l As	0,1			0.084				0.055					0.04		
Cadmium tota	mg/l Cd	0,2			0.001				0.001					0.001		
Chrome total	mg/l Cr				0.052				0.045					0.052		
Cuivre total	mg/l Cu				0.005				0.005					0.005		
Etain total	mg/l Sn				0.005				0.005					0.005		
Fer total	mg/l Fe				0.361				0.518					0.329		
Manganèse to	mg/l Mn				0.005				0.007					0.009		
Nickel total	mg/l Ni				0.054				0.057					0.063		
Plomb total	mg/l Pb	0,5			0.002				0.002					0.002		
Sodium	mg/l Na													753.9		
Zinc total	mg/l Zn				0.004				0.009					0.004		
Calcium	mg/l				34.6				17.1					10.9		
Sommes : Pb	mg/l	15			0.498				0.67					0.453		

SITA BORDE	UNITE	SEUILS AP	SE1808-4524	SE1808-5063	SE1808-5592	SE1808-6424	SE1809-3361	SE1809-4191	SE1809-5038	SE1809-6154	SE1810-2945	SE1810-4281	SE1810-4761	SE1810-6574	SE1811-3218	SE1811-4231
	volume LT	m3	08/08/2018	15/08/2018	21/08/2018	28/08/2018	04/09/2018	11/09/2018	18/09/2018	26/09/2018	02/10/2018	09/10/2018	15/10/2018	26/10/2018	07/11/2018	14/11/2018
			234	364	363	360	345	371	370	182	373	365	374	213	405	236
Mesures sur l'																
Température	°C		7	5	7	6	5	6	6	6	6	5.5	5	7	5.5	5
Conductivité	µS/cm		5141	4873	5723	5240	5025	5099	5126	4715	4727	4985	5185	4095	4448	4017
Température	°C		32.2	N.M.	32.7	29.9	28.6	29	N.M.	27.6	N.M.	27.1	N.M.	13.5	21.3	21.4
pH sur le terra-			6.95	7.66	6.7	6.78	6.74	6.67	6.79	6.75	6.52	6.74	6.8	6.93	6.88	6.83
Analyses phys																
Conductivité	µS/cm		5200	5240	5080	5240	1079	5260	5340	5270	5640	5780	5920	6070	5750	5230
Carbone orga	mg/l C	70		52					38			21				9.7
Chlorures	mg/l Cl-			1110					1123			1239				1160
Indice phénol	mg/l	0,1		0.02					0.02			0.02				0.06
pH	-		8.3	7.8	7.8	8.1	7.6	8.6	8	8.2	8	7.9	8.1	7.9	7.9	7.8
Température	°C		20.6	21.2	22.1	20.8	20.8	20.2	20.5	20.7	20.4	22.3	21.5	20.4	20.5	19.9
Demande bio	mg/l O2	30	5	20	14	3	3	3	9	3	3	5	4	13	11	3
Demande chir	mg/l O2	125	79	88	68	53	30	35	73	37	43	87	61	58	83	45
Indice hydroc	mg/l	10		0.1					0.1			0.1				0.1
Matières en s	mg/l	35	3.2	8.9	2.8	4.4	2.8	4.2	3.6	2	2.6	5.6	3.8	6.4	6.2	4.8
Fluorures	mg/l F-	15		0.7					0.6			0.7				0.6
Chrome hexa	mg/l Cr VI	0,1		0.0554					0.0064			0.005				0.0301
Cyanures libre	mg/l CN-	0,1		0,21					0,05			0,07				0,05
		60		76,44					18,5			26,18				11,8
A,O,X dissous	mg/l Cl	1		0.11					0.1			0.23				0.06
Formes de l'a:																
Ammonium	mg/l NH4		8.7	1	1	5.5	1	7.1	4.1	6.8	6.3	8.2	8.1	1.1	4.6	4.5
Azote ammori	mg/l NH4-N		6.8		0.78	4.3	0.78	5.5		5.3	4.9	6.4		0.9	3.6	
Azote Kjeldah	mg/l N		10.6	10.2	7.6	7.9	3	8.4	9.5	9.1	9.8	11.6	31.7	11.2	11.03	6.5
Azote global	mg/l N	30	21,6	17,5	15,3	12,1	1,9	12	14,1	17	21,8	17,3	40,2	33,3	15,4	27,8
Azote global	kgN/j	50	5,1	6,4	5,6	4,4	0,7	4,5	5,2	3,1	8,1	6,3	15,0	7,1	6,2	6,6
Nitrites	mg/l NO2-		2.72	0.154	0.125	2.05	0.528	2.82	3.35	3.77	1.55	6.26	20.8	4.32	2.37	0.292
Nitrates	mg/l NO3-		45	32	34	16	7.6	12	16	30	51	17	9.7	92	16	94
Sulfates	mg/l SO4															
Formes du ph																
Phosphore tot	mg/l P	10		0.4					0.16			0.2				0.2
Métaux																
Aluminium tot	mg/l Al			0.047					0.03			0.04				0.064
Mercure total	µg/l Hg	50		0.2					0.2			0.2				0.2
Arsenic total	mg/l As	0,1		0.063					0.04			0.049				0.03
Cadmium tota	mg/l Cd	0,2		0.001					0.001			0.001				0.001
Chrome total	mg/l Cr			0.079					0.055			0.076				0.059
Cuivre total	mg/l Cu			0.005					0.005			0.005				0.005
Etain total	mg/l Sn			0.005					0.005			0.005				0.005
Fer total	mg/l Fe			0.839					0.526			0.779				1.11
Manganèse to	mg/l Mn			0.015					0.01			0.012				0.006
Nickel total	mg/l Ni			0.079					0.055			0.071				0.057
Plomb total	mg/l Pb	0,5		0.002					0.002			0.002				0.002
Sodium	mg/l Na															
Zinc total	mg/l Zn			0.004					0.004			0.051				0.049
Calcium	mg/l			11.5					11.4			10.4				10.9
Sommes : Pb	mg/l	15		1.059					0.68			1.029				1.345

		SE1811-5000	SE1811-5779	SE1812-2831	SE1812-3568	SE1812-4549	SE1812-5049	
SITA BORDE	UNITE	SEUILS AP	20/11/2018	27/11/2018	05/12/2018	11/12/2018	18/12/2018	25/12/2018
	volume LT	m3	473	615	598	600	493	378
Mesures sur l'								
Température	°C		6	6	6	5	6	6
Conductivité	µS/cm		3525	3596	3962	3328	3765	3224
Température	°C		19.7	19.2	20.9	18.8	18.5	17.8
pH sur le terra-			7.09	7.25	7.11	7.18	7.16	7.19
Analyses phys								
Conductivité	µS/cm		4710	4750	4420	4260	4210	4330
Carbone orga	mg/l C	70					37	
Chlorures	mg/l Cl-						845	
Indice phénol	mg/l	0,1					0.02	
pH	-		7.6	7.9	8.1	8	7.9	8.1
Température	°C		19.2	19.3	18.6	19.1	19.1	18.1
Demande bio	mg/l O2	30	8	3	4	4	8	3
Demande chir	mg/l O2	125	30	66	53	59	74	64
Indice hydroc	mg/l	10					0.1	
Matières en s	mg/l	35	7.4	3.6	4.4	50	3.6	14
Fluorures	mg/l F-	15					0.6	
Chrome hexav	mg/l Cr VI	0,1					0.0217	
Cyanures libre	mg/l CN-	0,1					0,11	
		60					54,23	
A,O,X dissous	mg/l Cl	1					0.08	
Formes de l'a:								
Ammonium	mg/l NH4		1	4.1	4.5	5.6	2.2	5.3
Azote ammon	mg/l NH4-N		0.8	3.2	3.5	4.4		4.1
Azote Kjeldah	mg/l N		7.4	8.2	7.3	9.2	9	8.8
Azote global	mg/l N	30	14,2	27,4	24,5	18,6	19,9	18,8
Azote global	kgN/j	50	6,7	16,9	14,7	11,2	9,8	7,1
Nitrites	mg/l NO2-		0.151	7.51	5.28	1.16	2.52	3.79
Nitrates	mg/l NO3-		30	75	69	40	45	39
Sulfates	mg/l SO4							
Formes du ph								
Phosphore to	mg/l P	10					0.2	
Métaux								
Aluminium to	mg/l Al						0.088	
Mercure total	µg/l Hg	50					0.2	
Arsenic total	mg/l As	0,1					0.031	
Cadmium tota	mg/l Cd	0,2					0.001	
Chrome total	mg/l Cr						0.044	
Cuivre total	mg/l Cu						0.005	
Etain total	mg/l Sn						0.005	
Fer total	mg/l Fe						1.24	
Manganèse to	mg/l Mn						0.02	
Nickel total	mg/l Ni						0.052	
Plomb total	mg/l Pb	0,5					0.002	
Sodium	mg/l Na							
Zinc total	mg/l Zn						0.009	
Calcium	mg/l						10.1	
Sommes : Pb	mg/l	15					1.453	

Analyses de siccité des boues physico-chimiques en 2018

	Seuil AP (%)	% siccité
janvier-18	30	33
février-18		40.9
mars-18		43.6
avril-18		43.3
mai-18		45.2
juin-18		38.1
juillet-18		42.6
août-18		45.2
septembre-18		46
octobre-18		42.2
novembre-18		44.9
décembre-18		43.8
Moyenne		39,5

5.4.2. Suivi de la charge hydraulique dans les déchets – Synthèse 2018 - CESAME

Suivi de la charge hydraulique dans les déchets

-
Synthèse 2018

I.S.D.N.D. du BORDE-MATIN Commune de Roche-la-Molière (42)



Avertissement

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à Cesame, des observations et mesures réalisées sur la zone d'étude, des données (scientifiques ou techniques) disponibles ou objectives et de la réglementation en vigueur. La responsabilité de Cesame ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalents portés par Cesame dans le cadre de la prestation qui lui a été confiée peuvent aider à la prise de décision. Cesame n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite et sa responsabilité ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou de manière objective. Son utilisation sous forme d'extrait ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

Intitulé de l'étude :	Suivi de la charge hydraulique dans les déchets - Synthèse 2018 - I.S.D.N.D du Borde-Matin
Référence :	SM/DECH /2010_CH
Client :	SUEZ RV Borde-Matin ZA Charles Chana 42 230 ROCHE LA MOLIERE 

Version	Date d'édition	Nature
V1	11 janvier 2019	1 ^{ère} édition
V2		
V3		
V4		

Rédaction	Vérification
Stéphane MOREL	Agnès BLACHERÉ

SOMMAIRE

1. LES OUVRAGES DE CONTRÔLE.....	4
1.1. Casier A	4
1.2. Casier B.....	6
2. CASIER A – MESURES 2018.....	7
2.1. Puits de pompage - Plate-forme 95.....	7
2.2. Piézomètres - Plate-forme 95.....	10
2.3. Piézomètres - Digue aval.....	16
3. CASIER B – MESURES 2018.....	19
4. CONCLUSIONS.....	20

Liste des illustrations

Illustration 1 : Débits journaliers de la Semène à Saint-Didier en Velay.....	2
Illustration 2 : Suivi piézométrique – Piézomètre 07208X0197/F1C	3
Illustration 3 : Localisation.....	4
Illustration 4 : Localisation des points de suivi dans le casier B.....	6
Illustration 5 : Suivi 2018 - Puits de pompage.....	8
Illustration 6 : Suivi 2012 – 2018 - Puits de pompage.....	9
Illustration 7 : Suivi 2017 - Piézomètres plate-forme 95.....	10
Illustration 8 : Suivi 2012-2018 - Piézomètres plate-forme 95.....	12
Illustration 9 : Comparaison Niveau de saturation des déchets / Obligations réglementaires.....	13
Illustration 10 : Evolution topographique de la surface de déchets entre 2009 et 2015.....	15
Illustration 11 : Suivi 2018 - Piézomètres digue aval.....	16
Illustration 12 : Suivi 2012-2018 - Piézomètres digue aval.....	17
Illustration 13 : Suivi 2001-2018 - Piézomètres F2 et F4 digue aval.....	18

Liste des tableaux

Tableau 1 : Piézomètres de surveillance de la charge hydraulique dans les déchets.....	5
Tableau 2 : Mesures 2018 - Niveaux et cotes NGF - Puits de pompage.....	8
Tableau 3 : Mesures 2018 - Niveaux et cotes NGF - Secteur plate-forme 95.....	10
Tableau 4 : Mesures 2018 - Niveaux et cotes NGF - Digue aval.....	16
Tableau 5 : Suivi 2018 - Charge hydraulique – Casier B	19

PRÉAMBULE

Cette note présente les résultats du suivi de la charge hydraulique réalisé au cours de l'année 2018 dans les déchets de l'I.S.D.N.D du Borde-Matin, à proximité

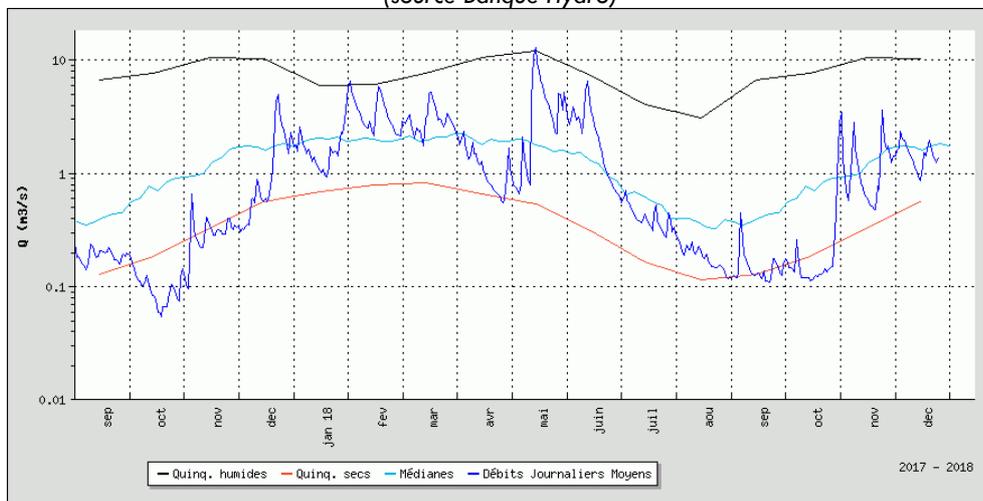
- du parement aval du casier A,
- de la zone d'exploitation du casier B (sous casiers B1 à B5).

Ce suivi a pour objectif de mesurer le niveau de saturation en eau des déchets et de préciser s'il est compatible avec les obligations réglementaires fixées par l'article 12.3 de l'arrêté préfectoral n°7/DDPP/10 du 23 février 2011 et à l'arrêté 61-DDPP-18 du 23 février 2018.

Conformément à la demande de SUEZ RV Borde-Matin, Cesame effectue mensuellement une mesure du niveau des lixiviats dans plusieurs ouvrages (puits, piézomètres) situés au droit de la plate-forme 95 et de la digue du parement aval. Les résultats présentés ci-après correspondent aux mesures réalisées entre Janvier et Décembre 2018. Le suivi de la charge hydraulique dans le casier B a quant à lui été intégré à ce suivi à partir de la fin de l'été 2018 conformément à la demande de SUEZ RV Borde-Matin.

Signalons en préambule que l'année 2018 s'est caractérisée par des conditions hydrologiques très contrastées avec un début plutôt excédentaire en eau par rapport aux conditions normales d'écoulement, un étiage long et sévère et une fin d'année moyenne, comme en atteste le suivi hydrologique de la station située sur la Semène à Jonzieux (station hydrologique la plus proche de l'I.S.D.N.D),

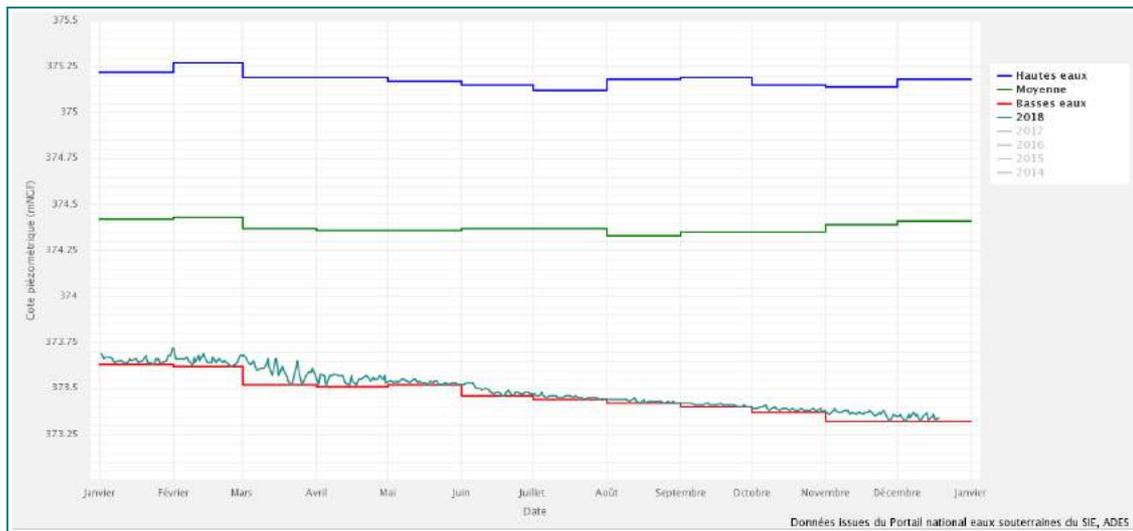
Illustration 1 : Débits journaliers de la Semène à Saint-Didier en Velay
(source Banque Hydro)



- Courbe bleu foncé : débit journalier enregistrés au cours de l'année 2018
- Courbe bleu clair : valeurs moyennes des débits journaliers depuis le début des enregistrements
- Courbe rouge : valeur des débits journaliers de fréquence quinquennale sèche
- Courbe noire : valeur des débits journaliers de fréquence quinquennale humide

Le suivi hydrogéologique au niveau d'un piézomètre de référence dans le département de la Loire¹ montre quant à lui une nappe en situation de basses eaux tout au long de l'année. Il s'agit d'un piézomètre situé sur la commune de Saint-Galmier permettant de suivre l'évolution piézométrique dans la masse d'eau « Sable et marnes du tertiaire de la Plaine du Forez - FRGG091 ».

Illustration 2 : Suivi piézométrique – Piézomètre 07208X0197/F1C
(source : ADES)



- Courbe bleu foncé : niveaux d'eau enregistrés au cours de l'année 2018
- Courbe bleu clair : niveaux d'eau associés à des conditions de hautes eaux
- Courbe vert : niveaux d'eau associés à des conditions moyennes
- Courbe rouge : niveaux d'eau associés à des conditions de basses eaux

Rappelons également que l'I.S.D.N.D est constitué de deux parties :

1 - Le massif de déchets du casier A qui est posé presque partout à même le terrain naturel avec des apports latéraux possibles à partir des nombreuses vallées affluentes du Borde-Matin, toutes équipées de dispositifs plus ou moins efficaces d'interception de ces eaux parasites. Ce massif de déchets (casier A) a été drainé au fur et à mesure de son évolution par des réseaux situés à des niveaux différents, puis en fin d'exploitation par des forages de gros diamètres remplis de matériaux graveleux (mèches drainantes) se déversant gravitairement dans un ouvrage béton sous-jacent (ancien dalot dans lequel passait le ruisseau de Borde-Matin). Trois puits (référéncés PP, PP1, PP2) équipés de pompes complètent ce dispositif de drainage. En fin d'exploitation une couverture de faible perméabilité a également été mise en place sur la partie sommitale des déchets du casier A permettant de réduire les venues d'eau par infiltration directe sur l'impluvium.

2 – Le casier B, postérieur au précédent et constitué de sous casiers entièrement isolés de leur environnement par une barrière active et passive de sécurité et tous drainés à leur base par un massif graveleux équipé d'un réseau de drainage gravitaire (ou ponctuellement par pompage selon les sous-casiers).

¹ Il n'existe pas de piézomètre de référence sur la commune de Roche-La-Molière ou en périphérie associé à la surveillance de la masse d'eau « Forez BV Loire - FRGG048 » dans laquelle est référencée la commune et donc le site de l'ISDND.

1. LES OUVRAGES DE CONTRÔLE

1.1. Casier A

16 ouvrages, tous situés dans la partie aval du casier A, font l'objet d'un contrôle régulier :

- 7 piézomètres situés sur la plate-forme 95 (R1, R2, R3, R4, P6, P5, PZ3),
- 3 puits de pompage situés sur la plate-forme 95 (PP1, PP, PP2),
- 6 piézomètres situés sur la digue du parement aval (F3, PZ2, F2, P2, F4, F1).

Illustration 3 : Localisation

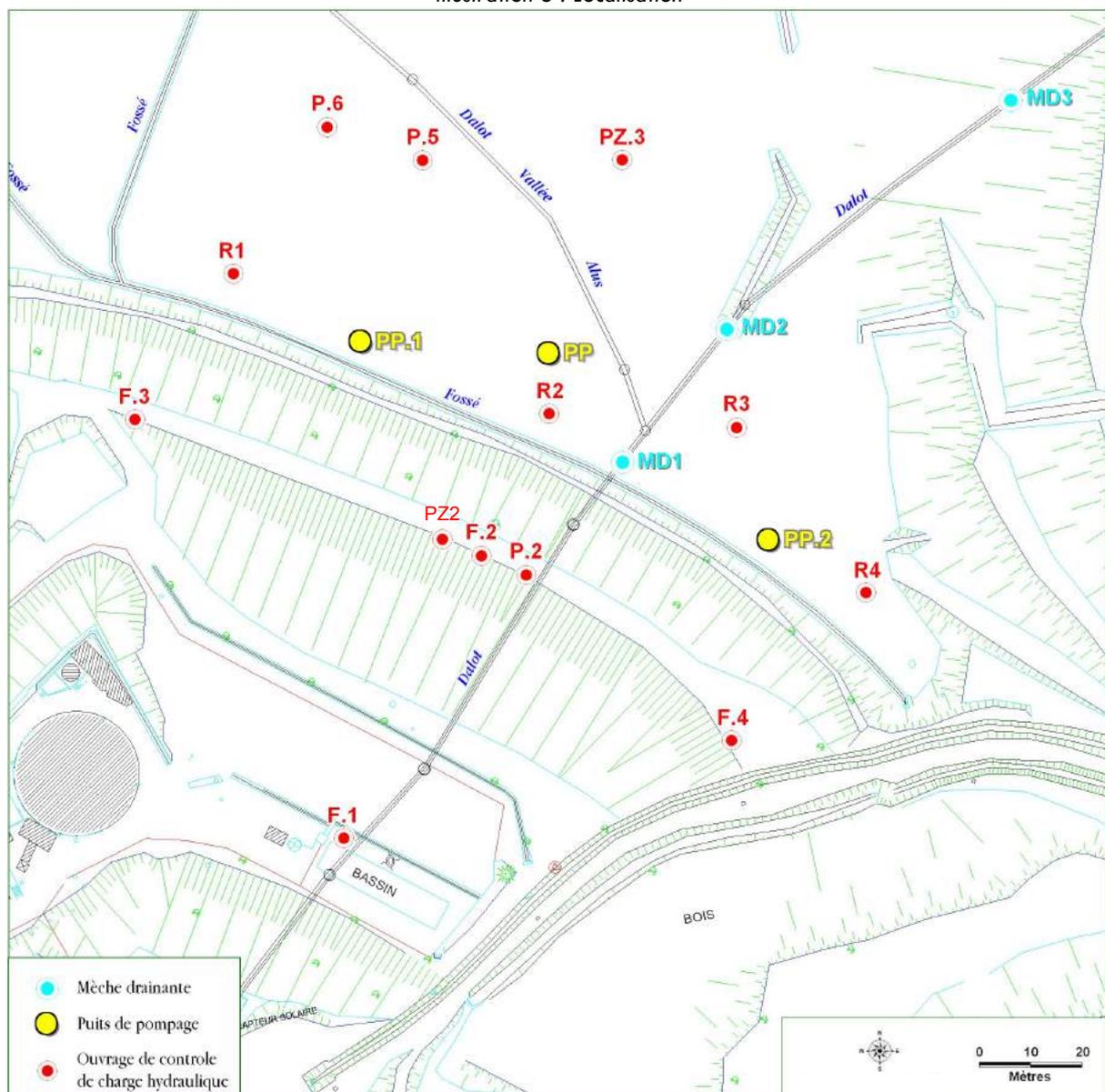


Tableau 1 : Piézomètres de surveillance de la charge hydraulique dans les déchets

		Réalisation	Longueur forée (m)	Remarque	Substratum géologique atteint (colluvions, niveaux d'altération ou rocher)	Mesure N.E. possible en 2018
Parement aval	P2	janv. 1996	12	Ouvrage étude Fairtech (stabilité)	?	OUI
	F1	févr. 1999	14,5	Lithologie – voir coupe en annexe – Crépiné uniquement dans le substratum	OUI	OUI
	F2	févr. 1999	25	Lithologie – voir coupe en annexe (ref F2bis) - – Crépiné uniquement dans le substratum	OUI	OUI
	F3	janv. 1999	11	Lithologie – voir coupe en annexe - – Crépiné uniquement dans le substratum	OUI	OUI
	F4	févr. 1999	32,5	Lithologie – voir coupe en annexe - – Crépiné uniquement dans le substratum	OUI	OUI
	PZ2	févr. 1999	22	Lithologie – voir coupe en annexe – Crépiné dans les déchets	NON	OUI
Plateforme proximité parement aval	PZ3	mars 1999	28	Lithologie – voir coupe en annexe – Crépiné dans les déchets	NON	OUI
	P5	juil. 2002	33	0-0,2 m : TV 0,2-33m : déchets 33-33,3 : argile	OUI	OUI
	P6	juil. 2002	22	0-0,2 m TV 0,2-22m : déchets	NON	OUI
	R1	janv. 2012	16	PZ (ø250 mm) sur toute la hauteur à partir de 3 m	NON	OUI
	R2	janv. 2012	24	PZ (ø250 mm) uniquement sur 15,5 m	NON	OUI
	R3	janv. 2012	24	PZ (ø250 mm) uniquement sur 16,6 m	NON	OUI
	R4	janv. 2012	25	PZ (ø250 mm) uniquement sur 11,6 m	NON	OUI
Plateforme - Puits pompage	PP	1998	23	ø400 mm	NON	OUI
	PP1	avr. 2005	13	ø460 mm	NON	OUI
	PP2	avr. 2005	24	ø460 mm	NON	OUI

Remarque : les piézomètres F1, F2, F3, F4 (digues) et P5 (plate-forme) ont été initialement forés et équipés pour mesurer (normalement) le niveau d'eau dans le terrain naturel sous la décharge (tube plein au niveau des déchets et crépiné en dessous).

F1, F3 et P5 semblent avoir conservé ce caractère de « piézomètre de substratum » alors que F2 et F4 montrent des variations avec un niveau d'eau le plus souvent caractéristique de celui de la masse de déchets (proche de ce qui est mesuré dans PZ2 et P2) mais pouvant varier fortement (voir illustration 13 et commentaires associés).

1.2. Casier B

Le dispositif de suivi du casier B est constitué de puits verticaux laissés en place au sein de la masse de déchets progressivement constitués par réhausse au fur et à mesure de l'élévation des sous-casiers.

Au total, 5 ouvrages sont potentiellement concernés par ce suivi compte tenu du nombre de sous-casiers (B1 à B5). La mesure de la charge hydraulique avec une sonde piézométrique depuis le sommet du tubage est rendue difficile dans certains ouvrages, compte tenu :

- de la présence d'installations de raccords pour la collecte du biogaz pouvant entraver la descente de la sonde,
- des mouvements associés au tassement différentiel des déchets remettant en cause la verticalité des ouvrages,
- d'un environnement très humide et gras lié à la production de biogaz,
- d'une exploitation en cours.

Des mesures de piézométrie ne peuvent être réalisées que dans les sous-casiers B3, B4, B5. La mesure dans B1 et B2 étant impossible pour les raisons évoquées ci-dessus.

Illustration 4 : Localisation des points de suivi dans le casier B



2. CASIER A – MESURES 2018

12 campagnes de mesures ont été réalisées au cours de l'année 2018 avec une fréquence mensuelle. La mesure est réalisée à l'aide d'une sonde piézométrique et la profondeur du niveau hydrostatique est mesurée à partir du sommet du tubage de l'ouvrage. Ce niveau est retranscrit ensuite en cote NGF à partir d'un relevé topographique des repères en sommet de tubage (nivellement de 2012).

2.1. Puits de pompage - Plate-forme 95

Trois puits sont équipés de pompes en amont du parement aval de l'I.S.D.N.D. **Ils font partie intégrante du dispositif de rabattement du niveau de saturation mais ne constituent pas des ouvrages de contrôle puisque leur niveau dépend du cycle automatique de pompage.**

En 2017, suite aux préconisations émises dans les suivis antérieurs, le niveau de base des pompages a été abaissé dans les puits.

- **PP1 :**
 - niveau de base avant 2017 : $\approx 518,5$ NGF,
 - niveau de base après 2017 : ≈ 517 NGF.

- **PP2 :**
 - niveau de base avant 2017 : $\approx 514,1$ NGF,
 - niveau de base après 2017 : ≈ 506 NGF.

- **PP :**
 - niveau haut² – niveau bas : $\approx 522 - 518$ NGF,
 - niveau de base : ≈ 508 NGF.

² Le déclenchement de la pompe était conditionné par le réglage de deux paires de niveaux (niveau haut – niveau bas). Suite aux modifications de 2017, de telles fluctuations ne sont plus possibles.

Tableau 2 : Mesures 2018 - Niveaux et cotes NGF - Puits de pompage

Puits de pompage				Puits de pompage			
Niveau lixiviats/sommet tubage				Cote NGF sommet tubage 2012			
Date	PP	PP1	PP2	Date	PP	PP1	PP2
25/01/22	16,43	9,33	20,6	25/01/22	511,11	518,33	505,94
15/02/22	18,85	8,13	15,06	15/02/22	508,69	519,53	511,48
07/03/22	18,41	9,25	14,49	07/03/22	509,13	518,41	512,05
26/04/22	18,85	9,76	13,58	26/04/22	508,69	517,9	512,96
10/05/22	18,77	6,38	15,67	10/05/22	508,77	521,28	510,87
14/06/22	8,73	8,96	15,81	14/06/22	518,81	518,7	510,73
27/07/22	8,7	10,6	16,92	27/07/22	518,84	517,06	509,62
15/08/22	8,55	10,63	19,72	15/08/22	518,99	517,03	506,82
20/09/22	18,89	8,38	16	20/09/22	508,65	519,28	510,54
26/10/22	19	10,65	15,99	26/10/22	508,54	517,01	510,55
17/11/22	7,98	6,5	15,82	17/11/22	519,56	521,16	510,72
20/12/22	7,58	10,61	19,74	20/12/22	519,96	517,05	506,8

Illustration 5 : Suivi 2018 - Puits de pompage



Les niveaux mesurés sont directement en lien avec les niveaux de déclenchement des pompes. Les remontées parfois observées sur plusieurs mètres correspondent à des périodes de pannes ou de maintenance sur les pompes (exemple de PP au cours de l'été et en fin d'année).

On constate sur l'illustration 6 que conformément aux prescriptions de 2016, un abaissement général du niveau de pompage a été réalisé en cours d'année 2017. Cette modification s'est étalée dans le temps et à nécessité des phases d'arrêt entraînant des remontées de niveaux.

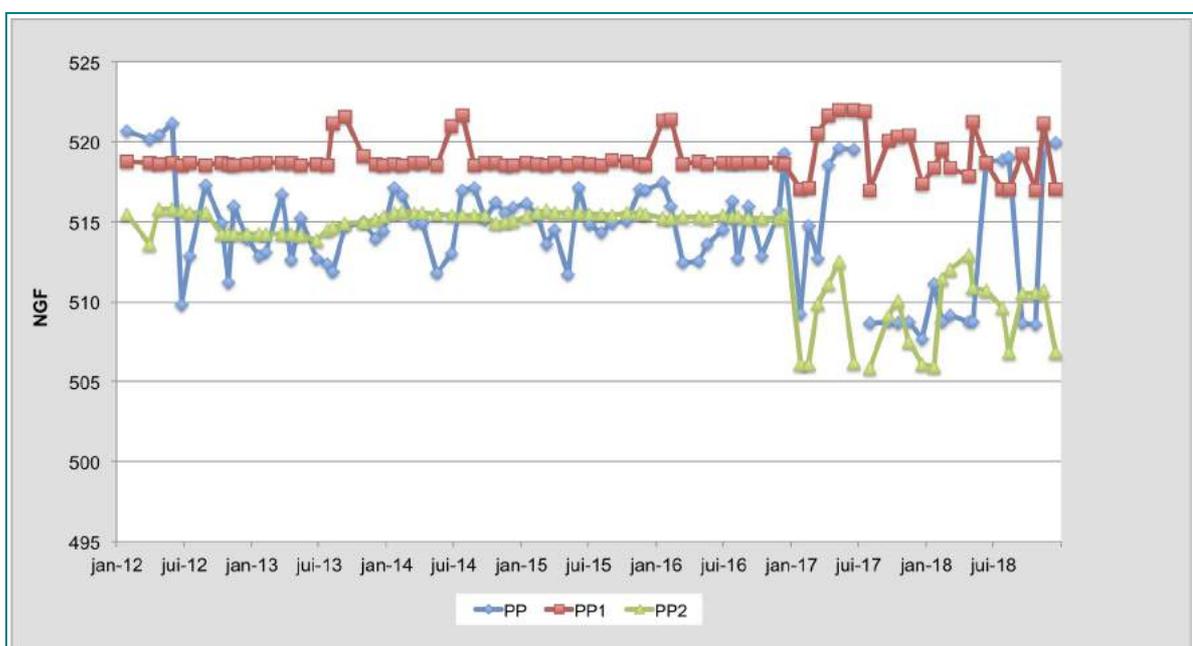
En 2018, les mesures montrent que le maintien d'un niveau bas permanent dans les trois ouvrages n'est pas effectif et que plusieurs périodes de remontée du niveau d'eau dans les ouvrages ont été constatées.

Les niveaux mesurés sont cependant dans leur ensemble plus bas que ceux mesurés avant 2017.

Remarque : En l'absence de pompage, le niveau des lixiviats s'établirait aux alentours de :

- 520 NHF dans PP,
- 521,5 NGF dans PP1,
- 515 NGF dans PP2 (absence de pompage entre 2014 et 2017).

Illustration 6 : Suivi 2012 – 2018 - Puits de pompage



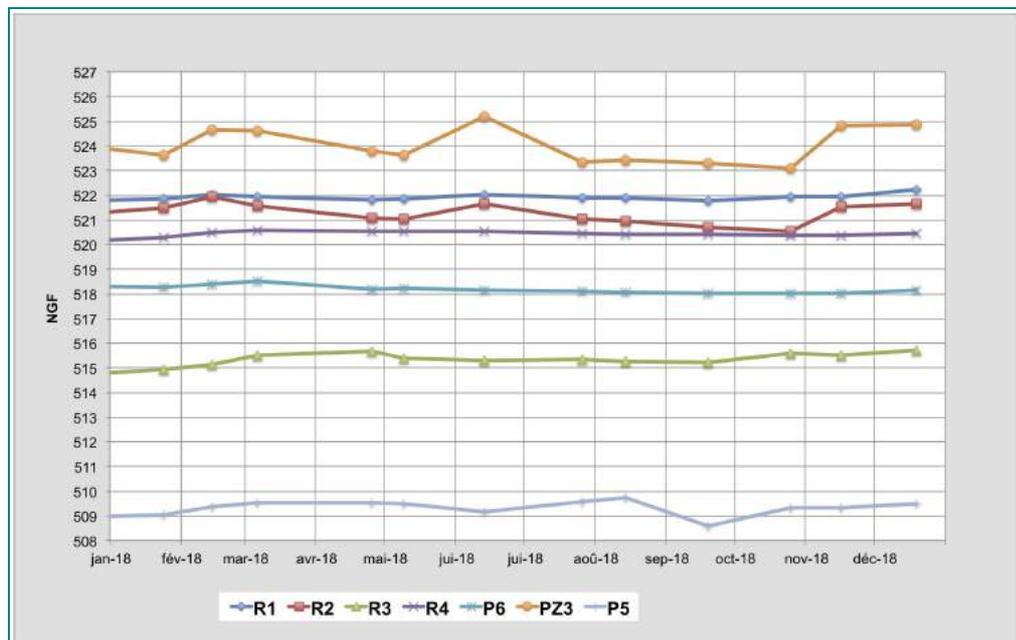
2.2. Piézomètres - Plate-forme 95

Tableau 3 : Mesures 2018 - Niveaux et cotes NGF - Secteur plate-forme 95

Ouvrages de contrôle - Plate-forme 95							
Niveau lixiviats/sommet tubage							
Date	R1	R2	R3	R4	P6	PZ3	P5
25/01/22	5,4	5,25	12,22	6,51	9,52	4,81	19,54
15/02/22	5,23	4,78	12,02	6,31	9,42	3,75	19,22
07/03/22	5,34	5,13	11,63	6,22	9,29	3,82	19,04
26/04/22	5,45	5,65	11,47	6,27	9,61	4,63	19,04
10/05/22	5,42	5,67	11,77	6,25	9,59	4,79	19,08
14/06/22	5,25	5,05	11,87	6,25	9,66	3,24	19,41
27/07/22	5,37	5,67	11,82	6,35	9,7	5,08	18,99
15/08/22	5,35	5,75	11,9	6,4	9,73	4,99	18,85
20/09/22	5,47	6,01	11,93	6,41	9,78	5,14	20
26/10/22	5,33	6,16	11,55	6,43	9,79	5,35	19,25
17/11/22	5,32	5,19	11,65	6,44	9,79	3,59	19,26
20/12/22	5,02	5,08	11,45	6,35	9,64	3,56	19,09

Ouvrages de contrôle - Plate-forme 95							
Cote NGF sommet tubage (2012)							
Date	R1	R2	R3	R4	P6	PZ3	P5
25/01/22	521,86	521,47	514,93	520,3	518,28	523,61	509,04
15/02/22	522,03	521,94	515,13	520,5	518,38	524,67	509,36
07/03/22	521,92	521,59	515,52	520,59	518,51	524,6	509,54
26/04/22	521,81	521,07	515,68	520,54	518,19	523,79	509,54
10/05/22	521,84	521,05	515,39	520,56	518,21	523,63	509,5
14/06/22	522,01	521,67	515,28	520,56	518,14	525,18	509,17
27/07/22	521,89	521,05	515,33	520,46	518,1	523,34	509,59
15/08/22	521,91	520,97	515,25	520,41	518,07	523,43	509,73
20/09/22	521,79	520,71	515,22	520,4	518,02	523,28	508,58
26/10/22	521,93	520,56	515,6	520,38	518,01	523,07	509,33
17/11/22	521,94	521,53	515,5	520,37	518,01	524,83	509,32
20/12/22	522,24	521,64	515,7	520,46	518,16	524,86	509,49

Illustration 7 : Suivi 2018 - Piézomètres plate-forme 95



Commentaires

- On n'observe pas d'évolution marquée de la piézométrie dans le massif de déchets, les niveaux mesurés sont relativement stables, avec des fluctuations métriques.

- Le niveau d'eau mesuré dans le piézomètre P5 ne doit pas être considéré comme représentatif du niveau de saturation des déchets mais plutôt comme représentatif de la charge piézométrique du terrain naturel sous-jacent aux déchets (remplissage colluvial de la vallée du Borde-Matin).

En effet, contrairement à P6³ qui n'a recoupé que des déchets, P5 recoupe toute la hauteur de déchets ainsi que les niveaux argileux d'assise. Son équipement (cimentation et tubage plein au niveau des déchets et tubage crépiné dans les niveaux argileux d'assise) visait à individualiser les venues d'eau des formations naturelles de celles des déchets. L'écart des mesures entre P5 et P6 (≈ 8 à 9 m) montre que le massif de déchets est en charge par rapport à son substratum ce qui indique que les échanges entre la masse des déchets et les terrains sous-jacents sont très limités et confirme l'existence d'une barrière hydraulique très peu perméable entre ces deux milieux.

- **Le niveau de saturation des déchets fluctue entre +515 et +524 NGF** selon les ouvrages avec par ordre décroissant de niveau PZ3, R1, R2, R4, P6 et R3. Les fluctuations annuelles en 2018 ont varié entre 0,3 et 2,1 m selon les ouvrages. Elles sont essentiellement attribuables au contexte hydroclimatique avec une légère baisse des niveaux entre mai et septembre. L'importante précipitation neigeuse intervenue fin octobre a provoqué la remontée des niveaux constatée en novembre.

A l'échelle annuelle, les fluctuations sont généralement faibles et montrent que les phénomènes de stockage et de déstockage de lixiviats dans les déchets sont de faible ampleur actuellement à l'échelle du cycle hydroclimatique à l'amont immédiat du parement aval.

Le suivi dans PZ3 fait exception et présente des variations de niveau plus importantes car ce piézomètre est situé loin des dispositifs drainants. On constate cependant pour ce piézomètre que les fluctuations observées en 2018 sont similaires à celles observées dans R2 et semblent être en lien avec les périodes d'arrêt de pompage dans le puits PP (voir illustrations 5 et 7).

- Le niveau mesuré dans R3 (≈ 515 NGF) est le plus bas des niveaux des ouvrages situés à proximité du parement aval. Cette situation aurait pu être attribuée à la proximité du dalot (axe bas de la vallée) et des mèches de drainage MD1 et MD2, mais on observe également que les variations de niveau mesurées sont bien corrélées avec les variations imposées à PP2 en particulier la modification du niveau de pompage et des différents réglages intervenus en 2017 (voir évolution 2012-2018).

- Le niveau mesuré dans P6 (≈ 518 NGF) fait partie des niveaux les plus bas observés alors que cet ouvrage est relativement éloigné des dispositifs drainants les plus récents de type mèches drainantes ou puits de pompage. Cette situation ne peut donc être attribuée qu'à la capacité des anciens réseaux de drainage existants (réseau 1991 ou 1985) ou de l'ancien dalot de la vallée d'Alus qui passe à proximité de cet ouvrage et qui peut (s'il est fissuré) constituer un point de soutirage des lixiviats à la base du massif de déchets.

- A contrario, il est surprenant que R2 situé au milieu de trois ouvrages drainants (PP, PP1, MD1) reste à un niveau si élevé, ce qui met en évidence la forte hétérogénéité du massif de déchets et incite à une grande prudence quant à l'interprétation de ces données.

³ forés en même temps (Juillet 2002)

👉 Evolution 2012-2018

Illustration 8 : Suivi 2012-2018 - Piézomètres plate-forme 95



- Les mesures de 2018 indiquent dans leur ensemble une situation proche de ce qui avait déjà été constaté en 2017. Le suivi 2012-2018 montre une situation d'équilibre entre les venues d'eau dans les déchets et la capacité de drainage du massif. Pour une grande majorité des ouvrages, les fluctuations de piézométrie sont de l'ordre du mètre.
- La baisse régulière de **P5 et P6** depuis 2012 pourrait être attribuable au contexte hydroclimatique peu arrosé de ces 4 dernières années entraînant le maintien de conditions de basses eaux hydrogéologiques.
- La baisse significative constatée **au niveau de R3** est corrélée avec l'abaissement du niveau de pompage dans le puits PP2 situé à proximité.
- **Au niveau de PZ3**, le suivi 2012-2018 (a contrario) indique une forte variabilité de niveau et une tendance à la hausse, avec une élévation apparente du niveau d'eau atteignant près de 3 m dans ce secteur (niveau moyen aux alentours de 521,5 NGF en 2013 passant à 524,5 NGF en 2018).

Compte tenu du contexte climatique globalement déficitaire de ces dernières années, il n'est pas possible d'attribuer cette évolution à la climatologie. La gestion du site dans ce secteur pourraient être avancée.

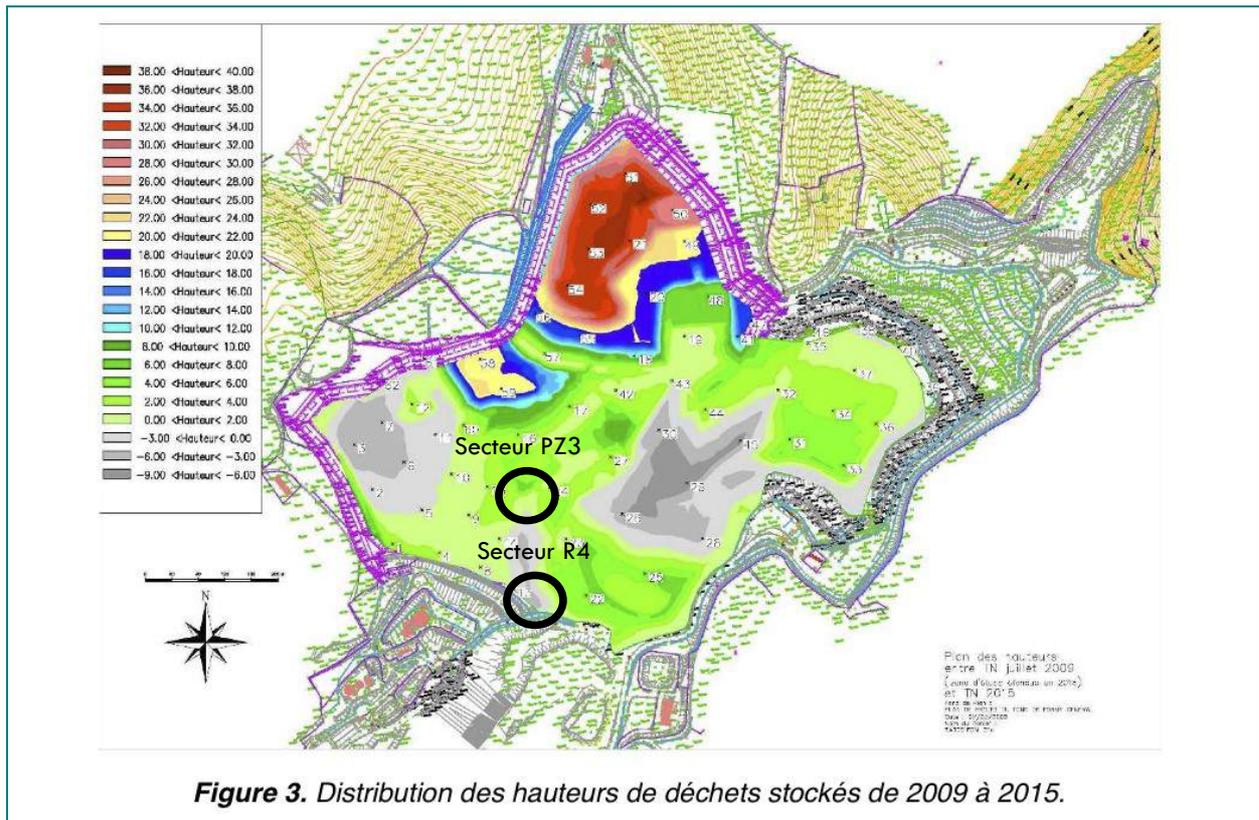
En effet ce piézomètre se situe à proximité du casier A (qui a fait l'objet d'une rehausse en 2009 dans le cadre des travaux préparatoires du casier B) mais également à proximité de l'alvéole « amiante » qui est toujours en cours d'exploitation et du bassin de stockage des lixiviats du casier B (créé en 2011). Ces chargements à proximité du piézomètre ont pu entraîner :

- un colmatage progressif du massif de déchets du casier A entraînant une élévation du niveau d'eau dans le massif,

- un tassement du massif de déchets donc un abaissement de la cote de référence de la mesure donnant l'illusion d'une élévation du niveau d'eau.

Cette deuxième hypothèse semble plus probable notamment au regard des évolutions de la topographie dans ce secteur au cours de ces dix dernières années (voir illustration ci dessous) et pourrait être confirmée par un nouveau levé topographique des cotes de référence des piézomètres⁴.

Illustration 9 : Evolution topographique de la surface de déchets entre 2009 et 2015



Source : Projet d'extension de l'ISDND de Borde-Matin – Qualification géologique selon le guide AFNOR BPX30-438 – Etude technique – Mars 2016 – ECOGEOS.

⁴ un nouveau levé topographique pourrait également lever le doute sur la petite élévation de niveau d'eau en R4 (+ 1 mètre entre 2013 et 2018).

👉 Cadre réglementaire

• Le niveau de saturation en eau des déchets à proximité du parement aval est imposé par l'arrêté préfectoral 77/DDPP/10 du 23 février 2011 dans le but de garantir la stabilité du parement aval de l'I.S.D.N.D, en particulier dans l'hypothèse d'une mise en charge de ce parement avec l'extension du casier B.

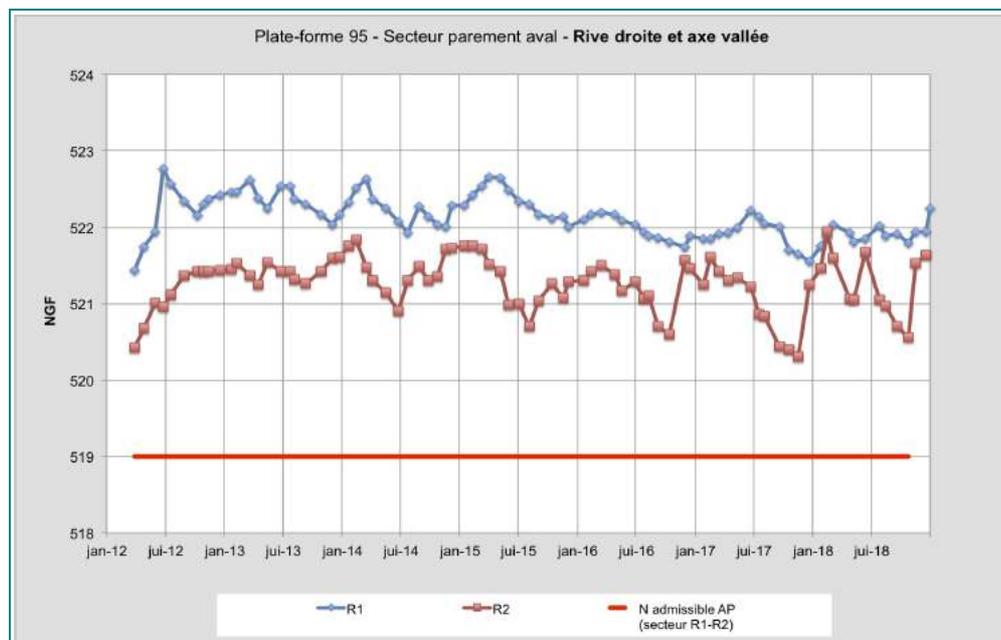
Pour l'instant, les obligations réglementaires en vue de l'exploitation du casier B dans ce secteur ne sont pas respectées :

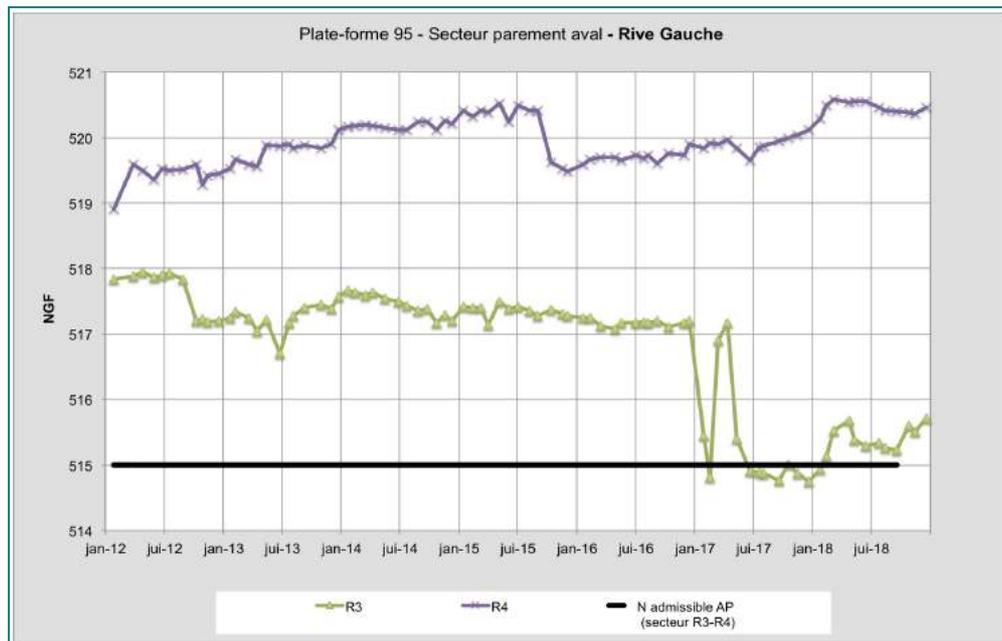
- En rive droite et dans l'axe de la vallée (secteur R1-R2-PP-PP1), le niveau de saturation se situe actuellement entre +520,5 et +522 NGF alors que le seuil fixé par l'arrêt préfectoral est de +519 NGF dans ce secteur. On constate toutefois une lente baisse depuis 2014.
- En rive gauche de la vallée (secteur R3-R4-PP2), le niveau de saturation se situe actuellement entre +515 et +520 NGF. Le niveau mesuré dans R3 est presque compatible avec les obligations réglementaires (+515 NGF).

La charge hydraulique à proximité du parement aval de l'I.S.D.N.D se situe entre 2,5 et 5,5 m au-dessus des seuils fixés par le cadre réglementaire relatif à l'exploitation du casier B dans ce secteur.

Cette situation ne permet donc pas l'ouverture à court terme de nouveaux casiers sur la plateforme 1995.

Illustration 10 : Comparaison Niveau de saturation des déchets / Obligations réglementaires





Comme indiqué précédemment, le piézomètre R4 montre une courbe régulièrement ascendante qui mérite une surveillance accrue à l'avenir avec une attention particulière portée à l'état des fossés dans ce secteur. On peut également envisager que cet ouvrage se situe dans une zone de tassement (voir commentaires page 12 et illustration 9).

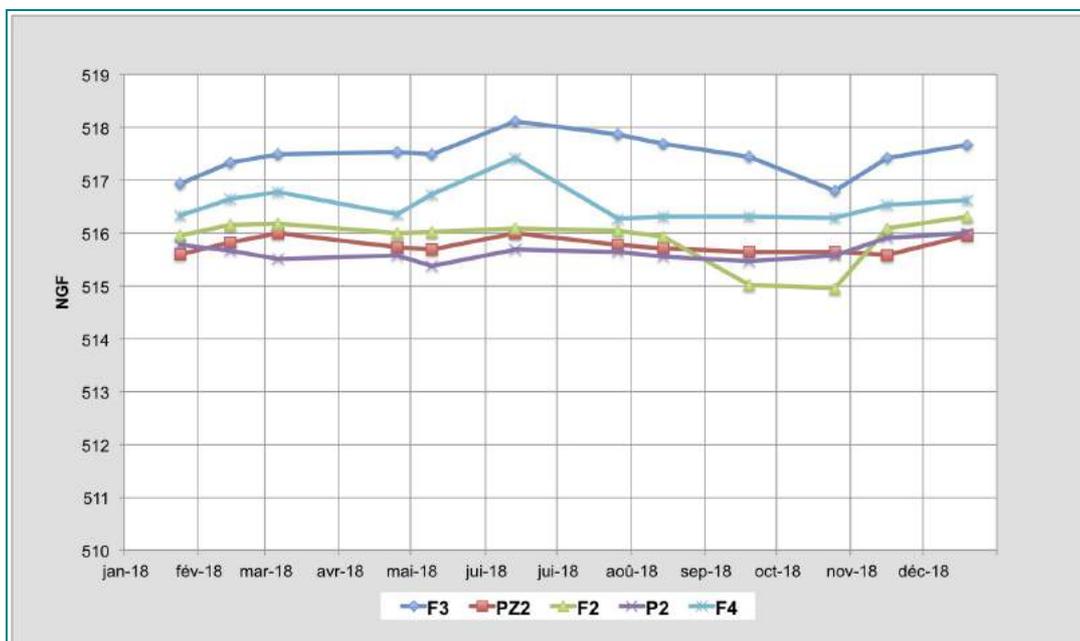
2.3. Piézomètres - Digue aval

Tableau 4 : Mesures 2018 - Niveaux et cotes NGF - Digue aval

Date	Niveau lixiviats/sommet tubage					
	F3	PZ2	F2	P2	F4	F1
25/01/22	3,85	4,74	4,32	4,59	4,76	9
15/02/22	3,45	4,53	4,11	4,69	4,45	9
07/03/22	3,29	4,34	4,09	4,85	4,31	9
26/04/22	3,25	4,62	4,26	4,79	4,75	9
10/05/22	3,28	4,67	4,25	4,99	4,36	9
14/06/22	2,67	4,34	4,17	4,67	3,68	9
27/07/22	2,91	4,57	4,22	4,72	4,82	9
15/08/22	3,1	4,64	4,34	4,8	4,79	9
20/09/22	3,33	4,7	5,25	4,89	4,79	9
26/10/22	3,99	4,7	5,31	4,78	4,81	9
17/11/22	3,35	4,76	4,18	4,45	4,56	9
20/12/22	3,11	4,39	3,95	4,37	4,48	9

Date	Cote NGF sommet tubage 2012					
	F3	PZ2	F2	P2	F4	F1
25/01/22	516,94	515,61	515,95	515,77	516,34	497,34
15/02/22	517,34	515,82	516,16	515,67	516,65	497,34
07/03/22	517,5	516,01	516,18	515,51	516,79	497,34
26/04/22	517,54	515,73	516,01	515,57	516,35	497,34
10/05/22	517,51	515,68	516,02	515,37	516,74	497,34
14/06/22	518,12	516,01	516,1	515,69	517,42	497,34
27/07/22	517,88	515,78	516,05	515,64	516,28	497,34
15/08/22	517,69	515,71	515,93	515,56	516,31	497,34
20/09/22	517,46	515,65	515,02	515,47	516,31	497,34
26/10/22	516,8	515,65	514,96	515,58	516,29	497,34
17/11/22	517,44	515,59	516,09	515,91	516,54	497,34
20/12/22	517,68	515,96	516,32	515,99	516,62	497,34

Illustration 11 : Suivi 2018 - Piézomètres digue aval



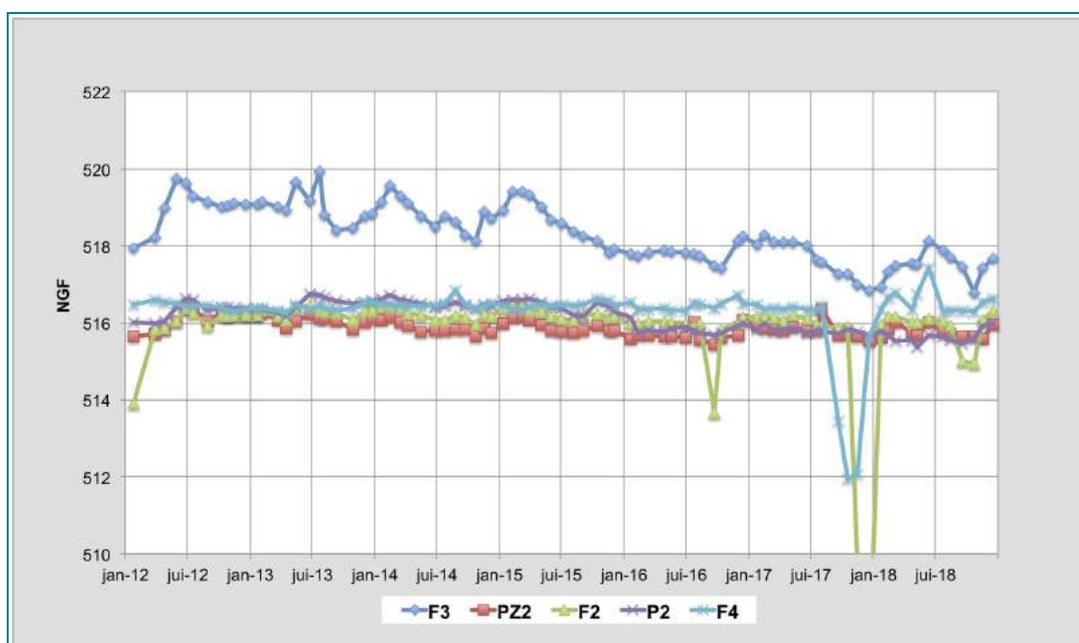
En ce qui concerne la cote NGF :

- le corps de la digue, au niveau de la première risberme, dans sa partie centrale (PZ2, F2, P2) et sur la bordure externe rive gauche (F4), montre un niveau de saturation se situant entre +516 et +517 NGF.
- Sur la bordure extrême rive droite (F3), le niveau atteint +518 / +519 NGF ; mais il s'agit d'un niveau mesuré dans le substratum rocheux.

Les fluctuations observées sur F3 sont reliables au contexte climatique dans la mesure où le niveau dans cet ouvrage est facilement influencé par des apports latéraux provenant du flanc de la vallée. On observe dans cet ouvrage une baisse régulière depuis le second semestre 2015 (longue période déficitaire), avec deux périodes de remontée en novembre 2016 et janvier 2018 suite à de forts cumuls pluviométriques puis de nouveau avec des baisses régulières attribuables au contexte hydroclimatique d'étiages sévères de 2017 et 2018.

Les niveaux dans les autres ouvrages apparaissent plus influencés par le comportement de la masse de déchets du casier A présentant de légères fluctuations saisonnières (variations piézométriques inférieures au mètre).

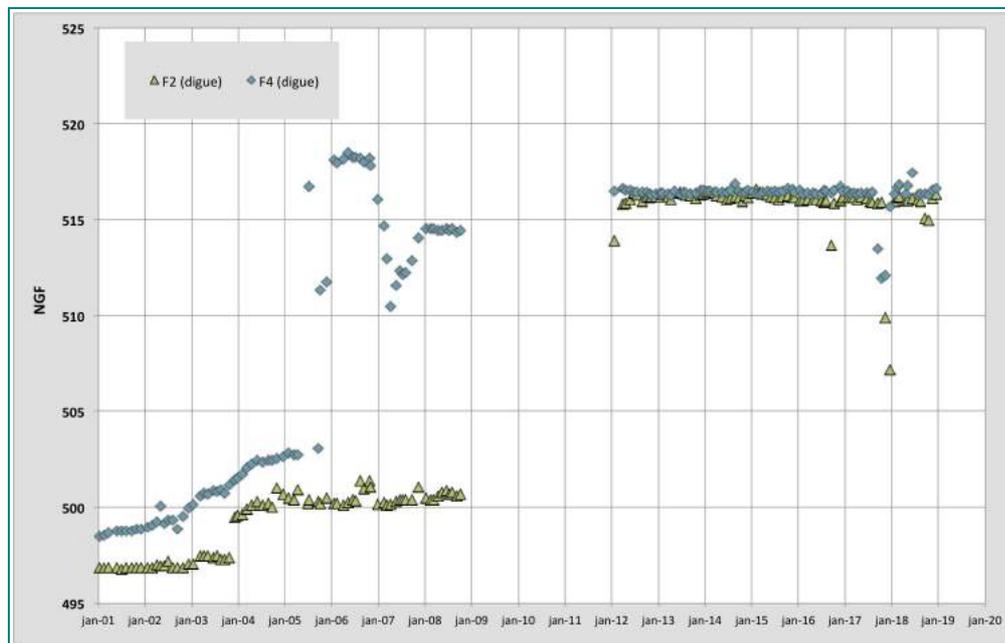
Illustration 12 : Suivi 2012-2018 - Piézomètres digue aval



Remarque concernant quelques évolutions particulières au niveau de F2 et de F4 :

Comme P6, ces deux ouvrages avaient été réalisés à l'époque pour préciser le niveau piézométrique du substratum sous le parement aval des déchets. Les formations rencontrées dans les niveaux supérieurs avaient été isolées par cimentation, seule la partie basse des ouvrages était crépinée contrairement par exemple à un ouvrage comme PZ2 qui n'avait été crépiné que dans les niveaux des déchets du parement aval.

Illustration 13 : Suivi 2001-2018 - Piézomètres F2 et F4 digue aval



Sur F2 et F4, on a constaté une élévation progressive du niveau piézométrique entre 2006 et 2010 (élévation de plusieurs mètres). Les mesures de 2001-2002 indiquent l'état de la charge piézométrique dans le substratum alors que les mesures entre 2011 et 2016 sont à l'équilibre avec celle du massif de déchets. Cette dérive traduit probablement une baisse progressive de l'étanchéité de la cimentation des ouvrages en lien avec les mouvements lents de fluage et rééquilibrage dans le parement aval du site ; mouvements qui ont fissuré l'équipement des forages et permis la mise en équilibre progressive avec le niveau des déchets saturés en eau.

De façon épisodique, un colmatage des fissures doit se produire et entraîner des chutes de niveau dans les ouvrages puis un rapide retour à « la normale ».

3. CASIER B – MESURES 2018

Les premières mesures ont été réalisées au cours l'été. Seule des mesures dans les ouvrages associés au sous-casiers B3, B4 et B5. Pour les sous casiers B1 et B2, la descente d'une sonde de mesure est impossible.

Les résultats de ces mesures sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Suivi 2018 - Charge hydraulique – Casier B

Puits Casier B - Niveau des lixiviats (m) - (profondeur indiquée depuis le sommet du tubage du puits)					
Date	B1	B2	B3	B4	B5
Huuteur totale (m)	-	-	7,15	8,65	3,9
31/07/2018	M.I	M.I	-6,53	-8,26	-3,55
27/09/2018	M.I	M.I	-6,52	-8,3	-3,45
16/11/2018	M.I	M.I	-6,68	-8,3	-3,45
19/12/2018	M.I	M.I	-4,31	-8,15	-3,5

M.I. : Mesure impossible

Commentaires

- Le niveau de saturation en eau des déchets dans les sous casiers B4 et B5 ne fluctue guère. Par contre au niveau du casier B3, les fluctuations sont un peu plus importantes puisque un écart de 2,37 m a été mesuré entre la valeur haute (- 4,31 m) et la valeur basse (- 6,68 m).

La mise en place d'un pompage dans ce puits permettrait d'abaisser le niveau de la charge hydraulique⁵ dans les déchets dans ce sous casier et le rendre compatible avec les obligations réglementaires (niveau devant rester en dessous du niveau de la couche drainante).

⁵ La mesure réalisée en janvier 2019 a mis en évidence un retour à une situation « normale » avec un niveau d'eau s'établissant à 6,5 m de profondeur.

4. CONCLUSIONS

Casier A

Le suivi réalisé en 2018 confirme ce qui a déjà été mis en évidence par le passé montre que le niveau de saturation des déchets à proximité du parement aval de l'I.S.D.N.D se situe entre +517 et +523 NGF.

Ce niveau s'établit entre 2,5 et 3 m au-dessus des seuils fixés par l'arrêté préfectoral n°7/DDPP/10 du 23 février 2011 pour la ligne de crête de la digue (voir 5,5 m en R4).

Le suivi 2018 montre également que l'abaissement de la charge hydraulique dans ce secteur par des ouvrages de type « puits de pompage » ne peut être efficace et satisfaisant dans la mesure où le fonctionnement des pompes ne peut être garanti tout au long de l'année. A chaque arrêt le massif réagit et une remontée de la charge hydraulique en périphérie est constaté ; (cela a notamment été sur des durées plus ou moins longue en 2018 ans l'environnement du puits PP.

Cette situation montre que le dénoyage de la masse de déchets au niveau du parement aval à partir de dispositif de pompage peut difficilement être envisagée pour garantir la stabilité du dépôt.

La mise en exploitation du site dans sa partie aval ne pourra donc faire qu'après la mise en place d'un dispositif de drainage gravitaire de grande ampleur comme évoquée dans l'arrêté n°61-DDPP-18 du 23 février 2018 (article 9.1.3.1 – IV).

Casier B

Le niveau de la charge hydraulique dans les sous-casiers B1 et B2 n'apparaît pas mesurable compte tenu de l'exploitation en cours, du manque de verticalité ou du cisaillement des puits liés aux tassements des déchets et de la forte hauteur (>30 m).

Dans les sous casiers B3 à B5, la mesure est encore possible compte tenu de la faible hauteur de déchets au droit de ces ouvrages (< 10 m). Les mesures réalisées en fin d'année montrent une accumulation d'eau dans le sous casier B3. Pour rabaisser le niveau d'eau dans ce sous casier à une valeur compatible aux obligations réglementaires, un pompage devra être mis en œuvre, ce qui a été fait en début d'année 2019.

5.4.3. Suivi des eaux superficielles et des eaux souterraines : synthèse 2018 - CESAME

SUIVI EAUX SUPERFICIELLES ET EAUX SOUTERRAINES

-
Bilan 2018

I.S.D.N.D. du BORDE-MATIN (commune de Roche-la-Molière)



Avertissement

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à Cesame, des observations et mesures réalisées sur la zone d'étude, des données (scientifiques ou techniques) disponibles ou objectives et de la réglementation en vigueur. La responsabilité de Cesame ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalents portés par Cesame dans le cadre de la prestation qui lui a été confiée peuvent aider à la prise de décision. Cesame n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite et sa responsabilité ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement et de manière objective. Son utilisation sous forme d'extrait ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

Intitulé de l'étude :	Suivi eaux superficielles et eaux souterraines – Bilan 2018 - I.S.D.N.D du Borde-Matin
Référence :	SM/DECH/1950
Client :	 SUEZ RV BORDE MATIN ZA Charles Chana 42 230 ROCHE LA MOLIERE

Version	Date d'édition	Nature	Format d'impression autre que A4
V1	10/01/19	1 ^{ère} édition	A3 : pages 4, 8,13, 14, 23, 41,44, 45, 50, 51, 53, 54
V2			
V3			

Rédaction	Vérification
Stéphane MOREL	Agnès BLACHERÉ

SOMMAIRE

1. EAUX SUPERFICIELLES.....	5
1.1. Généralités.....	5
1.2. Le Borde-Matin.....	7
1.2.1. Contexte général - Rappels.....	7
1.2.2. Borde-Matin Amont - Station A.....	9
1.2.3. Borde-Matin Aval - Avant rejet des lixiviats - Station B.....	9
1.2.4. Borde-Matin - Aval installations SUEZ RV BORDE MATIN - Station C.....	11
1.3. L'Ondaine.....	15
1.3.1. Outils d'évaluation de la qualité des eaux et objectifs de qualité.....	17
1.3.2. Résultats 2018 - Macropolluants.....	22
1.3.3. Résultats 2018 - Hydrobiologie.....	34
1.3.4. Conclusion.....	37
2. EAUX DE RUISSELLEMENT INTERNE.....	39
3. EAUX SOUTERRAINES	44
4. CONCLUSION.....	58

Liste des illustrations

Illustration 1 : Localisation des points de suivi de la qualité des eaux.....	4
Illustration 2 : Débits journaliers de la Semène à St-Didier-en-Velay.....	6
Illustration 3 : Evolution de quelques paramètres suivis sur le Borde-Matin (Stations A - B - C).....	10
Illustration 4 : Evolution de la concentration en cyanures libres dans le Borde-Matin en aval de l'I.S.D.N.D.	11
Illustration 5 : Evolution de la concentration en cyanures libres dans les lixivats traités	12
Illustration 6 : Evolution de la qualité du Borde-Matin à l'aval des installations SUEZ RV BORDE MATIN - Synthèse 2010-2018.....	13
Illustration 7 : Evolution des flux polluants journaliers dans le Borde-Matin à l'aval des installations SUEZ RV BORDE MATIN - Synthèse 2010-2018	14
Illustration 8 : Débit de l'Ondaine lors des campagnes de prélèvements.....	22
Illustration 9 : Qualité de l'Ondaine lors de la campagne de prélèvements du 5/09/18.....	24
Illustration 10 : Matières en suspension - Potentialités biologiques.....	26
Illustration 11 : Phosphore total - Potentialités biologiques et état physico-chimique.....	27
Illustration 12 : Demande chimique en oxygène - Potentialités biologiques.....	28
Illustration 13 : Demande biologique en oxygène - Potentialités biologiques et état physico-chimique.....	29
Illustration 14 : Azote Kjeldahl - Potentialités biologiques.....	30
Illustration 15 : Ammonium - Potentialités biologiques.....	31
Illustration 16 : Nitrates - Potentialités biologiques.....	32
Illustration 17 : Nitrates - Qualité générale.....	33
Illustration 18 : Suivi 2013-2018 – Indice IBGN.....	35
Illustration 19 : Suivi 2013-2018 – Indice IBD.....	37
Illustration 20 : Aires d'alimentation des bassins.....	40
Illustration 21 : Evolution 2006-2018 de quelques paramètres des eaux souterraines – OC 1 – OC2 – OC3.....	48
Illustration 22 : Evolution 2013-2018 de quelques paramètres des eaux souterraines – OC 4 – OC5 – OC6.....	51
Illustration 23 : Evolution 2017-2018 de quelques paramètres des eaux souterraines – OC 7 – OC8.....	54
Illustration 24 : Evolution 2017-2018 - HAP.....	56
Illustration 25 : Evolution 2017-2018 - Bactériologie.....	56

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les campagnes de prélèvements au cours de l'année 2018.....	5
Tableau 2 : Synthèse 2018 - Borde-Matin.....	8
Tableau 3 : Classification SEQ-EAU - Les classes de qualité.....	17
Tableau 4 : Classes d'état physico-chimique (macropolluants).....	20
Tableau 5 : Synthèse 2018 - Ondaine.....	23
Tableau 6 : Indice IBGN - Résultats 2018 - Prélèvements du 3 Septembre 2018.....	34
Tableau 7 : Evolution de l'indice IBGN.....	35
Tableau 8 : Indice IBD - Résultats 2018 - Prélèvements du 3 Septembre 2018.....	36
Tableau 9 : Evolution de l'indice IBD.....	36
Tableau 10 : Synthèse qualité 2018.....	38
Tableau 11 : Hauteur des précipitations journalières (mm).....	39
Tableau 12 : Synthèse analyses 2018 - Eaux de ruissellement interne.....	41
Tableau 13 : Les piézomètres de surveillance des eaux souterraines.....	45
Tableau 14 : Synthèse analyses 2018 - Eaux souterraines – OC1 – OC2 - OC3.....	47
Tableau 15 : Synthèse analyses 2018 - Eaux souterraines – OC4 – OC5 - OC6.....	50
Tableau 16 : Synthèse analyses 2018 - Eaux souterraines – OC7 - OC8.....	53

PRÉAMBULE

Cette note a pour objet de présenter les résultats du suivi qualitatif et quantitatif mené sur les eaux superficielles et sur les eaux souterraines au niveau de l'installation de stockage de déchets non dangereux (I.S.D.N.D) du Borde-Matin au cours **de l'année 2018**. Conformément à l'arrêté préfectoral 19-092 du 15 octobre 2001 modifié notamment par l'arrêté préfectoral complémentaire du 4 Février 2005 puis **l'arrêté n°61-DDPP-18 du 23 février 2018**, ce suivi porte sur (voir illustration 1, page 4) :

- **Les eaux superficielles**

Les **5 points** concernés par ce suivi sont :

- **station A** - le Borde-Matin à l'amont de l'I.S.D.N.D. Dans les faits, le prélèvement est réalisé au niveau du point de sortie de la canalisation de transfert du ruisseau sous la décharge, à l'aval de la zone de dépôt.
- **station B** - le Borde-Matin avant le rejet de la station de traitement. Le prélèvement se fait juste à l'amont du rejet de la STEP. Il intègre le Borde-Matin amont, les vallées périphériques au site¹ et une partie du réseau de fossés existant sur et autour de la décharge.
- **station C** - le Borde-Matin à l'aval des installations de la décharge. Ce prélèvement se fait sur le Borde-Matin une cinquantaine de mètres en aval du point de rejet des lixiviats traités.
- **station D** - l'Ondaine à l'amont de la confluence avec le Borde-Matin.
- **station E** - l'Ondaine une centaine de mètres à l'aval de la confluence avec le Borde-Matin.

- **Les eaux de ruissellement interne**

Le suivi se fait au niveau des **4 bassins de stockage temporaire des eaux de ruissellement** provenant de la zone d'exploitation (bassin biovale, bassin aval, bassin amont et bassin poste de contrôle).

- **Les eaux souterraines**

Les points concernés par ce suivi sont un piézomètre situé en amont du site (OC1 – PZ Amont), un piézomètre situé en rive gauche de la vallée du Borde-Matin (OC2 - PZ aval géologique), un piézomètre situé en aval de la zone de dépôt, dans l'axe de la vallée du Borde-Matin (OC3 - PZ aval topographique).

Depuis janvier 2013, trois piézomètres supplémentaires ont été intégrés au programme de surveillance, il s'agit des piézomètres OC4, OC5 et OC6 en lien avec la surveillance du casier B.

Depuis 2018, deux nouveaux piézomètres (OC7 – PZC1 ; OC8 – PZ2) ont été intégrés au programme de surveillance. Il s'agit de deux nouveaux ouvrages de contrôle réalisés dans le cadre du projet d'extension du site sur la rive gauche de la vallée du Borde-Matin.

¹ Depuis 2010 (= travaux liés à l'aménagement du casier B), les eaux de ruissellement provenant du bassin versant périphérique du flanc Nord de l'I.S.D.N.D (vallée du Poste de contrôle et vallées d'Alus) sont en grande partie directement dirigées vers le Borde-Matin à l'aval de la station de traitement et donc en aval des points de contrôle B et C.

Illustration 1 : Localisation des points de suivi de la qualité des eaux



1. EAUX SUPERFICIELLES

1.1. Généralités

- **Les campagnes de prélèvements** : voir planning ci-dessous.

Tableau 1 : Les campagnes de prélèvements au cours de l'année 2018

	Station A	Station B	Station C	Station D	Station E
	Borde-Matin Amont	Borde-Matin Aval avant rejet	Borde-Matin Aval 50 après rejet	Ondaine amont	Ondaine Aval
24/01/18					
21/02/18					
14/03/18					
11/04/18					
16/05/18					
06/06/18					
18/06/18			(1)		
04/07/18	(2)				
25/07/18	(2)	(2)	(1)		
16/08/18	(2)	(2)			
30/08/18	(2)	(2)	(1)		
05/09/18	(2)	(2)			
27/09/18	(2)	(2)	(1)		
10/10/18					
15/11/18					
12/12/18					

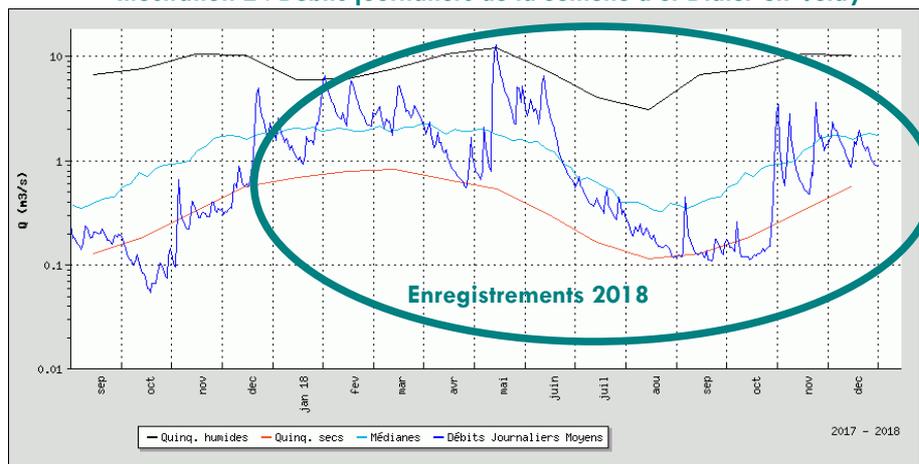
	Prélèvement pour analyses selon programme réglementaire
(1)	Analyse partielle « Complément estival »
(2)	Prélèvement non réalisé (absence d'écoulement)

- **Conditions de prélèvements** : Toutes les campagnes ont été réalisées avec des conditions climatiques stabilisées depuis un à deux jours. Les débits ont été mesurés par méthode capacitive ou par relèvement des compteurs d'enregistrement à l'exception de la mesure sur l'Ondaine qui est faite à l'aide d'un micro-moulinet.

L'année 2018 s'est caractérisée par des conditions hydrologiques très contrastées avec un début et une fin d'année plutôt excédentaires en eau par rapport aux conditions normales d'écoulement et une fin d'été et un automne très déficitaire.

Les enregistrements de débit sur la station hydrologique la plus proche de l'I.S.D.N.D (= la Semène à Saint-Didier-en-Velay) confirment cette situation avec des débits journaliers souvent supérieurs aux normales pendant le premier semestre (janvier, février, mars, mai et juin). Par contre à partir de la mi-juin les débits baissent significativement. Le déficit hydrologique s'accroît considérablement entre septembre et octobre, pour revenir à des conditions plus proches de la normale en novembre.

Illustration 2 : Débits journaliers de la Semène à St-Didier-en-Velay



Source : banque Hydro

- Courbe bleu foncé : débit journalier enregistré
- Courbe bleu clair : valeurs moyennes des débits journaliers
- Courbe rouge : valeur des débits journaliers de fréquence quinquennale sèche sur la période considérée
- Courbe noire : valeur des débits journaliers de fréquence quinquennale humide sur la période considérée

En règle générale de bonnes conditions d'écoulement sur les cours d'eau favorisent les phénomènes de dilution et d'auto-épuration et limitent potentiellement l'impact de l'activité de SUEZ RV BORDE MATIN sur l'Ondaine. Cette règle est toutefois à nuancer dans la mesure où le contexte hydro-climatique à l'origine d'écoulements importants entraîne généralement une production de lixiviats plus importante. A contrario, l'incidence de l'activité SUEZ RV BORDE MATIN est potentiellement plus forte en période d'étiage et de basses eaux, compte tenu de phénomènes de dilution réduits.

- **Résultats d'analyses** : voir tableaux 2 et 4.
- **Protocole analytique** : La prestation analytique a été confiée par SUEZ RV BORDE MATIN au laboratoire **CARSO LSEHL** situé à Vénissieux (69).

Remarque : C'est SUEZ RV BORDE MATIN qui gère les relations avec le laboratoire en charge des analyses. Cesame s'occupe de l'envoi vers le laboratoire qui intervient, sauf exception, le jour du prélèvement via un transporteur et conformément au programme établi avec SUEZ RV BORDE MATIN.

1.2. Le Borde-Matin

1.2.1. Contexte général - Rappels

Le vallon dans lequel est implanté l'I.S.D.N.D est celui du ruisseau du Borde-Matin, petit affluent rive droite de l'Ondaine. Le bassin versant du ruisseau à sa confluence avec l'Ondaine couvre une superficie totale de 3,8 km². A l'aval immédiat de l'I.S.D.N.D, le bassin versant du Borde-Matin couvre une superficie de 2,2 km². Ce ruisseau reçoit plusieurs petits affluents intermittents au niveau de la zone de dépôts : les vallons d'Alus, du Poste de Contrôle, de Petite Davière en rive droite et les vallons de Maison Blanche et Firminy en rive gauche. A l'aval de l'I.S.D.N.D, la vallée du Borde-Matin (bassin versant résiduel de 1,6 km²) se referme et ne reçoit plus d'affluents jusqu'à l'Ondaine.

En amont de l'I.S.D.N.D, le Borde-Matin est un petit cours d'eau rural s'écoulant dans un fond de vallée relativement encaissé et boisé. Quelques hameaux éparses sont présents. L'écoulement sur le Borde-Matin s'individualise véritablement à l'aval du CD10 et s'écoule naturellement sur environ 1 km. A l'amont de cette route il existe simplement deux vallons humides ne présentant pas d'écoulement pérenne.

En arrivant sur le site de l'I.S.D.N.D, le ruisseau est canalisé sous la zone de dépôts par l'intermédiaire d'une canalisation étanche mise en place dans un forage dirigé sub-horizontale creusé dans le substratum rocheux sous les déchets.

En aval du site, le ruisseau reprend son cours naturel après avoir reçu :

- les eaux de ruissellement recueillies dans les fossés en périphérie et en surface de l'I.S.D.N.D,
- les lixiviats traités issus de la station d'épuration de la décharge.

Le parcours du Borde-Matin en aval du CD10 est d'environ 3,2 km jusqu'à sa confluence avec l'Ondaine. **Sur l'ensemble de ce parcours le ruisseau ne s'écoule dans son lit naturel que sur 1,4 km : 1 km en amont de l'I.S.D.N.D et 0,4 km en aval de l'I.S.D.N.D.**

A l'aval de l'I.S.D.N.D, les 0,4 km de ruisseau sont très influencés par le site dans la mesure où une grande partie des écoulements sont issus de la station d'épuration. Les analyses réalisées dans le cadre du suivi qualitatif des eaux superficielles mettent bien en évidence ce phénomène. En effet sur le tableau 2, on constate que les teneurs des différents paramètres suivis sont supérieures à ce qui est habituellement mesuré dans un cours d'eau naturel sans influence anthropique. D'ailleurs au regard de la classification SEQ-EAU² ou des grilles de qualité de l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010 modifié le 27 juillet 2015 relatif à l'évaluation de l'état écologique et chimique des cours d'eau, les 400 m de cours d'eau situés en aval de l'I.S.D.N.D passent régulièrement en classe rouge (= qualité ou état mauvais) pour certains paramètres et ceci en particulier dans les périodes de faible écoulement.

Le suivi qualitatif permet de préciser si les eaux de ce tronçon du Borde-Matin sont de nature à dégrader la qualité de celles de l'Ondaine à l'aval immédiat de la confluence du Borde-Matin.

² Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau – SEQ-EAU version 2 – Etudes des agences de l'eau n°64.

Tableau 2 : Synthèse 2018 - Borde-Matin

EAU DE RIVIERE - BM AMONT		Date de prélèvement	24/01/2018	21/02/2018	14/03/2018	11/04/2018	16/05/2018	6/06/2018	18/06/2018	4/07/18	25/07/18	16/08/18	30/08/18	5/09/18	27/09/18	10/10/18	15/11/18	12/12/18	
Article 38.1 - AP 15/10/2001		N° d'échantillon	LSE1801-36253	Non prévu dans le programme de suivi	LSE1803-35017	Non prévu dans le programme de suivi	LSE1805-37429	LSE1806-36420	LSE1806-52031							Non prévu dans le programme de suivi	LSE1811-42339	Non prévu dans le programme de suivi	
		Libellé Echantillon	BM AMONT		BM AMONT		BM AMONT	BM AMONT	BM AMONT	BM AMONT	BM AMONT	BM AMONT	BM AMONT	BM AMONT	BM AMONT		BM AMONT		
		Remarque							Complément estival		Complément estival		Complément estival		Complément estival				
Paramètres	Unité	Limite de qualité bonne (SEQ ou AM 25/01/10)																	
Contexte environnemental																			
Débit	m3/h		0,5		30		130	65	15	0	0	0	0	0	0			0,5	
Température de l'eau (terrain)	°C	< 21,5	13,5		10		11	17,9	18,5									12,7	
pH (terrain)	unités pH	entre 6 et 9	7,32		6,72		7,69	8,11	7,91									7,95	
Conductivité (terrain)	µS/cm		497		515		281	364	329									409	
Oxygènes et matières organiques																			
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O2/l	30	< 20		< 20		27	24	27									< 20	
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	mg O2/l	6	0,7		2,1		1,7	1,4	0,9									1,8	
Matières en suspension	mg/l	50	< 2		6,6		9,2	8,4	2,8									31	
Paramètres azotés et phosphorés																			
Ammonium	mg NH4/l	0,5	< 0,05		0,11		< 0,05	0,15	0,07									0,23	
Azote Kjeldahl	mg N/l	2	1,5		< 1		< 1	< 1	1,2									< 1	

EAU DE RIVIERE - BM AVAL		Date de prélèvement	24/01/2018	21/02/2018	14/03/2018	11/04/2018	16/05/2018	6/06/2018	18/06/2018	4/07/18	25/07/18	16/08/18	30/08/18	5/09/18	27/09/18	10/10/18	15/11/18	12/12/18	
Article 38.1 - AP 15/10/2001		N° d'échantillon	LSE1801-36252	Non prévu dans le programme de suivi	LSE1803-35018	Non prévu dans le programme de suivi	LSE1805-37430	LSE1806-36421	LSE1806-52021	LSE1807-40870						Non prévu dans le programme de suivi	LSE1811-42338	Non prévu dans le programme de suivi	
		Libellé Echantillon	BM AVAL		BM AVAL		BM AVAL	BM AVAL	BM AVAL	BM AVAL	BM AVAL	BM AVAL	BM AVAL	BM AVAL	BM AVAL		BM AVAL		
		Remarque							Complément estival		Complément estival		Complément estival		Complément estival				
Paramètres	Unité	Limite de qualité bonne (SEQ ou AM 25/01/10)																	
Contexte environnemental																			
Débit	m3/h		0,5		35		200	70	18	0,5	0	0	0	0	0			2	
Température de l'eau (terrain)	°C	< 21,5	7,1		8,8		11,1	17,9	17,6	16,6								11,2	
pH (terrain)	unités pH	entre 6 et 9	8,08		6,91		7,9	8,28	8,21	8,32								8,11	
Conductivité (terrain)	µS/cm		1132		542		289	409	472	1432								520	
Oxygènes et matières organiques																			
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O2/l	30	24		< 20		26	24	27	38								27	
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	mg O2/l	6	2,3		< 3		< 2	2	1,3	0,9								2,7	
Matières en suspension	mg/l	50	< 2		9,4		9,4	13	2,6	2								70	
Paramètres azotés et phosphorés																			
Ammonium	mg NH4/l	0,5	0,29		0,14		0,2	0,14	0,09	0,06								0,52	
Azote Kjeldahl	mg N/l	2	1,2		< 1		< 1	< 1	1,1	1,3								1,2	

EAU DE RIVIERE - BM AVAL 50 M APRES REJET		Date de prélèvement	24/01/2018	21/02/2018	14/03/2018	11/04/2018	16/05/2018	6/06/2018	18/06/2018	4/07/18	25/07/18	16/08/18	30/08/18	5/09/18	27/09/18	10/10/18	15/11/18	12/12/18	
Article 38.1 - AP 15/10/2001		N° d'échantillon	LSE1801-36256	LSE1802-38705	LSE1803-35016	LSE1804-33695	LSE1805-37456	LSE1806-36423	LSE1806-52026	LSE1807-40871	LSE1807-63021	LSE1808-50657	LSE1808-64241	LSE1809-33609	LSE1809-61541	LSE1810-42814	LSE1811-42340	LSE1812-35681	
		Libellé Echantillon	EBM AVAL 50 M APRES REJET																
		Remarque							Complément estival		Complément estival		Complément estival		Complément estival				
Paramètres	Unité	Limite de qualité bonne (SEQ ou AM 25/01/10)																	
Contexte environnemental																			
Débit	m3/h		15	90	56	20	300	90	35	15	16	10	6	11	15	14	18	30	
Température de l'eau (terrain)	°C	< 21,5	19,3	8,8	14,6	18,6	12,1	22	22,4	27,7	29,5	29,1	29,3	27,9	25,8	25,6	17,8	13,8	
pH (terrain)	unités pH	entre 6 et 9	7,99	8	7,1	8,28	8,2	8,21	7,9	8,28	8,04	8,08	8,07	8,04	7,98	8,03	7,81	7,15	
Conductivité (terrain)	µS/cm		5040	1665	2850	3210	676	2080	2320	3850	4510	5020	4980	4980	5280	5480	3470	2430	
Minéralisation																			
Chlorures	mg Cl/l		1095	316	568	637	91	388	461	654	989	1051	1088	1080	1140	1146	746	482	
Sulfates	mg SO4/l		267	107	156	195	58	156	145	254	277	278	288	304	340	279	209	167	
10-éléments - Micropolluants minéraux																			
Fer dissous	µg Fe/l		620	230	435	313	231	178		128		194		200		278	257	570	
Cadmium dissous	µg Cd/l	1,5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	< 1	< 1	
Chrome dissous	µg Cr/l	3,4	57	11	31	37	5	18		47		65		55		70	30	22	
Plomb dissous	µg Pb/l	7,2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		< 2		< 2		< 2		< 2	< 2	< 2	
Zinc dissous	µg Zn/l	7,8	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10		< 10		< 10		< 10		< 10	< 10	< 10	
Cyanures libres	µg CN/l	7,5	93	43	118	125	31	76		75		96		22		83	91	86	
Oxygènes et matières organiques																			
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O2/l	30	48	29	48	49	32	40	31	59	41	39	52	50	67	50	37	40	
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	mg O2/l	6	16	4	10	4	1,7	3	1,7	2,2	4,5	0,9	2,8	4	1,4	2,5	< 0,5	5	
Matières en suspension	mg/l	50	33	33	49	75	9,4	6,2	3,6	3,8	4,8	3,4	6	2,8	7	3,2	32	34	
Paramètres azotés et phosphorés																			
Ammonium	mg NH4/l	0,5	0,75	0,62	0,41	3,4	0,76	6,3	2,5	9,9	5,5	6	4,9	4,3	5,6	< 0,05	0,29	0,51	
Azote Kjeldahl	mg N/l	2	8,7	2,9	6,3	6,78	2,7	7,5	3,9	11,5	7,6	9,9	9,6	17,2	9,72	10,8	5	4,6	
Nitrates	mg NO3/l	50	42,7	19,1	23,2	19,1	11	42	41,7	2,5	17,3	24,8	14,7	43,2	72,9	19,2	99,6	50,5	
Phosphore total	mg P/l	0,2	0,362	0,108	0,358	0,336	0,118	0,177	0,161	0,367	0,226	0,312	0,171	0,155	0,212	0,251	0,184	0,231	
Divers micropolluants organiques																			
Indice Hydrocarbures (CPG)	mg/l		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Indice phénol	mg C6H5OH/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01		0,011		< 0,01		< 0,01	0,02	< 0,01	

1.2.2. Borde-Matin Amont - Station A

La qualité du Borde-Matin à l'amont de l'I.S.D.N.D. apparaît légèrement dégradée au niveau du paramètre ammonium et plus ponctuellement au niveau des paramètres DCO, DBO.

Cet état régulièrement observé, est probablement lié à l'influence des eaux de ruissellement en provenance du talus amont de la zone de dépôt. En effet, l'eau prélevée en sortie de forage dirigé correspond à la surverse de la retenue d'eau sur le Borde-Matin qui est alimentée par les écoulements du ruisseau mais également de façon intermittente par le pompage du bassin de rétention des eaux suspectes ruisselant sur le talus amont du casier A (eaux dont la qualité est susceptible d'être influencée par les déchets (voir § 2, teneur en DCO et NH₄)).

La qualité du Borde-Matin reste toutefois, au regard des paramètres analysés, dans une gamme de qualité pouvant être qualifiée de bonne.

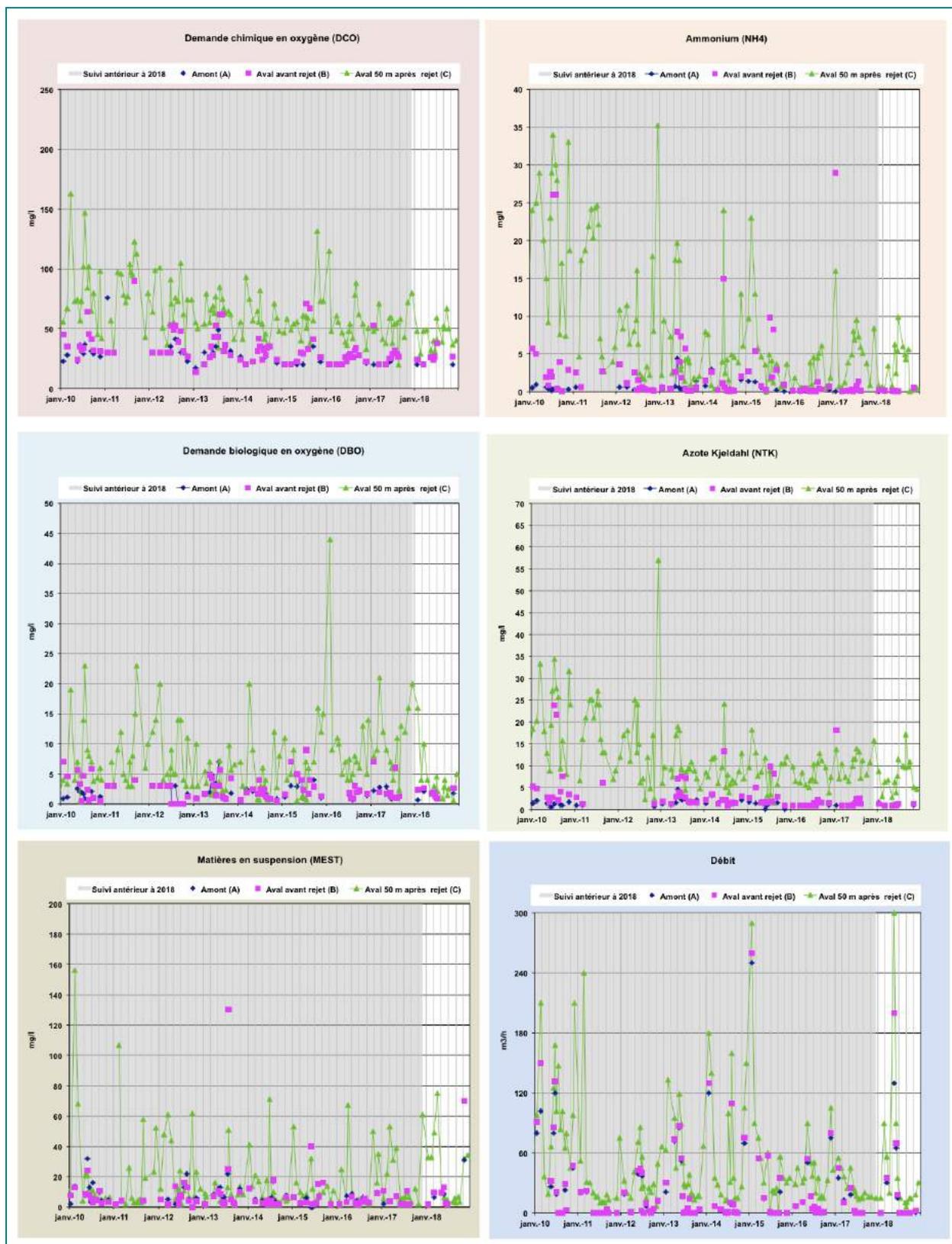
On n'observe aucune tendance d'évolution (dégradation ou amélioration) de la qualité des eaux du Borde-Matin en amont du site par rapport aux années antérieures (voir illustration 3 - suivi 2010-2018).

1.2.3. Borde-Matin Aval - Avant rejet des lixiviats - Station B

La qualité du Borde-Matin aval avant rejet des lixiviats se dégrade légèrement par rapport à l'amont. Cette dégradation s'observe principalement sur les paramètres ammonium, azote kjeldahl et DBO et est en lien avec les eaux de ruissellement et les suintements en provenance de la zone d'exploitation (casiers A et B).

On n'observe pas d'évolution significative (dégradation ou amélioration) de la qualité des eaux du Borde-Matin en aval du site avant le rejet des lixiviats traités par rapport aux années antérieures (voir illustration 3 - suivi 2010-2018).

**Illustration 3 : Evolution de quelques paramètres suivis sur le Borde-Matin (Stations A - B - C)
Suivi 2006-2018**



1.2.4. Borde-Matin - Aval installations SUEZ RV BORDE MATIN - Station C

La qualité du Borde-Matin en aval des installations SUEZ RV BORDE MATIN est fortement influencée par les rejets de la station de traitement des lixiviats. En effet, la conductivité des eaux (donc la minéralisation totale) est multipliée par un facteur pouvant être compris entre 5 et 10 par rapport à l'amont selon les conditions d'écoulement.

Les eaux se caractérisent par une minéralisation importante (≈ 3 à 5 g/l) liée à de fortes teneurs en chlorures et à des charges organique et azotée élevées au regard de celles habituellement observées dans les cours d'eau.

Sur l'illustration 3, on observe une augmentation presque systématique des teneurs en DBO, DCO, NH₄ et NTK par rapport au point de suivi amont. Cette augmentation est attribuable au rejet de la station de traitement des lixiviats de l'I.S.D.N.D..

Concernant les métaux (plomb, fer, zinc, chrome, cadmium), les teneurs mesurées sont :

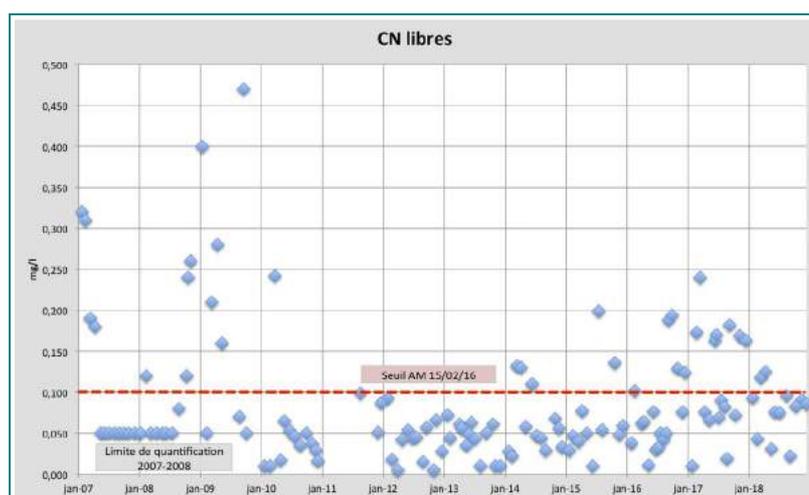
- soit inférieures au seuil de détection utilisé par le laboratoire (cadmium, plomb, zinc),
- soit à des teneurs du même ordre de grandeur que ce qui était mesuré les années antérieures (fer et chrome).

Aucune trace d'hydrocarbures n'est détectée dans les eaux du Borde-Matin à l'aval des installations SUEZ RV BORDE MATIN au cours de l'année 2018.

Par contre des traces de phénols ont été détectées à deux reprises ce qui n'avait pas été le cas depuis plus de cinq ans. Les concentrations mesurées (0,011 mg/l le 16/08/18 et 0,02 mg/l le 15/11/18) restent très proches de la limite de quantification (0,01 mg/l) du laboratoire. Un apport via les lixiviats traités peut-être envisagé dans la mesure où des phénols sont y parfois détectés³.

Illustration 4 : Evolution de la concentration en cyanures libres dans le Borde-Matin en aval de l'I.S.D.N.D.

Comme par le passé, des traces de cyanures libres sont présentes dans le Borde-Matin. Les teneurs mesurées ne montrent pas d'évolution significative (aggravation ou amélioration) par rapport aux autres années.



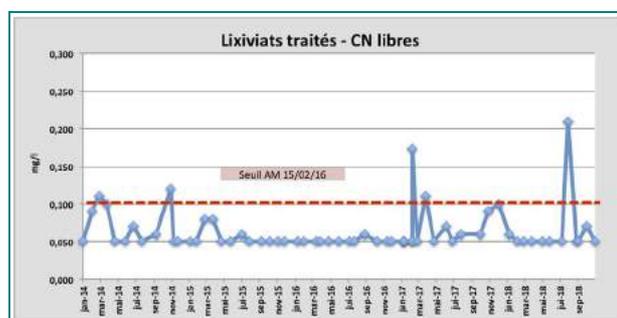
³ Ce paramètre fait l'objet d'un suivi à la fréquence mensuelle sur les lixiviats traités. En 2018, ce paramètre a été détecté trois fois : 0,04 mg/l le 15 avril, 0,02 mg/l le 15 août, 0,06 le 14 novembre.

Les cyanures mesurés dans le Borde-Matin ont potentiellement deux origines :

– la première liée au **process de traitement** des lixiviats avec :

- des apports en cyanures provenant des lixiviats traités. On notera cependant que les concentrations mesurées dans les lixiviats traités ne suffisent pas à elles seules à expliquer celles mesurées dans le Borde-Matin.

Illustration 5 : Evolution de la concentration en cyanures libres dans les lixiviats traités



En effet les lixiviats respectent, sauf exception, le seuil fixé par l'arrêté ministériel du 15 février 2016 concernant la qualité des effluents liquides provenant d'un I.S.D.N.D. (voir illustration 5).

- une présence en lien avec une réaction de l'ozone résiduel encore présent dans les lixiviats traités et la matière organique présente dans les écoulements du Borde-Matin (dégradation partielle de la matière organique) ;
- la seconde liée à **l'environnement du site** avec notamment la présence d'un terroir de cendres provenant de l'ancienne centrale thermique du Bec (Le Chambon-Feugerolles) et contenant potentiellement des cyanures.

L'illustration 6 montre cependant que la situation observée au cours de l'année 2018 ne présente pas de caractère exceptionnel : les teneurs mesurées sur le Borde-Matin en aval de l'installation de traitement sont dans leur ensemble conformes à ce qui est habituellement observé.

L'analyse des flux (paramètres azotés, phosphorés, charge organique et matières en suspension) montre (voir illustration 7) que l'année 2018 s'est caractérisée par un flux organique et azoté dans le Borde-Matin en aval des installations de Suez RV Borde-Matin proche de ce qui est observé habituellement. Depuis quelques années, on observe même une tendance à la baisse qui peut s'expliquer par un meilleur traitement au niveau de la station d'épuration et une meilleure gestion des eaux de ruissellement au droit de la zone d'exploitation.

On notera que le flux en basses eaux est pour l'essentiel associé à celui des lixiviats traités issus de la STEP dont le débit constitue l'essentiel du débit du Borde-Matin en aval de l'I.S.D.N.D.

Illustration 6 : Evolution de la qualité du Borde-Matin à l'aval des installations SUEZ RV BORDE MATIN - Synthèse 2010-2018

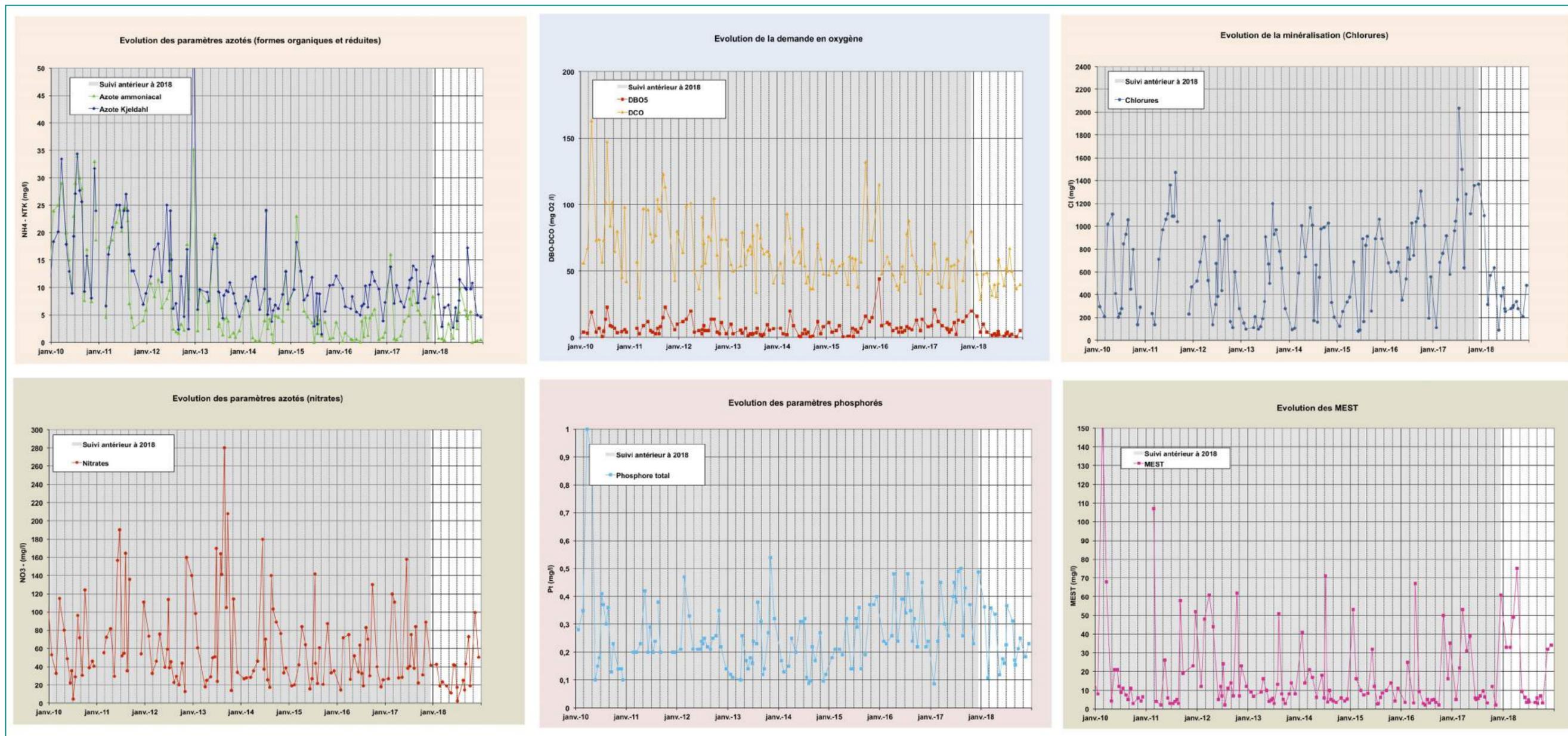
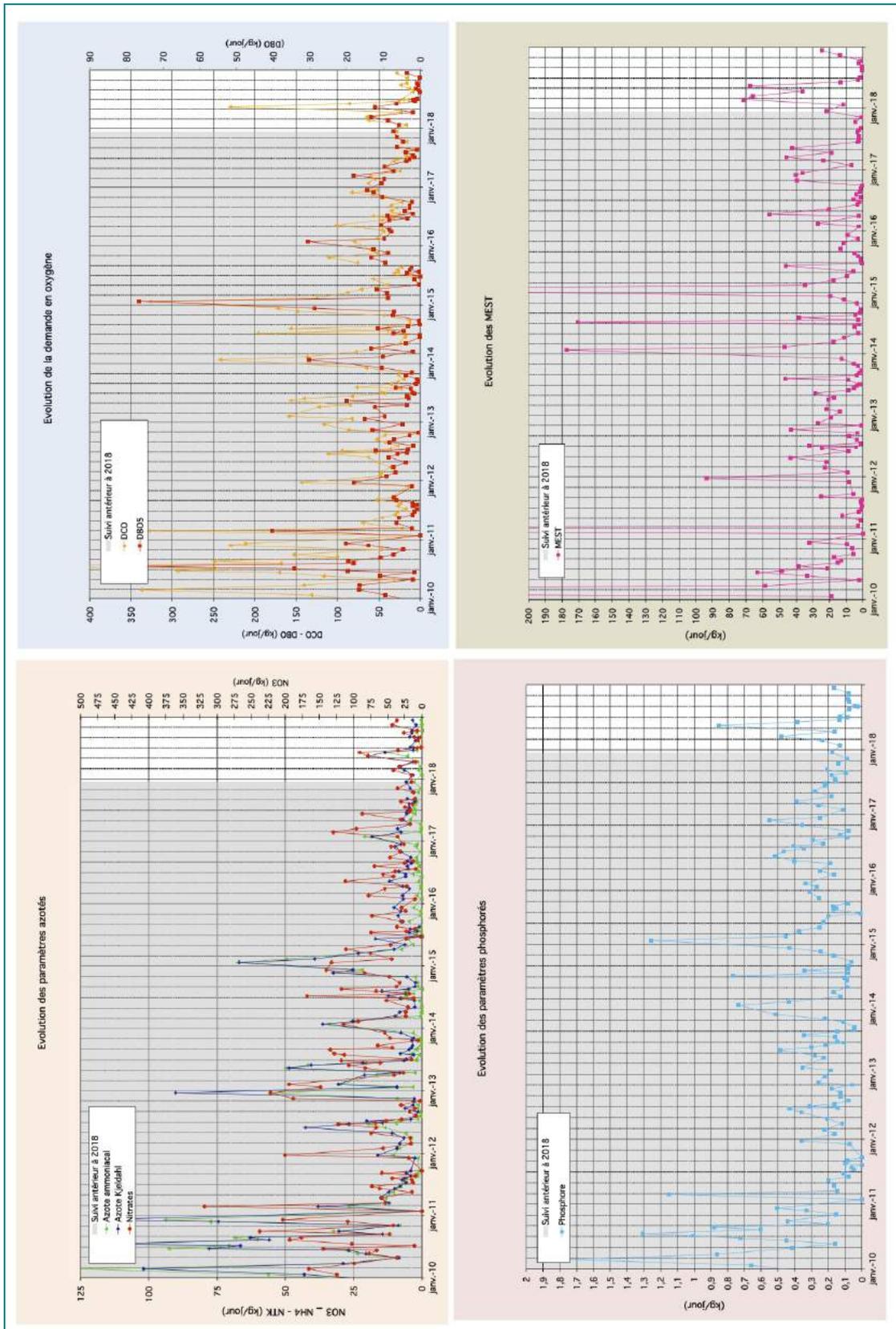


Illustration 7 : Evolution des flux polluants journaliers dans le Borde-Matin à l'aval des installations SUEZ RV BORDE MATIN - Synthèse 2010-2018



1.3. L'Ondaine

Dans le cadre du suivi qualitatif fixé par l'arrêté préfectoral, l'Ondaine à l'amont et à l'aval de la confluence avec le Borde-Matin fait l'objet de prélèvements réguliers. Les paramètres suivis sont :

MES, DCO, DBO₅, NTK, NH₄, NO₃, P_{total}, Chlorures, Sulfates, Débit.

Depuis le 3 Octobre 2014, le bassin versant de l'Ondaine fait l'objet d'un second contrat de rivière⁴ (contrat de rivière ONDAINE-LIZERON) pour une durée de 5 ans.

Les principaux problèmes rencontrés dans le bassin versant, sur lesquels le contrat de rivière porte, sont l'inondation des zones urbaines (crues torrentielles), l'artificialisation du lit et des berges, les pollutions d'origine artisanale et industrielle.

Les moyens mis en œuvre dans le cadre de ce contrat ont pour objectif d'atteindre un état « bon » pour la masse d'eau « Ondaine et ses affluents » conformément aux prescriptions du SDAGE Loire Bretagne. Il est à noter qu'au niveau du Borde-Matin, cet objectif est impossible à atteindre dans la mesure où les écoulements dans le ruisseau sont pour l'essentiel constitués des rejets de la station de traitement des lixiviats de l'I.S.D.N.D. et que les techniques épuratoires actuelles ne permettent pas de transformer dans des conditions économiques raisonnables des lixiviats de décharge en eau de bonne qualité. **Toutefois le ruisseau ne doit pas être une source de dégradation importante de la qualité de l'Ondaine, a fortiori si la rivière respecte son objectif de qualité bonne à l'amont.**

On notera que l'I.S.D.N.D et le bassin de l'Ondaine se situent également sur le territoire du SAGE⁵ Loire en Rhône-Alpes qui a été adopté par la commission locale de l'eau (CLE) du 24 octobre 2013. L'état des lieux du territoire ainsi que le scénario tendanciel confirment un état des eaux et des milieux aquatiques non conforme aux exigences du SDAGE Loire-Bretagne. Dans ce contexte, le SAGE s'est engagé dans une démarche ambitieuse pour atteindre le bon état des eaux et des milieux.

La commission locale de l'eau a retenu **6 enjeux associés à plusieurs objectifs généraux** pour le SAGE :

- Enjeu n°1 : Préservation et amélioration de la fonctionnalité (hydrologique, épuratoire, morphologique, écologique) des cours d'eau et des milieux aquatiques,
- Enjeu n°2 : Réduction des émissions et des flux de polluants,
- Enjeu n°3 : Economie et partage de la ressource,
- Enjeu n°4 : Maîtrise des écoulements et lutte contre le risque d'inondation,
- Enjeu n°5 : Prise en compte de l'eau et des milieux aquatiques dans le développement et l'aménagement du territoire,

⁴ **Qu'est ce qu'un contrat de rivière** : Un contrat de rivière est un instrument d'intervention à l'échelle d'un bassin versant. Comme le SAGE, il fixe pour cette rivière des objectifs de qualité des eaux, de valorisation du milieu aquatique et de gestion équilibrée des ressources en eau et prévoit de manière opérationnelle (programme d'action sur 5 ans, désignation des maîtres d'ouvrage, du mode de financement, des échéances des travaux, ...) les modalités de réalisation des études et des travaux nécessaires pour atteindre ces objectifs. Contrairement au SAGE, les objectifs du contrat de rivière n'ont pas de portée juridique.

⁵SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

- Enjeu n°6 : Gestion concertée, partagée et cohérente de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

La mise en application du SAGE est encadrée par deux documents : **le PAGD et le règlement**. Le PAGD (plan d'aménagement et de gestion durable) est opposable à l'administration, ce qui signifie que ses objectifs généraux s'imposent à elle. Le terme administration doit être compris au sens large : Etat, Collectivités territoriales, Etablissement publics. Le règlement est quant à lui opposable au tiers et s'impose avec des mesures précises pouvant conduire à des sanctions pénales en cas de non respect.

Parmi les cinq règles fixées par le règlement du SAGE Loire en Rhône Alpes, la règle⁶ n°3 concerne l'activité de stockage. Cette règle encadre les performances de traitement des stations d'épuration des collectivités mais également des industriels vis-à-vis du traitement du phosphore.

On notera que les installations de traitement sur le site permettent de satisfaire cette règle avec une qualité des effluents inférieures à 1 mg/l de phosphore total pendant toute l'année 2018.

⁶ Règle n°3 du SAGE Loire en Rhône Alpes :

« Les stations d'épuration soumises à déclaration ou autorisation au titre de la Loi sur l'Eau (articles L. 214-1 et suivants du Code de l'environnement) doivent abattre significativement les flux de phosphore par l'utilisation des différents traitements de déphosphatation et ce, dans les conditions suivantes :

- stations d'épuration dont la capacité nominale est supérieure à 10 000 EH, (ou pour des flux de phosphore sortant > 8 kg/j pour les industriels, hors industries à activité de traitement de surface) : 90% de taux moyen annuel de traitement du phosphore et d'une concentration moyenne annuelle (valeur estimée par rapport au débit de référence) du rejet en phosphore total de 1 mg/L, avec une concentration maximum journalière du rejet en phosphore total de 2 mg/L.
- stations d'épuration dont la capacité nominale est comprise entre 2000 et 10 000 EH (ou pour des flux de phosphore sortant compris entre 0,5kg/j et 8 kg/j pour les industriels, hors industries à activité de traitement de surface) : 90% de taux moyen annuel de traitement du phosphore et d'une concentration moyenne annuelle* du rejet en phosphore total de 1 mg/L.

Le SAGE affirme l'importance de l'autosurveillance pour le phosphore total.

Pour les STEP de capacité comprise entre 2000 et 10000 EH, un test PO₄ sera réalisé en suivi de sortie de stations toutes les semaines.

Les STEP de 2000 à 10000 EH seront équipées d'une mesure du débit sur le déversoir d'orage d'entrée.

Pour les stations de capacité comprise entre 1000 et 2000 EH, un test PO₄ sera réalisé en suivi de sortie de stations tous les mois dont les résultats seront étalonnés (et corrélés) par une analyse Phosphore total lors des bilans 24h réalisés dans le cadre de l'autosurveillance.

1.3.1. Outils d'évaluation de la qualité des eaux et objectifs de qualité

• Classification SEQ-EAU

La classification SEQ-EAU⁷ permet d'estimer la qualité des eaux superficielles en prenant en compte les usages potentiels de l'eau. Dans cette classification, plusieurs fonctions et usages sont distingués : potentialités biologiques, alimentation en eau potable, abreuvement, irrigation, aquaculture et baignade. Pour chacun, un nombre plus ou moins important de paramètres intervenant dans la qualité des eaux a été retenu et 5 classes de qualité ont été définies en fonction des teneurs mesurées dans l'eau (classe de qualité très bonne, bonne, moyenne, médiocre, mauvaise). Ces classes de qualité sont généralement associées à un code de couleur (bleu, vert, jaune, orange, rouge).

Le SEQ-EAU définit également une grille de synthèse de qualité prenant en compte l'ensemble des usages potentiels de l'eau.

Au niveau de l'Ondaine, le **principal usage à prendre en compte à l'aval de la confluence avec le Borde-Matin est la fonction « potentialités biologiques »**.

En effet à l'aval des installations Suez RV Borde-Matin ne fait pas l'objet de prélèvements pour l'alimentation en eau potable (AEP) et ne saurait être référencée comme ressource potentielle compte tenu de sa forte vulnérabilité liée à l'urbanisation. De plus aucun usage tel que l'abreuvement, l'irrigation, la baignade ou l'aquaculture n'est recensé dans la mesure où la vallée se situe dans un contexte urbain très marqué.

La fonction « potentialités biologiques » à prendre en compte au niveau de l'Ondaine exprime l'aptitude de l'eau à permettre les équilibres biologiques ou plus simplement l'aptitude de l'eau à la biologie lorsque les conditions hydrologiques et morphologiques conditionnant les habitats des êtres vivants sont par ailleurs réunies. Les tableaux ci-après présentent les différentes classes de qualité et parmi les paramètres faisant l'objet d'un suivi par Suez RV Borde-Marin, les teneurs seuils définissant les classes de qualité. **Ces valeurs sont celles présentées dans la version 2 du SEQ-Eau (version retenue pour le suivi départemental de la qualité des rivières de la Loire). On signalera que les seuils retenus au niveau de la fonction « potentialités biologiques » sont généralement les plus bas parmi ceux retenus pour d'autres usages potentiels de l'eau.**

Tableau 3 : Classification SEQ-EAU - Les classes de qualité

Bleu	Potentialités de l'eau à héberger un grand nombre de taxons polluo-sensibles, avec une diversité satisfaisante.
Vert	Potentialités de l'eau à provoquer la disparition de certains taxons polluo-sensibles avec une diversité satisfaisante.
Jaune	Potentialités de l'eau à réduire de manière importante le nombre de taxons polluo-sensibles, avec une diversité satisfaisante
Orange	Potentialités de l'eau à réduire de manière importante le nombre de taxons polluo-sensibles, avec une réduction de la diversité
Rouge	Potentialités de l'eau à réduire de manière importante le nombre de taxons polluo-sensibles ou à les supprimer, avec une diversité très faible.

⁷ Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau – SEQ-EAU version 2 – Etudes des agences de l'eau n°64.

pH	6,5	8,2	6	9	5,5 9,5	4,5 10	<4,5 >10
DBO5 (mg/l)		3		6	10	25	
DCO (mg/l)		20		30	40	80	
M.E.S. (mg/l)		25		50	100	150	
NH ₄ (mg/l)		0,1		0,5	2	5	
NO ₃ (mg/l) (potentialités biologiques)		2					
NO ₃ (mg/l) (grille globale)		2		10	25	50	
Azote NTK (mg/l)		1		2	4	10	
P tot (mg/l)		0,05		0,2	0,5	1	

NB : Le SEQ EAU version 2 ne définit que deux classes de qualité pour les nitrates pour la fonction potentialités biologiques (bleu ou vert). Les classes d'aptitude au niveau du suivi départemental de la qualité des rivières de la Loire sont évaluées depuis 2007 pour la fonction potentialités biologiques à l'aide du SEQ-EAU V2 sauf pour l'altération nitrates pour laquelle la grille « qualité globale » a été retenue.

• Arrêté ministériel

L'arrêté ministériel du **25 janvier 2010 modifié le 27 juillet 2015** fixe les modalités d'évaluation de la qualité des eaux douces de surface en métropole. Cet arrêté vise à répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) constituant un référentiel de l'état écologique et chimique de chaque masse d'eau considérée selon les modalités suivantes :

- **l'état écologique** avec une représentation en cinq classes d'état écologique (très bon état, bon état, état moyen, état médiocre, état mauvais),
- **l'état chimique** à partir des 45 substances prioritaires ou dangereuses avec une représentation en deux classe d'état (bon état respecté, bon état non respecté).

➤ ETAT ECOLOGIQUE :

Selon la DCE le bon état écologique dépend de la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques par type de masse d'eau. L'évaluation de l'état écologique des cours d'eau se fait à partir d'indices biologiques intégrant :

- l'IBGN : Indice Biologique Global Normalisé,
- l'IBD : Indice Biologique Diatomées,
- l'IPR : Indice Poissons Rivière.

Des grilles fixant les limites à prendre en compte pour évaluer le respect du bon état ou la non atteinte du bon état ont été définies selon les masses d'eau (note IBGN, IBD, IPR minimale à atteindre).

Initialement aucun de ces paramètres ne figure dans l'arrêté préfectoral n°19 092 du 15/10/01 modifié le 4/02/05 fixant pour l'I.S.D.N.D. du Borde-Matin les modalités du suivi au niveau de l'Ondaine.

Toutefois à la demande de Suez RV Borde-Matin, la mesure des indices IBGN et IBD sur l'Ondaine en amont et en aval de la confluence avec le Borde-Matin est réalisée depuis 2013. Ces deux paramètres sont maintenant intégrés dans le nouvel arrêté 61-DDpp-18 du 23 février 2018.

En plus des paramètres biologiques, d'autres paramètres doivent être étudiés :

- **les paramètres physico-chimiques généraux.**

Selon la DCE, les éléments physico-chimiques généraux interviennent essentiellement comme facteurs explicatifs des conditions biologiques. Les paramètres retenus sont les suivants :

Tableau 4 : Classes d'état physico-chimique (macropolluants)

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
Bilan de l'oxygène					
oxygène dissous (mg O ₂ .l ⁻¹)	8	6	4	3	
taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mg O ₂ .l ⁻¹)	3	6	10	25	
carbone organique dissous(mg C.l ⁻¹)	5	7	10	15	
Température					
eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.5	1	2	
phosphore total (mg P.l ⁻¹)	0.05	0.2	0.5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ .l ⁻¹)	0.1	0.5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.3	0.5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ .l ⁻¹)	10	50	*	*	
Acidification¹					
pH minimum	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	9.5	10	
Salinité					
conductivité	*	*	*	*	
chlorures	*	*	*	*	
sulfates	*	*	*	*	

Les limites de chaque classe sont prises en compte de la manière suivante :]valeur de la limite supérieure (exclue), valeur de la limite inférieure (inclue)]

¹ acidification : en d'autres termes, à titre d'exemple, pour la classe bon, le pH min est compris entre 6.0 et 6.5 ; le pH max entre 9.0 et 8.2.

* : pas de valeurs établies, à ce stade des connaissances ; seront fixées ultérieurement

Selon les termes de la DCE, pour la physico-chimie, les limites supérieure et inférieure de la classe « bon » suffisent pour la classification de l'état écologique puisque un état écologique moins que bon est attribué sur la base d'éléments biologiques. Néanmoins au regard des données et des outils aujourd'hui disponibles, l'état écologique de certaines masses d'eau ne peut être évalué que sur la base des données physico-chimiques. Dans ces cas et à titre indicatif, il peut être fait usage des valeurs des limites de classes « moyen/médiocre » et « médiocre/mauvais » indiquées dans le tableau ci-dessus.

On constate que plusieurs paramètres physico-chimiques généraux retenus dans la DCE figurent dans l'arrêté préfectoral n°19 092 du 15/10/01 modifié le 4/02/05 fixant les modalités du suivi au niveau de l'Ondaine pour l'I.S.D.N.D. du Borde-Matin.

Pour les paramètres figurant dans l'arrêté préfectoral (DBO, P_{tot}, NH₄, NO₃, pH, conductivité, chlorures, sulfates), les seuils limites de classe de la qualité « bon état » sont les mêmes que ceux retenus dans le SEQ-EAU pour la limite supérieure de la classe de qualité « Bonne ou Vert ».

- les polluants spécifiques de l'état écologique.

Il s'agit des substances dangereuses pour les milieux aquatiques. Pour ces substances des normes de qualité environnementales moyenne (NQE moyenne annuelle) ont été fixées. Les polluants spécifiques concernées sont : l'arsenic, le chrome, le cuivre, le zinc ainsi que 13 polluants synthétiques associés à des produits phytosanitaires.

Aucun de ces paramètres n'a été retenu dans l'arrêté préfectoral n°19-092 du 15/10/01 modifié le 4/02/05 fixant les modalités du suivi au niveau de l'Ondaine.

➤ ETAT CHIMIQUE :

Selon l'arrêté ministériel, le **bon état chimique d'un cours d'eau** dépend de la présence ou non de certaines substances dans les eaux superficielles. Leur liste a été établie à partir des substances suivies au titre de la circulaire DCE 2006/16/ du 13 juillet 2006 (substances prioritaires, substances pertinentes, pesticides). Les substances retenues appartiennent à quatre grandes familles : produits phytosanitaires, micropolluants métalliques, polluants industriels, autres polluants.

Des normes de qualité environnementale sont définies pour chacun des paramètres :

- NQE_MA : norme de qualité en moyenne annuelle,
- NQE_CMA : norme de qualité en concentration maximale admissible.

L'état chimique est considéré comme bon lorsque les teneurs mesurées sont inférieures aux NQE établies sur la base d'études écotoxicologiques. Le non respect de la norme (= état mauvais) est attribué au cours d'eau lorsqu'elles sont dépassées.

Aucun de ces paramètres n'a été retenu dans l'arrêté préfectoral n°19-092 du 15/10/01 modifié le 4/02/05 fixant les modalités du suivi au niveau de l'Ondaine.

On rappellera que l'impact de l'activité de Suez RV Borde-Matin concernant ces substances a été évalué via le suivi demandé par l'arrêté préfectoral n°465-DDPP-10 du 28 juin 2010 (« étude des rejets de substances dangereuses dans l'eau » - Suivi RSDE).

• Objectifs de qualité attribués à l'Ondaine

Les objectifs de qualité du cours d'eau fixés par le contrat de rivière sont similaires à ceux fixés par le SDAGE Loire Bretagne, à savoir l'atteinte du bon état écologique (physico-chimique et biologique) et du bon état chimique.

La zone d'étude appartient à la masse d'eau FRGR0165 « l'Ondaine depuis le Chambon-Feugerolles jusqu'à la retenue de Grangent ». **Pour cette masse d'eau, le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021 en application depuis le 22 décembre 2015 fixe comme échéance d'atteinte du bon état écologique l'année 2027. Concernant l'état chimique aucun objectif n'est défini par le SDAGE 2016-2021.**

1.3.2. Résultats 2018 - Macropolluants

La qualité de l'Ondaine au cours de l'année 2018 est, sauf exception (voir commentaire campagne du 5 septembre), peu affectée entre l'amont et l'aval de la confluence avec le Borde-Matin. Les teneurs mesurées en aval sont pour la plupart très proches de celles mesurées en amont (voir tableau 14) compte tenu des conditions de dilution entre le débit du Borde-Matin et celui de l'Ondaine.

Celles-ci ont été importantes au cours du premier semestre avec un ratio de débit supérieure à 30 entre le Borde-matin aval rejet et Ondaine amont. C'est en septembre que le taux de dilution est le plus faible avec un taux de l'ordre de 15.

On notera que les débits de l'Ondaine se sont maintenus à des valeurs exceptionnellement basses en septembre. En effet des débits inférieurs à 200 m³/h ont été mesurés ce qui avait rarement été observé depuis 2010 (voir illustration 8).

Illustration 8 : Débit de l'Ondaine lors des campagnes de prélèvements

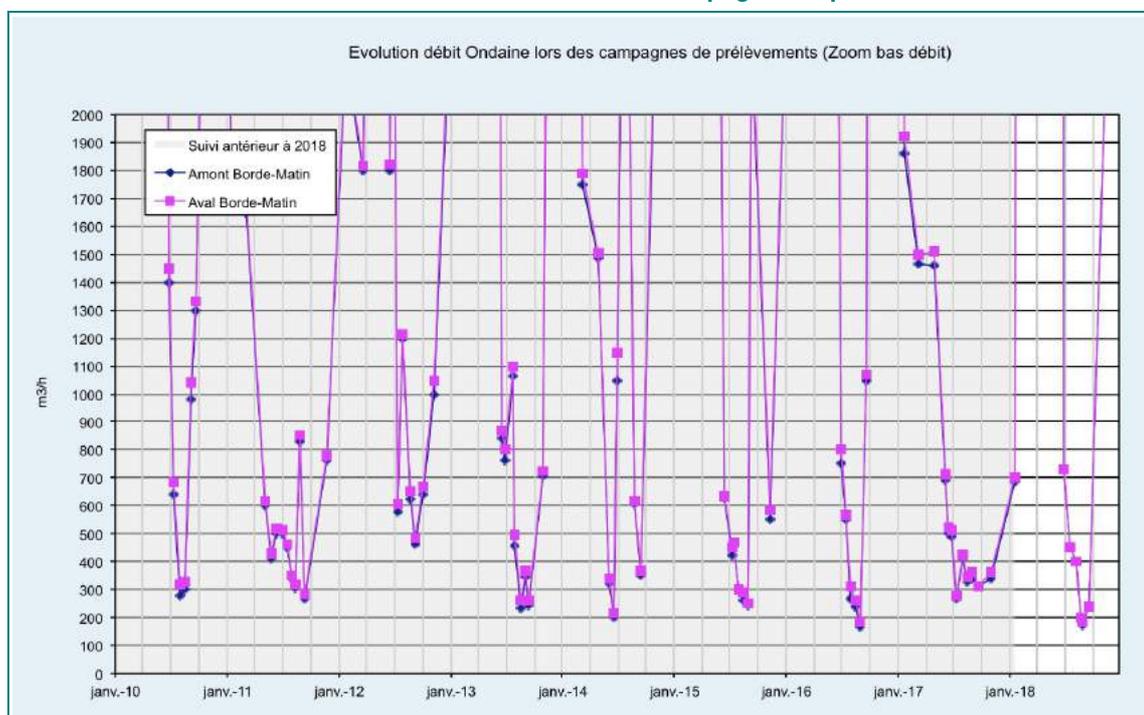


Tableau 5 : Synthèse 2018 - Ondaine

Zone : EAU DE RIVIERE – ONDAINE AMONT		Date de prélèvement		24/01/2018	21/02/2018	14/03/2018	11/04/2018	16/05/2018	6/06/2018	18/06/2018	4/07/18	25/07/18	16/08/18	30/08/18	5/09/18	27/09/18	10/10/18	15/11/18	12/12/18	
Point :		N° d'échantillon		LSE1801-36255	Non prévu dans le programme de suivi	LSE1803-35019	Non prévu dans le programme de suivi	LSE1805-37458	LSE1806-36424	LSE1806-52024	LSE1807-40868	LSE1807-63020	LSE1808-50655	LSE1808-64243	LSE1809-33611	LSE1809-61549	Non prévu dans le programme de suivi	LSE1811-42341	Non prévu dans le programme de suivi	
Paramètres suivis :		Libellé Echantillon		EAU DE RIVIERE ONDAINE AMONT		EAU DE RIVIERE ONDAINE AMONT		EAU DE RIVIERE ONDAINE AMONT		EAU DE RIVIERE ONDAINE AMONT		EAU DE RIVIERE ONDAINE AMONT		EAU DE RIVIERE ONDAINE AMONT		EAU DE RIVIERE ONDAINE AMONT		EAU DE RIVIERE ONDAINE AMONT		
		Remarque								Complément estival		Complément estival		Complément estival		Complément estival				
Code Sandre	Paramètres	Unité	Limite de qualité bonne (SEQ ou A.M.)																	
Contexte environnemental																				
	Débit	m3/h		685		Non mesurable (hautes eaux)		Non mesurable (hautes eaux)	5145	Non mesurable (hautes eaux)	730	450	400	190	170	240			2050	
1301	Température de l'eau (terrain)	°C	< 21,5	7		4,9		10,7	14	14,5	18	18,3	16,3	17	15,7	11,4			9,7	
1302	pH (terrain)	unités pH	entre 6 et 9	8,04		6,77		8,38	7,88	7,86	8,11	8,19	8,07	8,2	8,17	7,7			7,41	
1303	Conductivité (terrain)	µS/cm		378		279		165	219	264	560	650	648	705	696	632			275	
Minéralisation																				
1337	Chlorures	mg Cl/l		33,8		30,9		18,8	19,1	10	30,8	33,2	32,5	35,1	34,8	32,9			31,2	
1338	Sulfates	mg SO4/l		63		38,2		19,9	31,6	27	129	146	159	174	164	149			36,6	
Oxygènes et matières organiques																				
1314	Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O2/l	30	< 20		< 20		< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20			< 20	
1313	Demande biochimique en oxygène (DBO5)	mg O2/l	6	2,2		1,7		1,6	0,7	0,9	0,5	0,5	0,7	1,3	0,5	0,6			1,4	
1305	Matières en suspension	mg/l	50	< 2		< 2		12	6	3,4	< 2	< 2	< 2	< 2	3,8	3			12	
Paramètres azotés et phosphorés																				
1335	Ammonium	mg NH4/l	0,5	0,17		0,47		0,06	< 0,05	0,17	0,12	0,1	0,09	0,14	0,27	0,33			< 0,05	
1319	Azote Kjeldahl	mg N/l	2	< 1		< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1,6	< 1			< 1	
1340	Nitrates	mg NO3/l	50	13,7		12,7		10,9	10,6	9,8	8,4	6,9	6,2	5	5,3	6,3			11,5	
1350	Phosphore total	mg P/l	0,2	0,07		0,06		0,05	0,041	0,053	0,04	0,05	0,03	0,04	0,06	0,06			0,039	

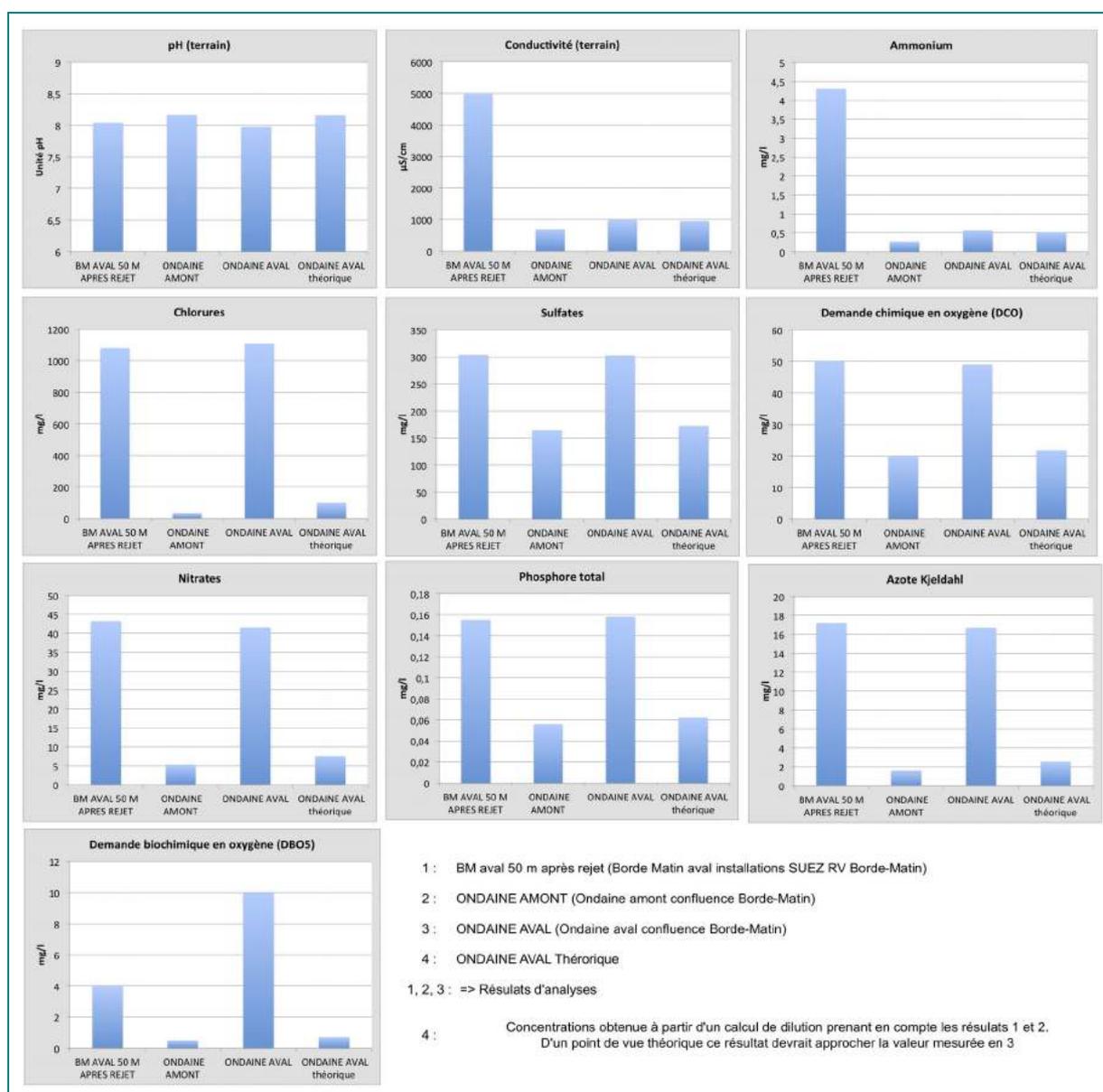
Zone : EAU DE RIVIERE – ONDAINE AVAL		Date de prélèvement		24/01/2018	21/02/2018	14/03/2018	11/04/2018	16/05/2018	6/06/2018	18/06/2018	4/07/18	25/07/18	16/08/18	30/08/18	5/09/18	27/09/18	10/10/18	15/11/18	12/12/18	
Point :		N° d'échantillon		LSE1801-36254	Non prévu dans le programme de suivi	LSE1803-39020	Non prévu dans le programme de suivi	LSE1805-37457	LSE1806-36422	LSE1806-52028	LSE1807-40869	LSE1807-63022	LSE1808-50656	LSE1808-64242	LSE1809-33618	LSE1809-61543	Non prévu dans le programme de suivi	LSE1811-42343	Non prévu dans le programme de suivi	
Paramètres suivis :		Libellé Echantillon		EAU DE RIVIERE ONDAINE AVAL		EAU DE RIVIERE ONDAINE AVAL		EAU DE RIVIERE ONDAINE AVAL		EAU DE RIVIERE ONDAINE AVAL		EAU DE RIVIERE ONDAINE AVAL		EAU DE RIVIERE ONDAINE AVAL		EAU DE RIVIERE ONDAINE AVAL		EAU DE RIVIERE ONDAINE AVAL		
		Remarque								Complément estival										
Code Sandre	Paramètres	Unité	Limite de qualité bonne (SEQ ou A.M.)																	
Contexte environnemental																				
	Débit	m3/h		700		Non mesurable (hautes eaux)		Non mesurable (hautes eaux)	5220	Non mesurable (hautes eaux)	730	450	400	200	185	240			2070	
1301	Température de l'eau (terrain)	°C	< 21,5	7,1		4,9		10,7	14,1	14,6	18,2	18,5	16,5	17,1	15,4	12			9,7	
1302	pH (terrain)	unités pH	entre 6 et 9	7,8		6,82		8,06	7,8	7,76	7,99	7,99	8,01	7,85	7,98	7,75			7,43	
1303	Conductivité (terrain)	µS/cm		519		310		176	237	323	748	984	989	1067	989	974			335	
Minéralisation																				
1337	Chlorures	mg Cl/l		56		31,5		18,2	19,6	11,2	54	89	104	100	1110	91			33,6	
1338	Sulfates	mg SO4/l		78		45,8		22,2	36,3	30	162	199	208	221	303	193			46,5	
Oxygènes et matières organiques																				
1314	Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O2/l	30	< 20		< 20		< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	49	< 20			< 20	
1313	Demande biochimique en oxygène (DBO5)	mg O2/l	6	1,9		1,4		1,4	1,2	2,2	< 0,5	< 0,5	0,7	1	10	0,6			1,3	
1305	Matières en suspension	mg/l	50	3,4		4		11	5,2	8,8	3,6	5,4	2,6	4,6	4,4	3,4			17	
Paramètres azotés et phosphorés																				
1335	Ammonium	mg NH4/l	0,5	0,17		0,52		0,06	< 0,05	< 0,05	0,15	0,11	0,09	0,11	0,56	0,17			< 0,05	
1319	Azote Kjeldahl	mg N/l	2	< 1		< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	16,7	< 1			< 1	
1340	Nitrates	mg NO3/l	50	14		12,5		11,3	10,3	10,3	9,9	8,3	7,7	6	41,6	9,8			11,3	
1350	Phosphore total	mg P/l	0,2	0,07		0,07		0,06	0,04	0,055	0,05	0,05	0,05	0,04	0,16	0,04			0,04	

• Commentaires « Campagne du 5 septembre 2018 »

Les résultats d'analyses sur l'échantillon « Ondaine aval » mettent en évidence des concentrations anormalement élevées par rapport aux autres campagnes de prélèvements. La modification de qualité entre l'amont et l'aval présente un caractère exceptionnel qui n'avait jamais été mis en évidence par le passé pour un nombre si important de paramètres.

On notera cependant que pour de nombreux paramètres, la concentration mesurée sur l'Ondaine en aval ne correspond pas du tout à l'ordre grandeur attendu et évaluable à partir des lois de dilution⁸. Sur l'illustration 9, on constate que les concentrations mesurées sur l'Ondaine en aval de la confluence avec le Borde-matin sont très proches de celles mesurées sur le Borde-Matin en aval des installations de SUEZ RV BORDE-MATIN alors que les mesures in-situ (pH et conductivité) ne laissaient pas présager un tel phénomène.

Illustration 9 : Qualité de l'Ondaine lors de la campagne de prélèvements du 5/09/18



⁸ Qualité Ondaine aval théorique = ((qualité Borde-Matin x Débit Borde-Matin) + (qualité Ondaine amont x Débit Ondaine amont)) / (Débit Borde-Matin + Débit Ondaine amont)

Un mauvais mélange entre les eaux du Borde-Matin et l'Ondaine pourrait expliquer cette situation. Ce phénomène peut d'ailleurs avoir été amplifié par le très faible débit de l'Ondaine lors de cette campagne ($< 200 \text{ m}^3/\text{h}$).

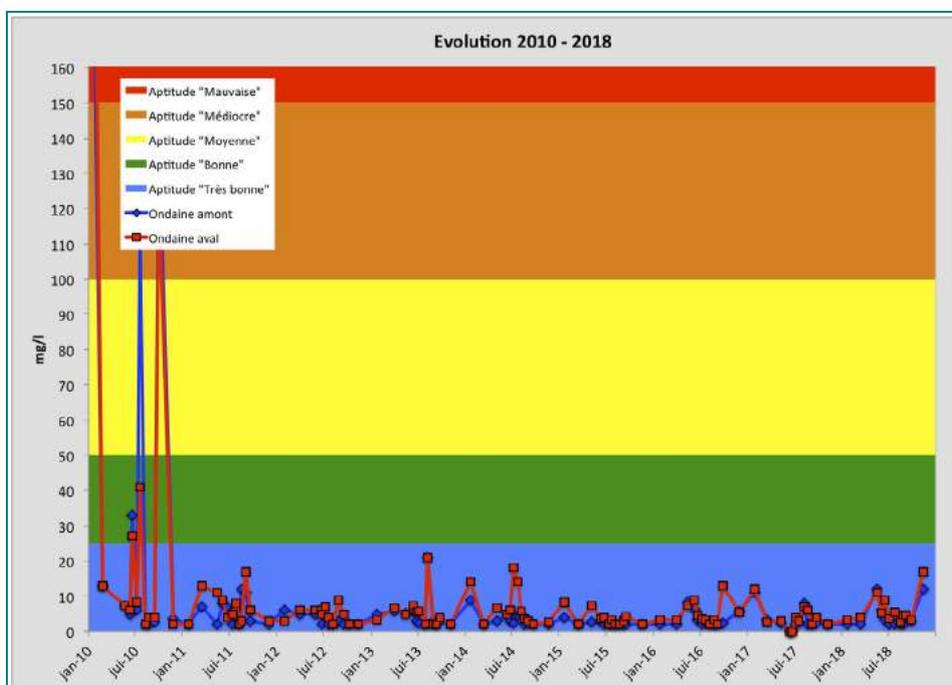
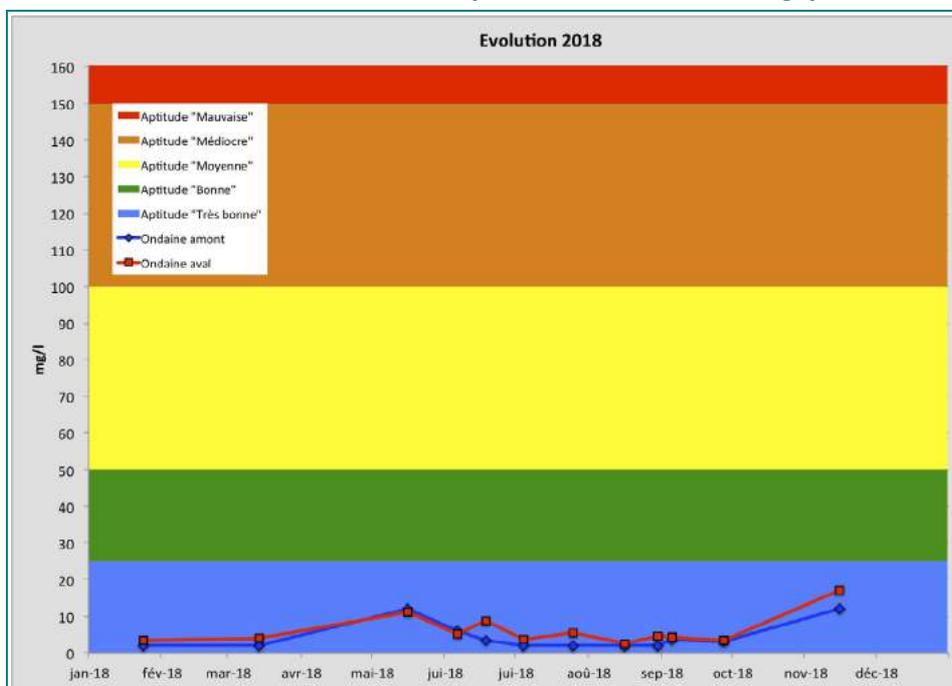
Si l'on compare les résultats analytiques à ceux des campagnes précédente et suivante (30 août et 27 septembre) pour lesquelles les conditions hydrologiques et la qualité des eaux Borde-Matin et Ondaine amont étaient similaires, les concentrations mesurées dans l'Ondaine aval le 5 septembre n'apparaissent pas du tout représentatives de l'impact de l'activité de SUEZ RV Borde-Matin sur la rivière.

Une mauvaise mise en œuvre des prélèvements est à l'origine des anomalies de qualité observées sur l'Ondaine lors de la campagne du 5 septembre (prélèvement trop proche de la zone de mélange).

• Matières en suspension

Il n'y a **aucune dégradation significative de la qualité de l'Ondaine entre l'amont et l'aval de la confluence avec le Borde-Matin**. Les teneurs mesurées à l'aval sont généralement très proches de celles mesurées en amont de la confluence. L'Ondaine à l'aval de la confluence avec le Borde-Matin se trouve en classe « bleu » pour l'ensemble de l'année 2018.

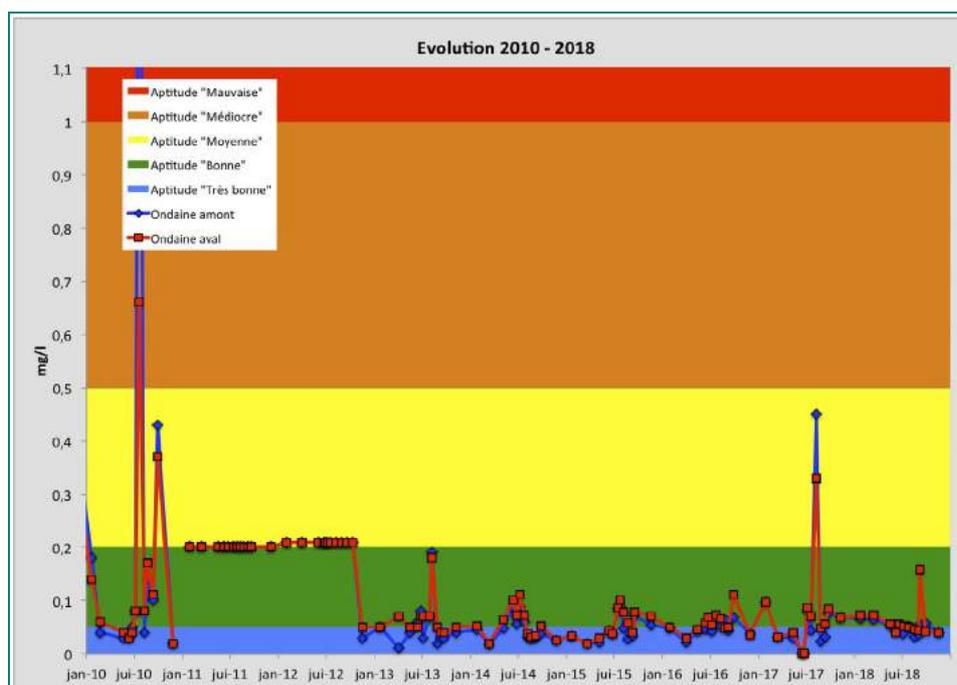
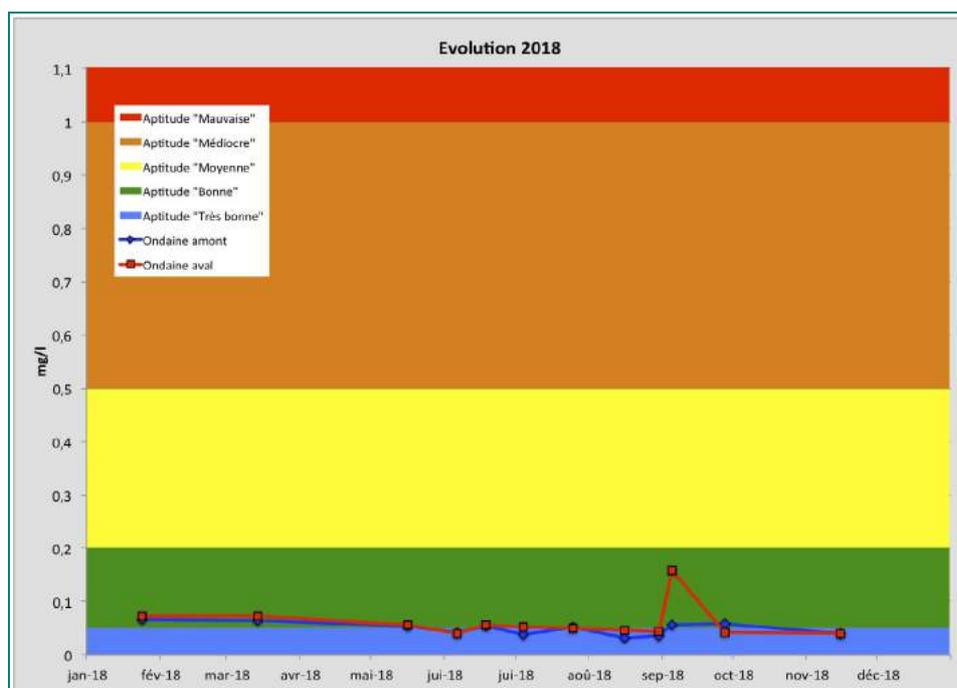
Illustration 10 : Matières en suspension - Potentialités biologiques



• Phosphore total

Aucune dégradation significative de la qualité de l'Ondaine n'est observable entre l'amont et l'aval de la confluence avec le Borde-Matin. Les teneurs mesurées à l'aval sont généralement très proches de celles mesurées en amont de la confluence (sauf campagne du 5 septembre – voir § dédié). L'Ondaine à l'aval de la confluence avec le Borde-Matin respecte son objectif de bonne qualité pour l'ensemble de l'année 2018.

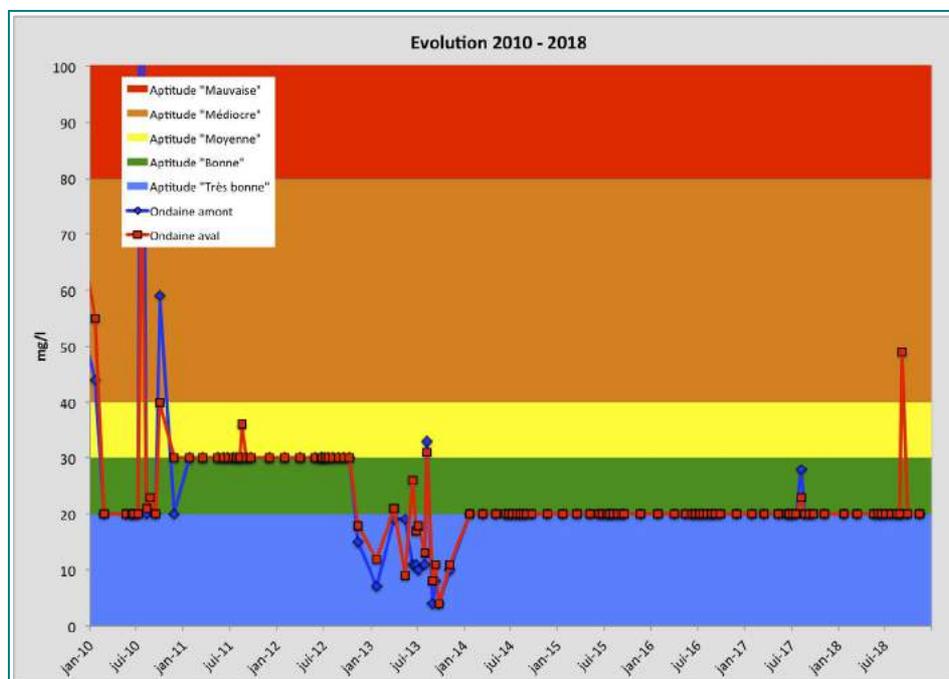
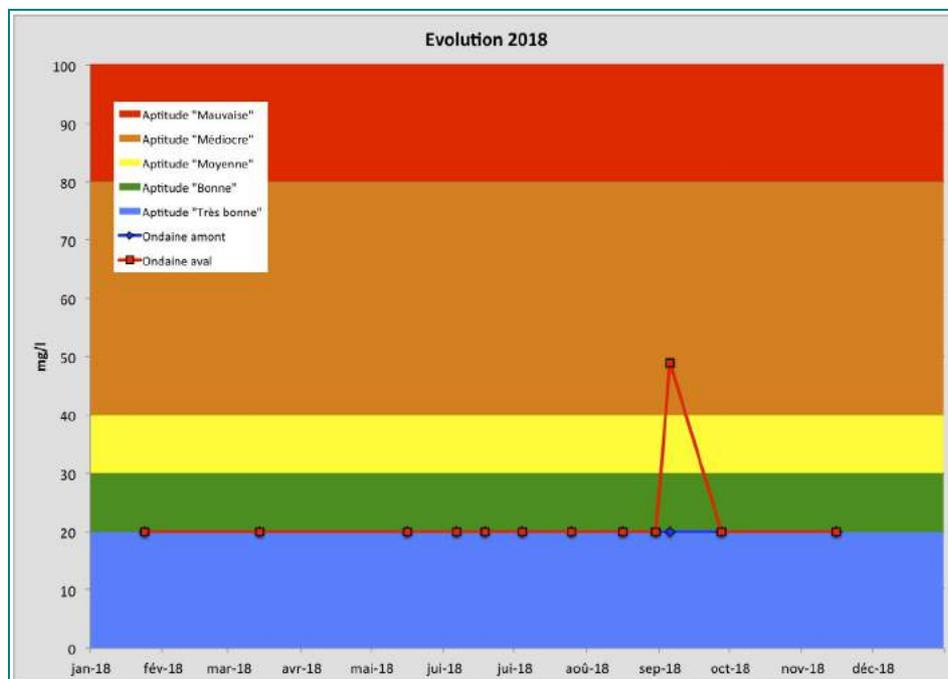
Illustration 11 : Phosphore total - Potentialités biologiques et état physico-chimique



• **DCO**

Aucune dégradation significative de la qualité de l'Ondaine n'est observable entre l'amont et l'aval de la confluence avec le Borde-Matin (sauf campagne du 5 septembre – voir § dédié).

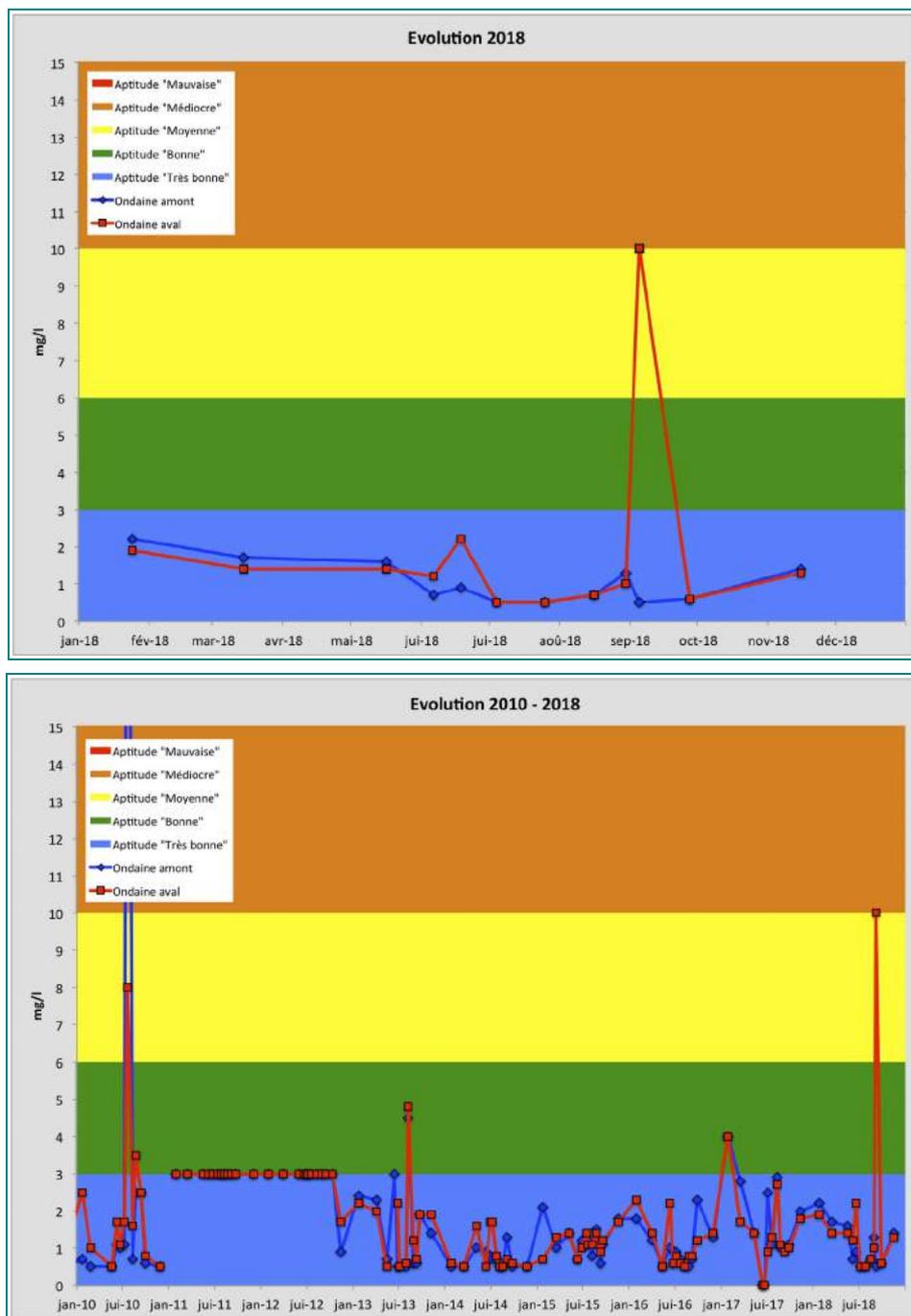
Illustration 12 : Demande chimique en oxygène - Potentialités biologiques



• **DBO**

Aucune dégradation significative de la qualité de l'Ondaïne n'est observable entre l'amont et l'aval de la confluence avec le Borde-Matin (sauf campagne du 5 septembre – voir § dédié).

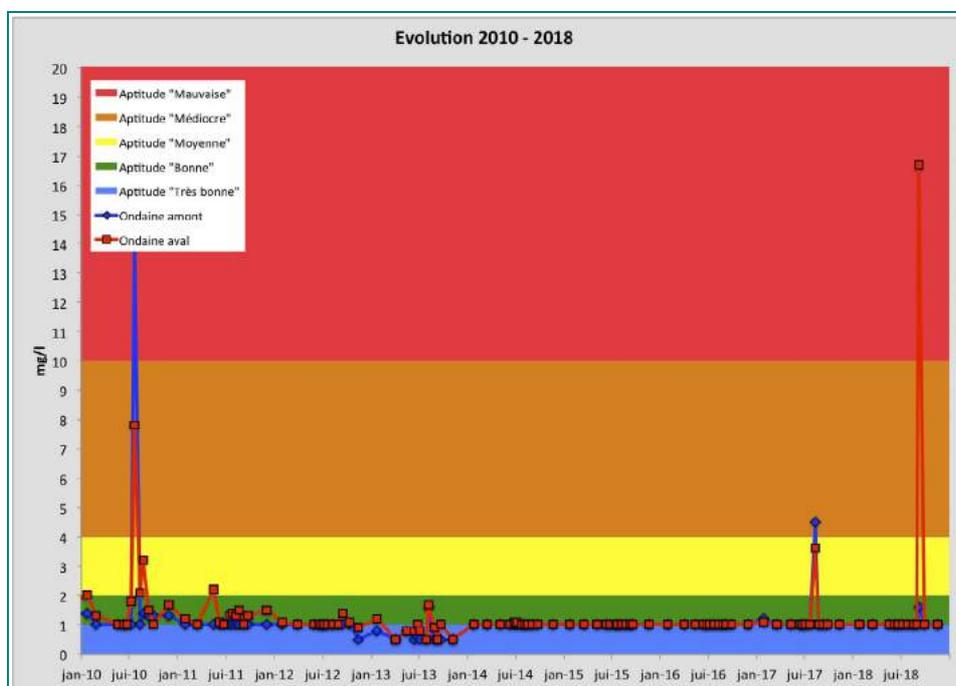
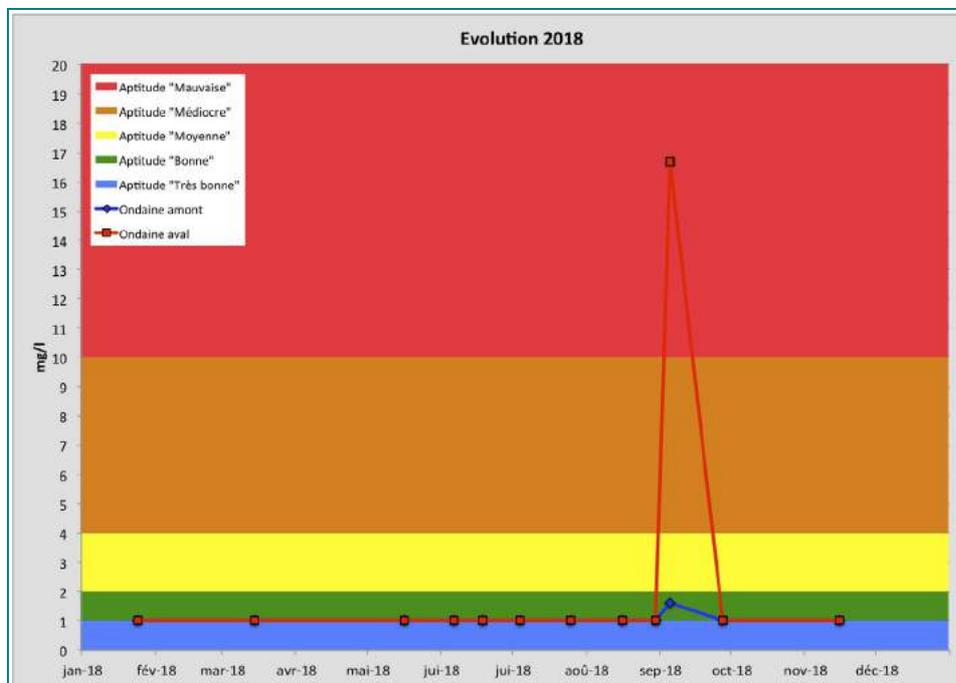
Illustration 13 : Demande biologique en oxygène - Potentialités biologiques et état physico-chimique



• **Azote Kjeldahl - NKJ ou NTK**

Aucune dégradation significative de la qualité de l'Ondaine n'est observable entre l'amont et l'aval de la confluence avec le Borde-Matin (sauf campagne du 5 septembre – voir § dédié).

Illustration 14 : Azote Kjeldahl - Potentialités biologiques

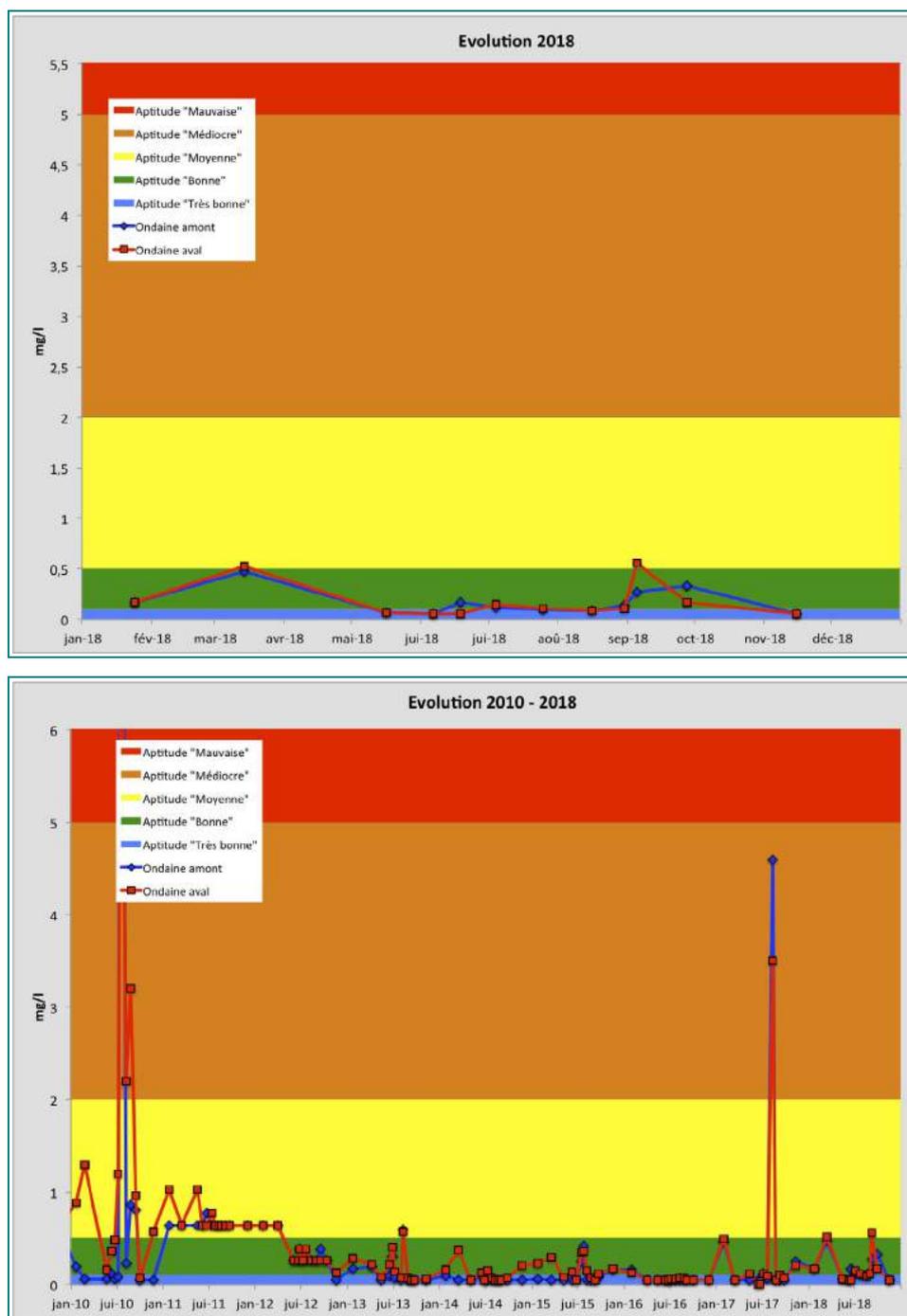


• Ammonium - NH₄

Hors campagne du 5 septembre (voir § dédié), les concentrations sont généralement très proches de celles mesurées en amont de la confluence.

Lors de la campagne du 14 mars 2018, le seuil de 0,5 mg/l correspondant à la limite supérieure de la classe de qualité bonne est dépassé (mesure à 0,52 mg/l). On notera cependant que la part de l'activité de l'I.S.D.N.D dans ce déclassement est faible puisque la concentration mesurée en amont de la confluence avec le Borde-Matin est très proche de ce seuil (0,47 mg/l).

Illustration 15 : Ammonium - Potentialités biologiques



• Nitrates - NO_3

Les teneurs mesurées à l'aval sont très proches de celles mesurées en amont de la confluence. C'est en période estivale que les augmentations « amont-aval » sont les plus importantes. Hors campagnes du 5 septembre (voir § dédié), cette augmentation atteint quelques mg/l (3,5 mg/l au maximum au cours de l'année 2018).

Au regard de la fonction « potentialités biologiques », l'Ondaine à l'aval de la confluence avec le Borde-Matin se trouve en classe « vert » pour l'ensemble de l'année 2018. Elle se trouverait en classe « jaune » pour l'essentiel de l'année en tenant compte de la grille de qualité générale du SEQ-EAU et des critères retenus par le Conseil Départemental (voir N.B : page 17).

Illustration 16 : Nitrates - Potentialités biologiques

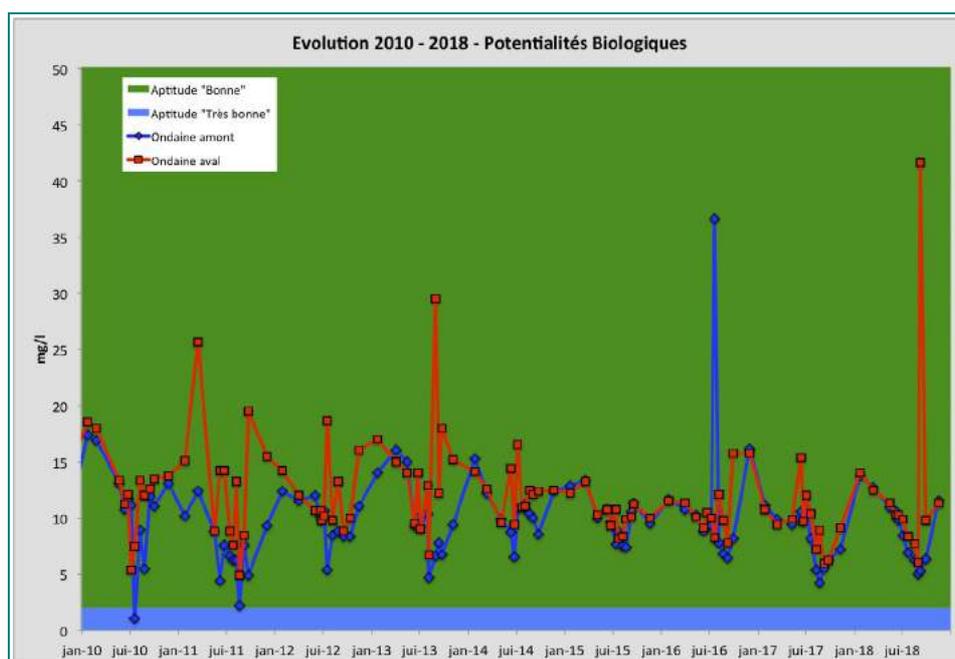
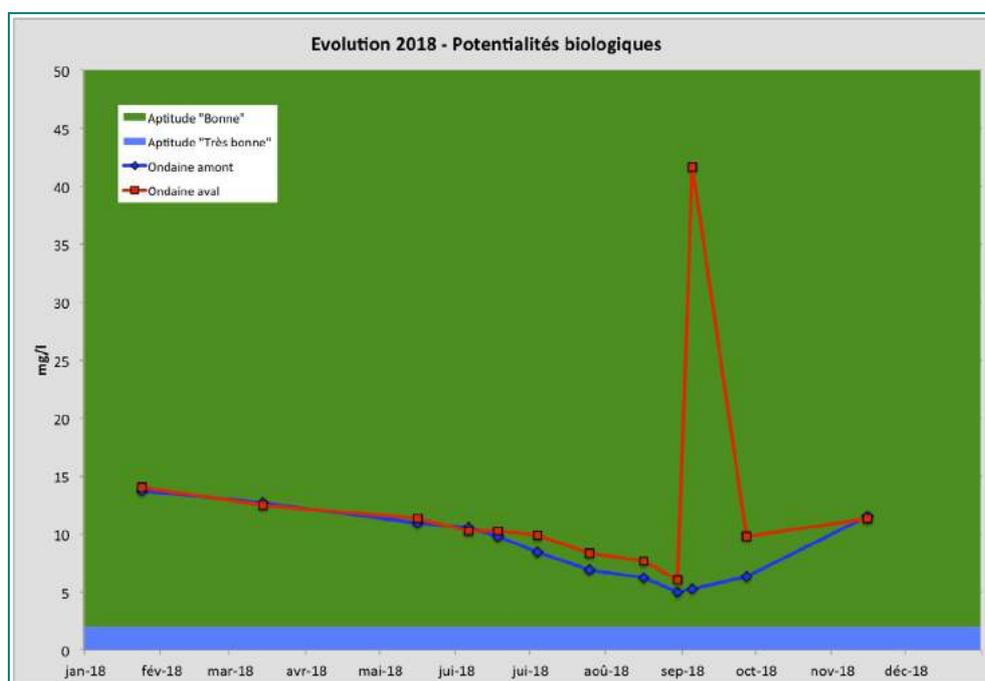
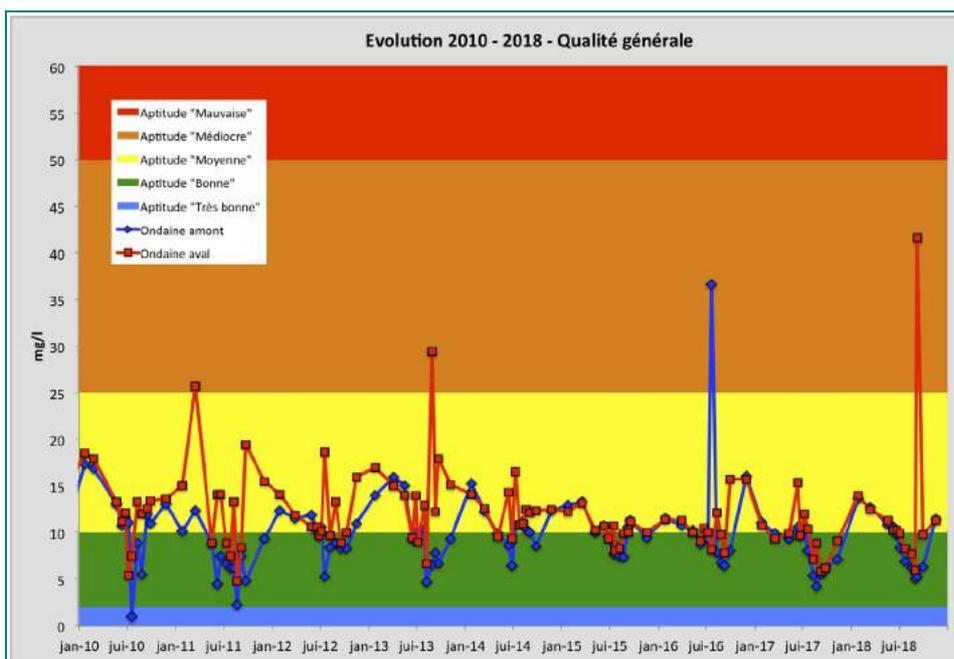
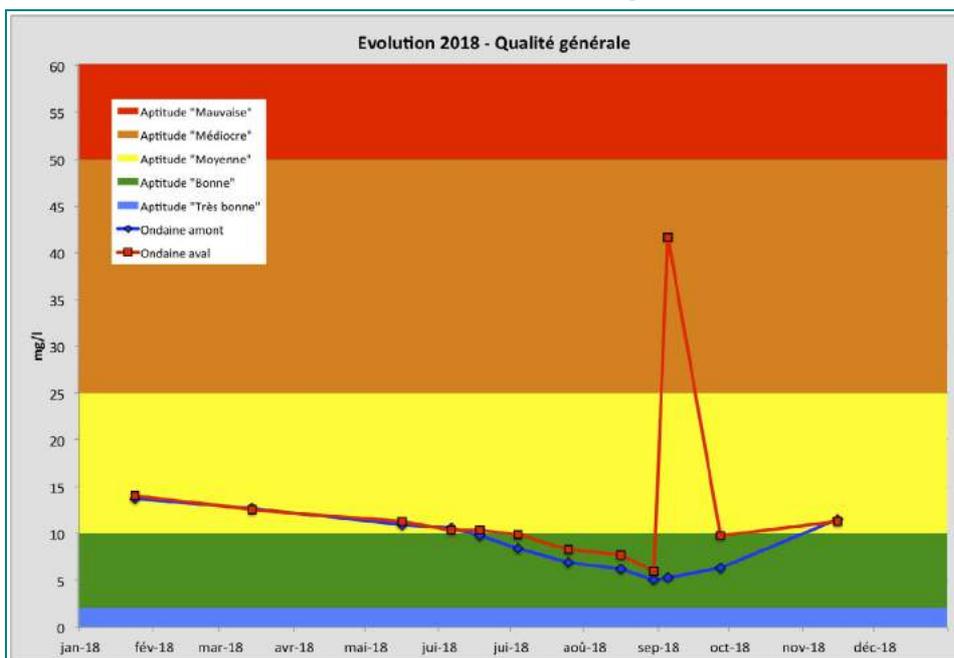


Illustration 17 : Nitrates - Qualité générale



1.3.3. Résultats 2018 - Hydrobiologie

Suez RV Borde-Matin évalue depuis 2013 l'impact du Borde-Matin sur la **qualité hydrobiologique** de l'Ondaine.

Cette évaluation a pour principal objectif de préciser si des déclassements occasionnels parfois observés sur certains paramètres (exemple du la DCO et l'ammonium sur l'Ondaine- (situation non observée depuis 2014) ou sur les eaux de ruissellement de la zone d'exploitation en période pluvieuse, ont une incidence sur la qualité hydrobiologique du cours d'eau. **Cette approche a le mérite d'intégrer la qualité physico-chimique des eaux superficielles sur une longue période** (pouvoir intégrateur des taxons polluo-sensibles), **les fluctuations du régime hydrologique** ainsi que **la morphologie du cours d'eau** (état du substrat).

La qualité du milieu a été évaluée à partir de deux indices :

- **l'indice IBGN** : Indice Biologique Global Normalisé,
- **l'indice IBD** : Indice Biologique Diatomées,

La description des protocoles de mesures de ces deux indices est présentée en annexes. Les mesures ont été confiées au bureau d'études IRIS CONSULTANTS, spécialisé dans ce type de prestation. **Les rapports d'essai sont également joints en annexes.**

Tableau 6 : Indice IBGN - Résultats 2018 - Prélèvements du 3 Septembre 2018

	Ondaine - Amont confluence Borde-Matin	Ondaine - Aval confluence Borde-Matin
IBGN _{ABC}	15	14
Groupe faunistique indicateur (GFI)	5	4
Nombre de taxons	40	38
EQR [°] calculé (HER massif central SUD)	0,7778	0,7222
Classe d'état	bon état	état moyen

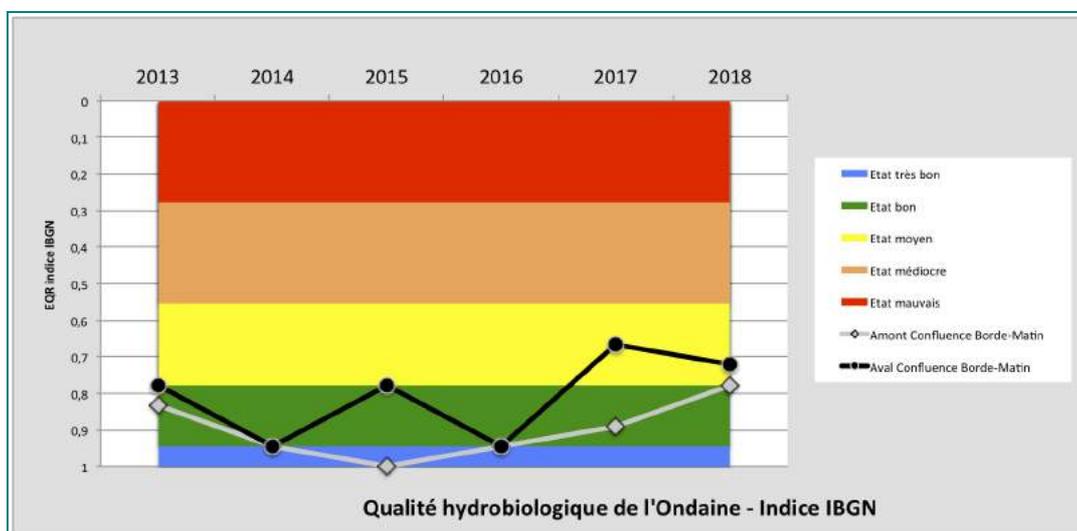
La mesure de 2018 met en évidence une légère dégradation de la qualité hydrobiologique entre l'amont et l'aval avec la baisse d'une classe de qualité et d'un point de la note. La note IBGN en aval est influencée par le faible effectif des taxons du groupe faunistique indicateur du groupe 5 contrairement à l'amont. On notera que ces effectifs ne sont pas totalement absents mais insuffisamment représentés pour rentrer dans la note du calcul de l'indice IBGN (effectif inférieur à 10 ou 3 individus selon les espèces). Il en est de même pour ceux du groupe 7 et 8 également présents sur la station aval (voir en annexes les graphiques MCPE sur les fiche « Iris Consultants »).

[°] EQR : Ecological Quality Ratio

HER : Hydroécorégions. La France est découpée en 22 HER afin de prendre en compte la diversité des régimes hydrologiques et les caractéristiques morphologiques des cours d'eau.

Tableau 7 : Evolution de l'indice IBGN

	Ondaine Amont confluence Borde-Matin						Ondaine Aval confluence Borde-Matin					
	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2018	2017	2016	2015	2014	2013
IBGN _{ABC}	15	17	18	19	18	16	14	13	18	15	18	15
Groupe faunistique	5	7	7	8	7	4	4	5	7	5	7	5
Nombre de taxons	40	41	41	53	44	45	38	31	43	44	44	39
EQR calculé (HER massif central SUD)	0,7778	0,8888	0,9444	1	0,94440	0,83330	0,7222	0,6666	0,9444	0,77777	0,94444	0,77777
Classe d'état	Bon état	Bon état	Très bon état	Très bon état	Très bon état	Bon état	Etat moyen	Etat moyen	Très bon état	Bon état	Très bon état	Bon état

Illustration 18 : Suivi 2013-2018 – Indice IBGN


Les écarts entre les notes IBGN fluctuent selon les années, les conditions hydrologiques et la sévérité des étiages semblent accentuer ces écarts entre l'amont et l'aval.

La qualité aval apparaît toujours légèrement plus dégradée que celle de l'amont, compte tenu des apports en nutriments et apports organiques via le Borde-Matin.

La mesure de l'indice IBD en 2018 ne relève pas de dégradation significative entre l'amont et l'aval de la confluence avec le Borde-Matin, les deux notes étant très proches. Ce tronçon de cours d'eau est encore loin de respecter les critères du bon état vis-à-vis de ce paramètre.

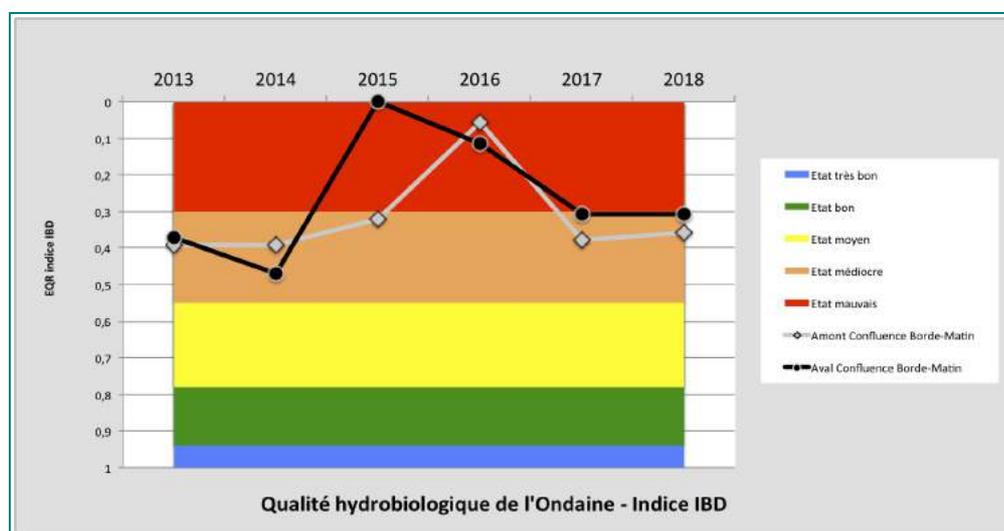
Tableau 8 : Indice IBD - Résultats 2018 - Prélèvements du 3 Septembre 2018

	Ondaine - Amont confluence Borde-Matin	Ondaine - Aval confluence Borde-Matin
IBD	10	9,3
Fiabilité	99%	98,75%
Nombre d'espèces	26	31
EQR calculé (HER massif central SUD)	0,357	0,307
Classe d'état	Etat médiocre	Etat médiocre

Tableau 9 : Evolution de l'indice IBD

	Ondaine Amont confluence Borde-Matin						Ondaine Aval confluence Borde-Matin					
	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2018	2017	2016	2015	2014	2013
IBD	10	10,3	5,8	9,5	10,5	10,5	9,3	9,3	6,6	4,3	11,6	10,2
Fiabilité	99%	100%	100%	100%	100%	91%	99,70%	100,00%	99,50%	100%	99,50%	95%
Nombre d'espèces	26	28	20	31	30	31	31	38	35	10	33	38
EQR calculé (HER massif central SUD)	0,357	0,379	0,057	0,321	0,393	0,393	0,307	0,307	0,114	-0,050	0,471	0,371
Classe d'état	état médiocre	état médiocre	état mauvais	état médiocre	état médiocre	état médiocre	état médiocre	état médiocre	état mauvais	état mauvais	état médiocre	état médiocre

Illustration 19 : Suivi 2013-2018 – Indice IBD



Le suivi hydrobiologique réalisé depuis 6 ans montre un état médiocre à mauvais du cours d'eau pour ce qui concerne l'IBD tant en amont qu'en aval du Borde-Matin. Ce paramètre apparaît fortement influencé par le caractère urbain de la vallée.

Le caractère urbain du cours d'eau et la pression assainissement qui existe sur tout le cours de l'Ondaine en amont de la confluence avec le Borde-Matin est à l'origine de la médiocrité de l'indice diatomées qui révèle la présence régulière de nutriments dans le cours d'eau permettant le développement algal.

1.3.4. Conclusion

Le suivi physico-chimique réalisé en 2018 a montré que l'impact du Borde-Matin sur l'Ondaine restait peu visible. En effet, les qualités mesurées en aval sont très proches de celles mesurées en amont.

La campagne du 5 septembre 2018 peut difficilement être retenue comme représentative de l'impact de l'activité de l'I.S.D.N.D sur la rivière dans la mesure où le prélèvement aval ne s'est pas fait sur un écoulement parfaitement mélangé.

Au niveau de l'incidence hydrobiologique, l'impact est également faible. Les résultats de 2018 mettent en évidence une légère baisse de l'indice IBGN entre l'amont et l'aval de la confluence Borde-Matin-Ondaine. L'indice IBD est quant à lui médiocre à l'amont comme à l'aval de la confluence avec le Borde-Matin compte tenu du caractère urbain de la vallée.

A partir du logiciel SEQ-EAU¹⁰, nous avons réalisé le classement global du cours d'eau¹¹. Pour l'année 2018, au regard des paramètres analysés, les classes et indices de qualité annuels de l'Ondaine pour les différentes altérations retenues pour la fonction « potentialités biologiques » du cours d'eau sont les suivantes :

Tableau 10 : Synthèse qualité 2018

		Ondaine - <u>Amont</u> confluence Borde-Matin	Ondaine - <u>Aval</u> confluence Borde-Matin
Classement SEQ-EAU « potentialités biologiques » et indices	Matières organiques et oxydables	73	73
	Matières azotés	62	61
	Nitrates	64	63
	Matières phosphorées	74	74
	Proliférations végétales	56	58
	Matières en suspension	91	92
	Température	97	97
	Acidité	70	71
Hydrobiologie	IBGN	17	13
	IBD	10,3	9,3

¹⁰ Logiciel disponible sur le site réseau Eau France permettant d'effectuer une classification SEQ-EAU à partir de plusieurs campagnes de prélèvements et utilisé notamment dans le cadre du **suivi départemental de la qualité des eaux du département de la Loire**.

¹¹ Le classement annuel est établi en prenant en compte la règle du « 90^{ème} percentile ». La qualité est déterminée par le prélèvement le plus déclassant dans au moins 10% des prélèvements : son application conduit dans le cas d'un nombre de prélèvements inférieur ou égal à 10 à retenir le prélèvement le plus déclassant. A partir de 10 prélèvements (cas du suivi sur l'Ondaine avec 12 campagnes annuelles), le classement annuel est établi sur la base du 2^{ème} résultat le plus déclassant.

2. EAUX DE RUISSELLEMENT INTERNE

Les points concernés par ce suivi de fréquence trimestrielle sont :

- le bassin « Aval »,
- le bassin « Biovale »,
- le bassin « Amont »,
- le bassin « Poste de contrôle ».

Les prélèvements ont été réalisés :

- Trimestre 1 : le 15 mars 2018 ;
- Trimestre 2 : le 14 mai 2018 ;
- Trimestre 3¹² : le 19 octobre 2018 ;
- Trimestre 4 : le 17 décembre 2018, pendant un épisode pluvio-neigeux de faible intensité.

Les précipitations journalières enregistrées¹³ pendant ces épisodes pluvieux sont les suivantes :

Tableau 11 : Hauteur des précipitations journalières (mm)

Tr 1		Tr2		Tr3		Tr4	
12/03/18	1,4	11/05/18	0	16/10/18	0	14/12/18	0
13/03/18	0	12/05/18	15	17/10/18	10	15/12/18	5
14/03/18	0,2	13/05/18	32	18/10/18	0	16/12/18	5,2
15/03/18	10	14/05/18	15	19/10/18	0,2	17/12/18	0,2
16/03/18	20	15/05/18	0,6	20/10/18	0,2	18/12/18	5,8

Pour le bassin Biovale, la prise d'échantillon s'est faite dans le bassin au niveau de la buse de sortie du bassin. Pour le bassin amont, la prise d'échantillon s'est faite dans le bassin au niveau de la prise d'eau de la pompe d'évacuation. Il est à noter que ce point de prélèvement se situe à proximité immédiate du point de déversement des fossés. Pour le bassin aval, la prise d'échantillon se fait au niveau de la buse de sortie du second bassin. Pour le bassin Poste de Contrôle, la prise d'échantillons s'est faite à partir de la plateforme associée aux installations de pompage.

Les résultats des analyses sont présentés sur le tableau 12.

¹² Cette campagne initialement prévue en août ou septembre a été décalée en octobre compte tenu des conditions peu pluvieuses rencontrées à cette période (environ 60 mm en deux mois)

¹³ Enregistrement Météofrance - Station de Saint-Etienne Grand Clos. Les précipitations sur le site de l'I.S.D.N.D. peuvent varier légèrement compte tenu de l'éloignement de la station (environ 7 km).

Illustration 20 : Aires d'alimentation des bassins

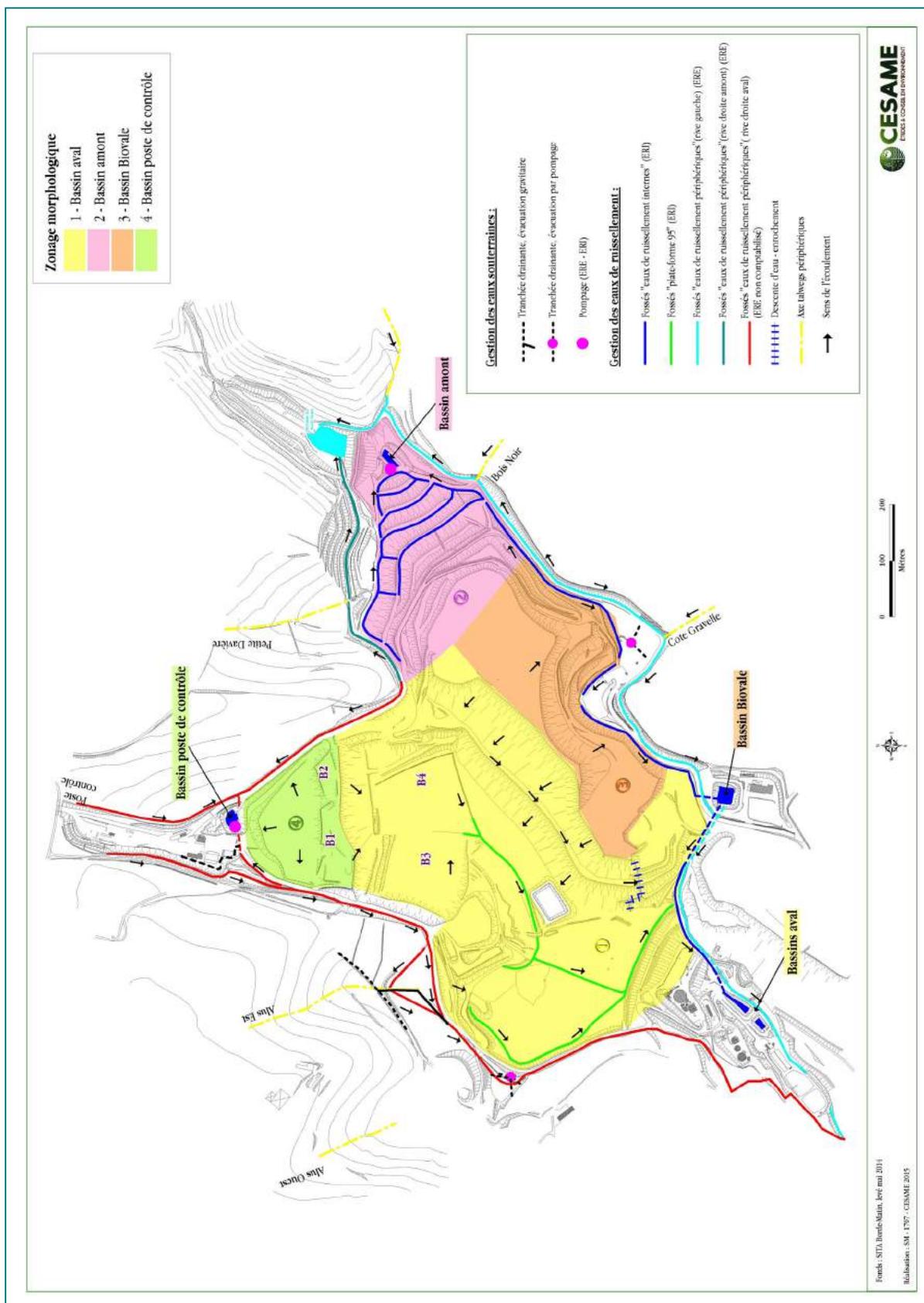


Tableau 12 : Synthèse analyses 2018 - Eaux de ruissellement interne

Code Sandre	Paramètres	UNITE	Point de suivi : Arrêté préfectoral AP61-DDPP-18 de 23/02/18 (article 4.3.9.3) (normes rejet "eaux de ruissellement interne")	Bassin amont				Bassin aval				Bassin Biovale			Bassin Poste de Contrôle					
				Référence analyse :	LSE1803-36586	LSE1805-34657	LSE1810-65748	LSE1812-41663	LSE1803-36585	LSE1805-34655	LSE1810-65745	LSE1812-41665	LSE1803-36588	LSE1805-34656	NON PRÉLEVÉ ACCÈS IMPOSSIBLE TRAVAUX EXTENSION	LSE1812-41662	LSE1803-36587	LSE1805-34658	LSE1810-65746	LSE1812-41664
				Date prélèvement :	15/03/2018	14/05/2018	19/10/18	17/12/18	15/03/2018	14/05/2018	19/10/18	17/12/18	15/03/2018	14/05/2018		17/12/18	15/03/2018	14/05/2018	19/10/18	17/12/18
Mesures sur le terrain																				
1301	Température de l'eau	°C		8,3	11,4	7,1	8,4	8,4	10,4	7,1	5,2	9,2	14	5,2	8,7	11,7	3	5,6		
1302		-		7,45	7,21	7,59	7,41	8,05	7,44	7,59	7,95	7,85	7,37	7,3	7,59	7,64	7,81	7,74		
1303		µS/cm		705	484	934	692	1440	765	934	1332	526	674	1002	946	602	153	334		
Analyses physicochimiques de base																				
1841	Carbone organique total (COT)	mg/l C	70 mg/l	6,7	15	23	13	30	15	18	22	11	13	18	5,9	12	12	10		
1337	Chlorures	mg/l Cl-		59	17	28	52	154	36	72	96	39	58	67	110	29	7	20		
7073	Fluorures	mg/l F-	15 mg/l (si > 150 g/l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	0,6	< 0,5	< 0,5	0,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
1440	Indice phénol	mg/l	0,1 mg/l (si > 1 g/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02		
1313	Demande biochimique en oxygène (DBO) avec ATU (5 jours)	mg/l O2	100 mg/l (si < 30 kg/l) - 30 mg/l (si ≥ 30 kg/l)	< 3	< 3	< 3	< 3	9	< 3	< 3	< 3	4	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3		
1314	Demande chimique en oxygène (indice ST-DCO)	mg/l O2	300 mg/l (si < 100 kg)	< 30	55	116	31	102	55	45	71	36	42	54	< 30	52	< 30	35		
7007	Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	10 mg/l (si > 100 g/l)	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,2	0,2		
1305	Matières en suspension totales	mg/l	100 mg/l (si < 15 kg)	4,8	82	444	4,2	18	73	18	6,2	5,4	3,2	6,2	52	52	40	67		
1371	Chrome hexavalent (Cr VI)	mg/l Cr VI	0,1 mg/l (si > 1 g/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
1084	Cyanures libres (aisément libérables)	mg/l CN-	0,1 mg/l (si > 1 g/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		
1106	A.O.X dissous après filtration	mg/l Cl	1 mg/l (si > 30 g/l)	0,02	0,03	0,02	0,05	0,06	0,03	0,03	0,08	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	< 0,01	0,01		
Formes de l'azote																				
1339	Nitrites	mg/l NO2		0,17	0,272	0,22	0,394	0,974	0,817	0,909	0,932	0,131	0,459	0,840	0,164	0,203	< 0,10	0,121		
1340	Nitrates	mg/l NO3		22	8,3	21	40	54	29	35	33,6	5,4	7	18	8,8	11	4,8	4,8		
1319	Azote Kjeldahl	mg/l N		3	3,5	5	9,4	29,3	8,5	6,9	18,2	< 3	7,3	14,3	< 3	< 3	< 3	3,1		
1551	Azote global	mg/l N	30 mg/l (si flux > 50 kg/l)	8	5,5	9,8	18,6	41,8	15,3	15,1	33,6	1,3	9	18,6	2	2,5	1,1	4,8		
Formes du phosphore																				
1350	Phosphore total	mg/l P	30 mg/l (si flux > 50 kg/l)	< 0,16	0,2	2,2	5,2	6,2	< 0,16	0,7	0,5	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	0,4	0,4	0,2		
Métaux																				
1370	Aluminium dissous	mg/l Al		0,01	0,06	0,075	0,036	< 0,01	0,013	0,017	< 0,01	0,015	0,027	< 0,01	< 0,01	0,077	0,038	0,030		
1387	Mercurure dissous	mg/l Hg	0,05 mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002		
1369	Arsenic dissous	mg/l As	0,1 mg/l	< 0,002	0,003	0,053	0,003	0,013	0,005	0,070	0,009	0,003	0,004	0,005	0,004	0,005	0,005	0,003		
1388	Cadmium dissous	mg/l Cd	0,2 mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		
1389	Chrome dissous	mg/l Cr		< 0,005	< 0,005	0,093	0,006	0,008	< 0,005	< 0,005	0,007	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
1392	Cuivre dissous	mg/l Cu		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,248	< 0,01	< 0,01	0,028	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,046	< 0,01		
1380	Etain dissous	mg/l Sn		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
1393	Fer dissous	mg/l Fe		0,014	0,283	0,303	0,058	0,035	0,056	0,056	0,057	0,099	0,232	0,064	0,021	0,205	0,055	0,036		
1394	Manganèse dissous	mg/l Mn		0,017	0,247	0,011	0,124	0,129	0,155	0,114	0,214	< 0,01	0,098	0,56	0,142	0,292	0,034	0,060		
1386	Nickel dissous	mg/l Ni		< 0,005	< 0,005	0,070	0,006	0,020	0,007	0,011	0,013	< 0,005	< 0,005	0,007	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
1382	Plomb dissous	mg/l Pb	0,5 mg/l (si > 5 g/l)	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002		
1383	Zinc dissous	mg/l Zn		0,028	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,018	< 0,01	< 0,01	0,022	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,014	< 0,01		
	Somme des métaux (Pb, Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Sn, Cd, Hg, Fe, Al)	mg/l	15 mg/l	0,04	0,59	0,55	0,19	0,46	0,23	0,2	0,34	0,11	0,36	0,63	0,16	0,57	0,19	0,13		
Amiante																				
	Présence/Absence			NEGATIF				NEGATIF				NEGATIF			NEGATIF					

Dépassement valeur seuil

• Bassin amont

Tous les paramètres analysés respectent les seuils fixés par l'arrêté préfectoral du 23 février 2018 relatif à la qualité des eaux de ruissellement interne à l'exception d'un déclassement pour les matières en suspension lors de la campagne du mois d'octobre.

Ce constat peut trouver son explication dans les importants travaux de terrassement réalisés sur la rive gauche de la vallée du Borde-Matin dans le cadre des travaux préparatoires d'un nouveau sous-casier, situé à la fois en appui sur le casier A et en extension sur la périphérie du site,. Ces travaux ont mis à nu, avant la pose des barrières de sécurité, de grandes surfaces de terre qui initialement était végétalisées (voir photographie ci-dessous).

Nouveau sous casier réalisé au cours de l'été et de l'automne 2018 – Vue décembre 2018 depuis la rive gauche en direction de la vallée du Poste de Contrôle



• Bassin aval

Pour le bassin aval, des dépassements, même s'ils sont peu marqués, ont été observés sur les paramètres azote lors de la campagne du 15 mars et du 17 décembre. Les dépassements restent limités avec des teneurs respectives de 41,8 mg/l et 33,6 mg/l pour un seuil fixé à 30 mg/l si le flux journalier dépasse 50 kg/j.

On notera que pour que le flux dépasse 50 kg/j lors de ces deux journées, il suffit d'un débit de 1196 m³/j et 1488 m³/j potentiellement produit sur les 29 ha environ de bassin versant alimentant ce bassin. Ce qui correspond théoriquement à une pluie journalière de 4 et 5 mm ruisselant en totalité sur ce bassin versant et à environ un pluie de 40-50 mm sur la base d'un coefficient de ruissellement de 0,1 seulement.

Avec des pluies journalières mesurées de 15 et 0,2 mm lors de ces journées (voir tableau 11), le risque de dépassement du flux apparaît peu probable.

• Bassin Biovale

Tous les paramètres analysés respectent les seuils fixés par l'arrêté préfectoral du 23 février 2018 relatif à la qualité des eaux de ruissellement interne.

Le prélèvement associé à la campagne du 3^{ème} trimestre n'a pas été réalisé en raison d'un accès au bassin rendu impossible pendant la phase de chantier d'extension du site sur la rive gauche.

- **Bassin Poste de contrôle**

Tous les paramètres analysés respectent les seuils fixés par l'arrêté préfectoral du 23 février 2018 relatif à la qualité des eaux de ruissellement interne

Remarque : Lors de la campagne du mois de mai, une recherche d'amiante a été faite sur les quatre points de suivi. Cette recherche s'est révélée négative sur tous les échantillons prélevés.

3. EAUX SOUTERRAINES

- **Les campagnes de prélèvements :**

Conformément à l'arrêté préfectoral, 4 campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque ouvrage de contrôle au cours de l'année 2018.

- **Résultats d'analyses :**

Les résultats d'analyses sont présentés sur les tableaux 14, 15 et 16.

- **Les ouvrages de contrôle :**

Au total huit piézomètres ont été réalisés dans l'environnement de l'I.S.D.N.D afin de mettre en évidence et suivre d'éventuelles fuites de lixiviats vers le milieu souterrain. Trois piézomètres (OC1, OC2, OC3) sont associés à la surveillance du casier A, trois autres (OC4, OC5, OC6) à celle du casier B et enfin les deux derniers à celle du projet d'extension du casier B vers le Sud-Est (OC7, OC8).

Pour le casier A (qui n'a pas été équipé de barrières de sécurité active), les fuites peuvent se faire selon deux modes :

- fuites dans l'axe du vallon à travers la tranche d'altération superficielle des terrains,
- fuites par la fracturation et les joints de stratification du substratum rocheux en suivant le pendage géologique des couches globalement orienté vers le Sud.

Pour le casier B, les fuites ne peuvent être liées qu'à un dysfonctionnement des barrières de sécurité active et passive mises en place sous le casier. L'implantation de ces piézomètres est la suivante :

- OC1 : à l'amont géologique et topographique du site, c'est-à-dire au Nord-Est,
- OC2 : à l'aval géologique du site (aval pendage), c'est-à-dire au Sud,
- OC3 : à l'aval topographique, c'est-à-dire dans l'axe de la vallée principale, à l'aval de l'I.S.D.N.D,
- OC4, OC5, OC6 : en périphérie Nord de la limite d'exploitation du casier B. Conformément à l'article 11 de l'arrêté préfectoral du 23 février 2011, la profondeur de ces ouvrages atteint la base du casier B et le sommet du casier A,
- OC7, OC8 : en périphérie Sud-Est de la limite d'exploitation associée au projet d'extension du casier B dans ce secteur.

Les principales caractéristiques de ces ouvrages sont les suivantes :

Tableau 13 : Les piézomètres de surveillance des eaux souterraines

Nom	Autre référencement	Surveillance	Z (sommet tubage) (NGF)	Profondeur (m)	Z fond (NGF)	Fond casier A (NGF)	Sommet casier A Fond Casier B (NGF)	Niveau d'eau selon saison (NGF)
OC1	PZ Amont	Casier A	562,72	60	502	510	-	539-547
OC2	PZ aval géologique	Casier A	559,39	60	500	510	-	550-553
OC3	PZ aval topographique	Casier A	(≈ 486)	10	476	490	-	483-485
OC4		Casier B	563,13	25,15	537,98	-	535-540	540-545
OC5		Casier B	549,51	20,25	529,26	-	530-535	530-535
OC6		Casier B	541,32	12,7	528,62	-	530	532-539
OC7	PZC1	Extension Casier B	≈ 582,3	60	≈ 522	-	530	559-562
OC8	PZC2	Casiers A et B	≈ 559,2	70	≈ 489	505	532	530-535

• Protocole d'intervention :

Avant le prélèvement, chaque piézomètre fait l'objet d'un pompage afin de renouveler l'eau dans l'ouvrage de manière à prélever un échantillon qui caractérise bien l'eau présente au sein du massif rocheux et non une eau qui stagne dans l'ouvrage. Le volume pompé dans chaque ouvrage correspond à environ 3 fois le volume d'eau contenu dans la colonne du tubage, soit environ :

- 1 200 l pour le piézomètre amont (OC1),
- 1 400 l pour le piézomètre aval géologique (OC2),
- 200 l pour le piézomètre aval topographique (OC3),
- 220 l pour le piézomètre OC4,
- 60 l pour le piézomètre OC5,
- 150 l pour le piézomètre OC6,
- 900 l pour le piézomètre OC7,
- 1000 l pour le piézomètre OC8,

Le niveau piézométrique est mesuré avant et un suivi régulier du débit pompé permet d'estimer le volume d'eau extrait de chaque ouvrage. De plus pendant toute la phase de pompage un suivi de la conductivité, de la température et du pH est réalisé. On notera que l'apparition de valeurs stables au niveau du pH et de la conductivité peut également conditionner la prise d'échantillon.

Remarque : Certains piézomètres (notamment ceux peu profonds en lien avec la surveillance du casier B) ont une vitesse de réalimentation en eau très faible en période de basses eaux. Le protocole de prélèvement consiste alors à réaliser une purge la journée précédant la prise d'échantillon. Il arrive également à certaines périodes de l'année que la quantité d'eau présente dans l'ouvrage ne soit pas suffisante pour permettre le remplissage de l'ensemble du flaconnage (quantité minimale de l'ordre de 15 à 20 l pour permettre le remplissage du flaconnage). Lorsque cela se produit aucun prélèvement n'est alors réalisé (cas de OC5 et OC6).

• **Commentaire général concernant les piézomètres de surveillance du casier A (OC1-PZ amont, OC2-PZ aval géologique, OC3-PZ aval topographique)**

- Piézomètre amont - OC1

Le suivi réalisé au cours de l'année 2018 ne montre aucune évolution significative de la qualité des eaux par rapport aux années précédentes. **Les analyses ne mettent pas en évidence de pollution organique, azotée ou métallique significative** (voir tableau 15 et illustration 21). On constate toutefois que les teneurs en chlorures ont augmenté légèrement entre 2009 et 2011 et tendent à certaines périodes de l'année à se stabiliser aux alentours de 50 mg/l contre 25 mg/l avant 2011. Plusieurs paramètres de la minéralisation (Ca, Mg, Na, conductivité) laissent à penser à une légère incidence de du casier A de l'I.S.D.N.D.

- Piézomètre aval géologique - OC2

Le suivi réalisé au cours de l'année 2018 ne montre aucune évolution significative de la qualité des eaux par rapport à la qualité des eaux entre 2006 et 2017. La qualité physico-chimique de ce piézomètre est très bonne.

- Piézomètre aval topographique – OC3

Contrairement aux deux autres piézomètres, l'influence de l'activité de l'I.S.D.N.D est bien visible au niveau de la qualité des eaux de cet ouvrage. En effet, les teneurs en chlorures (proches de 150 mg/l) ainsi qu'en azote NTK et ammonium ($\approx 5,5$ à 7 mg/l) qui sont des éléments traceurs des déchets sont beaucoup plus importantes que dans les autres ouvrages de contrôle.

Ce phénomène est lié à des fuites de lixiviats sous la digue vers l'aval topographique. Il est constaté depuis le début du suivi, mais n'évolue pas et, compte tenu des débits en jeu, le flux de lixiviats parvenant à sortir du site est faible et l'impact est limité. Le suivi de 2018 ne montre pas de dégradation de la situation par rapport aux années précédentes : **il n'est pas constaté d'augmentation des fuites de lixiviats entraînant une dégradation de la qualité des eaux souterraines dans ce secteur.**

Le suivi donne même l'impression d'une évolution plutôt favorable entre 2006 et 2018 avec une lente baisse des valeurs sur la majorité des paramètres « marqueurs » de lixiviats (DCO, NH₄, NTK, chlorures notamment).

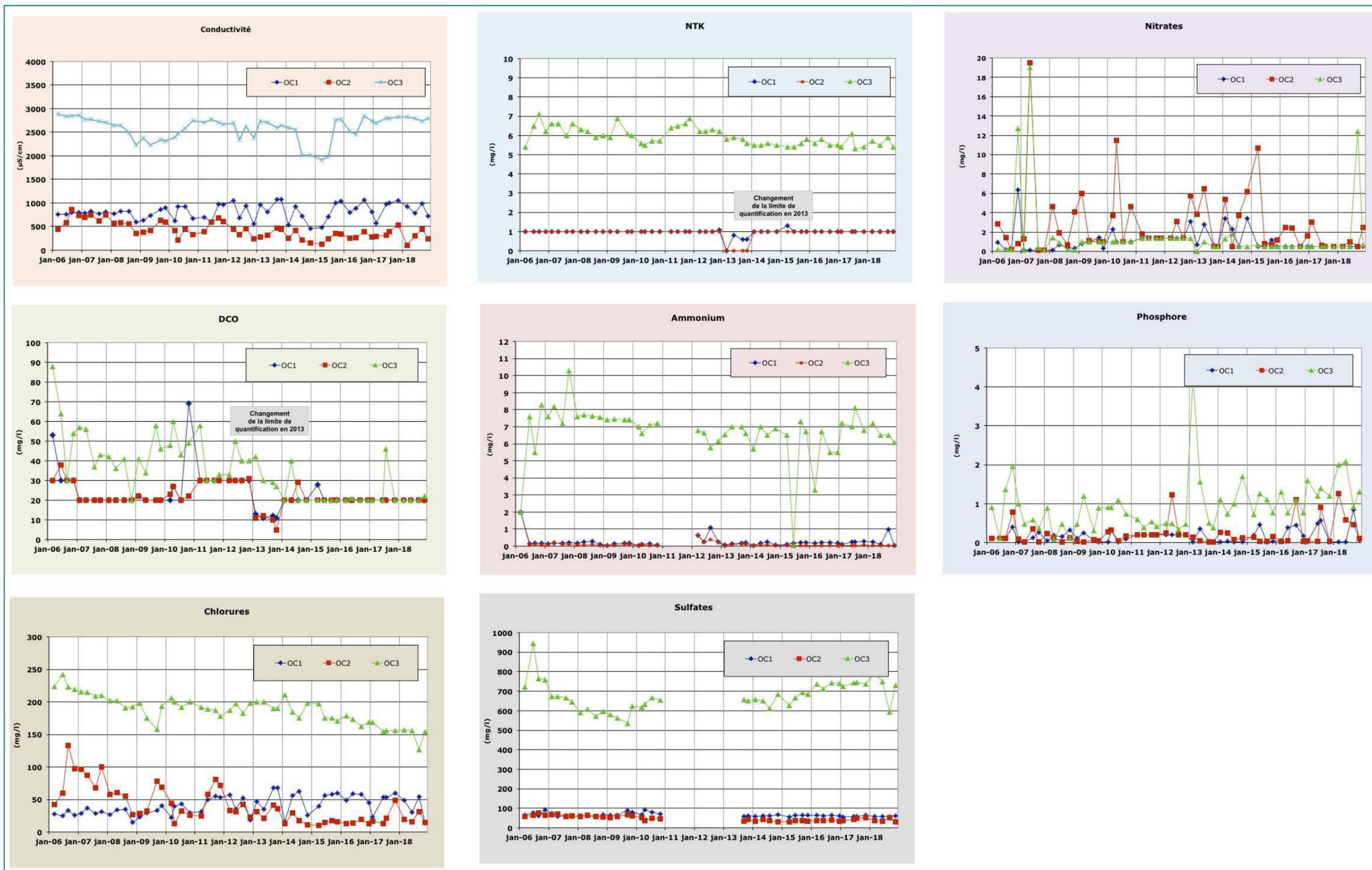
Remarques : Commentaires des analyses bactériologie-BTEX-HAP-PCB (voir § ci-après).

Tableau 14 : Synthèse analyses 2018 - Eaux souterraines – OC1 – OC2 – OC3

Code Sandre	Paramètres	UNITE	OC1 (PZ amont)				OC2 (PZ aval géologique)				OC3 (PZ aval topographique)			
			13/03/2018	28/06/18	18/09/18	29/11/18	13/03/2018	28/06/18	18/09/18	18/12/12/18	13/03/2018	28/06/18	18/09/18	28/11/18
			LSE1803-33932 LSE1803-33933	LSE1806-64324 LSE1806-64325	LSE1809-48387 LSE1809-48388	LSE1811-95072 LSE1811-95085	LSE1803-33939 LSE1803-33934	LSE1806-64489 LSE1806-64490	LSE1809-48319 LSE1809-48314	LSE1812-43654 LSE1812-43652	LSE1803-33920 LSE1803-33920	LSE1806-64350 LSE1806-64349	LSE1809-48335 LSE1809-48336	LSE1811-95420 LSE1811-95196
Conditions de prélèvement														
	Niveau d'eau avant pompage	m	22,25	21,49	22,52	20,38	7,02	7,29	8,38	6,25	1,82	1,84	2,04	1,79
	Cote NGF (sommets tubage métallique)	NGF	562,72				559,39				= 486			
	Niveau piézométrique	NGF	540,47	541,23	540,2	542,34	552,37	552,1	551,01	553,14	484,18	484,16	483,96	484,21
Mesures in-situ														
1302	pH sur le terrain	-	6,81	7,23	8,43	7,36	6,32	7,54	7,76	7,51	6,84	7,41	7,34	7,12
1303	Conductivité brute à 25°C sur le terrain	µS/cm	920	791	990	716	103	304	440	242	2820	2800	2730	2800
1330	Potentiel d'oxydoréduction E (Pt//Ag//AgCl)	mV	20	-30	-79	-101	310	47	-21	-42	-82	-73	-80	-92
1301	Température de l'eau	°C	12,7	14,1	15	12,2	11,9	13,1	13	10,8	12,3	13,5	16,3	14,1
Analyses physicochimiques de base														
1350	Phosphore total	mg/l P	0,01	0,02	0,84	0,07	1,26	0,59	0,46	0,12	1,99	2,08	0,92	1,31
7007	Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1305	Matières en suspension totales	mg/l	3,8	7,8	15	24	8,2	3,8	4,6	27	48	51	48	66
1841	Carbone organique total (COT)	mg/l C	4	3,7	3,8	6	3,5	3,3	2,5	3,5	10	9,2	9,1	10
1440	Indice phénol	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1313	Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	1	1,4	0,9	4	0,8	0,8	0,5	0,5	1,3	1,4	1,5	1,8
1314	Demande Chimique en Oxygène (indice ST-DCO)	mg/l O2	< 20	< 20	< 20	20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	22
7073	Fluorures	mg/l F-	0,15	0,11	0,19	0,17	0,2	0,16	0,19	0,17	0,43	0,36	0,47	0,52
1371	Chrome hexavalent (Cr VI)	mg/l Cr VI	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1084	Cyanures libres	mg/l CN-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1319	Azote Kjeldahl	mg/l N	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5,7	5,5	5,9	5,4
1106	A.O.X dissous après filtration	mg/l Cl	0,05	0,01	< 0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08	0,06	0,03	0,05
Formes de l'azote														
1551	Azote global	mg/l N	< 0,02	< 0,02	1,2	< 0,02	0	0,2	< 0,02	0,6	5,7	5,5	8,7	5,6
Cations														
1335	Ammonium	mg/l NH4+	0,23	0,12	0,97	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	7,2	6,5	6,5	6,1
1374	Calcium dissous	mg/l Ca++	77,5	70	79,4	64,7	26,5	27,2	37,4	18,9	240,7	226,8	214,8	228
1375	Sodium dissous	mg/l Na+	29,1	22,6	31,3	15,8	13,6	13,9	16,7	12,1	126	124	121,4	123
1372	Magnésium dissous	mg/l Mg++	60,99	50,9	65,3	43,9	14,68	14,93	21,6	10,1	195,8	190,4	191,1	193,8
1367	Potassium dissous	mg/l K+	2,9	2,9	3,3	3,2	2	1,9	2,1	2,3	69,7	68,4	71,3	71,1
Anions														
1337	Chlorures	mg/l Cl-	48,5	30,3	54	13,5	19	15,5	31,4	14,9	157	156	127	154
1338	Sulfates	mg/l SO4--	58	58	56	61	35,2	33,5	42,1	30	793	748	592	730
1340	Nitrates	mg/l NO3-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	< 0,5	2,5	< 0,5	< 0,5	12,4	0,7
1339	Nitrites	mg/l NO2-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,02	< 0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03
1433	Orthophosphates	mg/l PO3-	0,03	0,04	0,44	0,06	0,15	1,38	1,5	0,2	0,33	5,62	1,81	0,11
Métaux														
1370	Aluminium dissous	mg/l Al	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,03	< 0,01	0,23	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1369	Arsenic dissous	mg/l As	0,02	0,02	0,05	0,02	0,003	0,002	0,004	0,002	0,99	0,9	1,06	0,9
1388	Cadmium dissous	mg/l Cd	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
1389	Chrome dissous	mg/l Cr	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
1392	Cuivre dissous	mg/l Cu	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1380	Etain dissous	mg/l Sn	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
1393	Fer dissous	mg/l Fe	0,01	0,01	0,01	1,59	0,02	0,02	< 0,01	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
1394	Manganèse dissous	mg/l Mn	1,96	4,32	3,23	10	0,63	0,52	0,97	0,22	6,34	5,6	5,72	5,92
1387	Mercurure dissous	µg/l Hg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1386	Nickel dissous	mg/l Ni	0,01	0,01	0,01	0,04	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01	0,01	0,01	0,01
1382	Plomb dissous	mg/l Pb	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
1383	Zinc dissous	mg/l Zn	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Code Sandre	Paramètres	UNITE	OC1 (PZ amont)				OC2 (PZ aval géologique)				OC3 (PZ aval topographique)			
			13/03/2018	28/06/18	18/09/18	29/11/18	13/03/2018	28/06/18	18/09/18	18/12/12/18	13/03/2018	28/06/18	18/09/18	28/11/18
			LSE1803-33932 LSE1803-33933	LSE1806-64324 LSE1806-64325	LSE1809-48387 LSE1809-48388	LSE1811-95072 LSE1811-95085	LSE1803-33939 LSE1803-33934	LSE1806-64489 LSE1806-64490	LSE1809-48319 LSE1809-48314	LSE1812-43654 LSE1812-43652	LSE1803-33920 LSE1803-33920	LSE1806-64350 LSE1806-64349	LSE1809-48335 LSE1809-48336	LSE1811-95420 LSE1811-95196
Analyses microbiologiques														
1447	Bactéries coliformes à 36°C	UFC/100 ml	< 1	360	16	1400	3	10	340	15	< 1	4	41	10
1449	Escherichia coli	UFC/100 ml	< 1	108	5	980	< 1	10	102	5	< 1	4	41	< 1
6455	Entérocoques (Streptococcus fécaux)	UFC/100 ml	< 1	11	2	40	2	2	18	4	< 1	< 1	21	< 1
1451	Salmonelles	/5 litres	Absence											
BTEX														
1114	Benzène	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1278	Toluène	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1497	Ethylbenzène	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
2925	Xylènes (m + p)	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1292	Xylène ortho	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1541	Styrène	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1633	Isopropylbenzène (cumène)	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HAP														
1619	2-méthyl fluoranthène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1618	2-méthyl naphthalène	ng/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
1453	Acénaphthène	ng/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	42	38
1458	Anthracène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1082	Benzo (a) anthracène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1116	Benzo (b) fluoranthène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1117	Benzo (k) fluoranthène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1115	Benzo (a) pyrène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1118	Benzo (ghi) pérylène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1204	Indéno (1,2,3 cd) pyrène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1476	Chrysène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1621	Dibenzo (a,h) anthracène	ng/l												

Illustration 21 : Evolution 2006-2018 de quelques paramètres des eaux souterraines – OC 1 – OC2 – OC3



• Commentaire général concernant les piézomètres de surveillance du casier B (OC4 à OC6)

Ces ouvrages réalisés conformément à l'article 11 de l'arrêté préfectoral du 23 février 2011 ont comme objectif de mettre en évidence une éventuelle défaillance de la barrière de sécurité du casier B. Les traceurs de la présence de lixiviats sont à rechercher dans les paramètres tels que chlorures, DCO, DBO, ammonium. Ils sont dans ces ouvrages à des teneurs faibles.

Les analyses réalisées ne montrent aucune dégradation de la qualité des eaux souterraines, susceptible d'être attribuée à des fuites de lixiviats provenant du casier B (voir tableau 15 et illustration 22).

On notera que pour les ouvrages OC5 et OC6, l'exploitation du casier B n'a pas encore atteint ce secteur...

Remarques :

- Les eaux dans le piézomètre OC5 présentent une minéralisation très importante de l'ordre de 4 à 5 g/l si l'on se réfère aux mesures de conductivité. Cette forte minéralisation traduit en particulier des concentrations en sulfates très élevées à mettre en lien avec le contexte minier local car l'ouvrage est implanté dans un ancien terril minier remodelé (phénomène de lessivage des stériles et remblais issus à l'ancienne activité minière charbonnière). On note également dans ce piézomètre une température plus élevée que dans les autres ouvrages, probablement en lien avec les phénomènes d'oxydation des sulfures métalliques présents dans le terril (réactions exothermiques).

- Les eaux dans le piézomètre OC6 présentent des concentrations en nitrates, en azote organique (et dans une moindre mesure en chlorures et phosphore) parfois importantes. Cette situation, est à attribuer au pâturage dans la prairie située juste en amont du piézomètre.

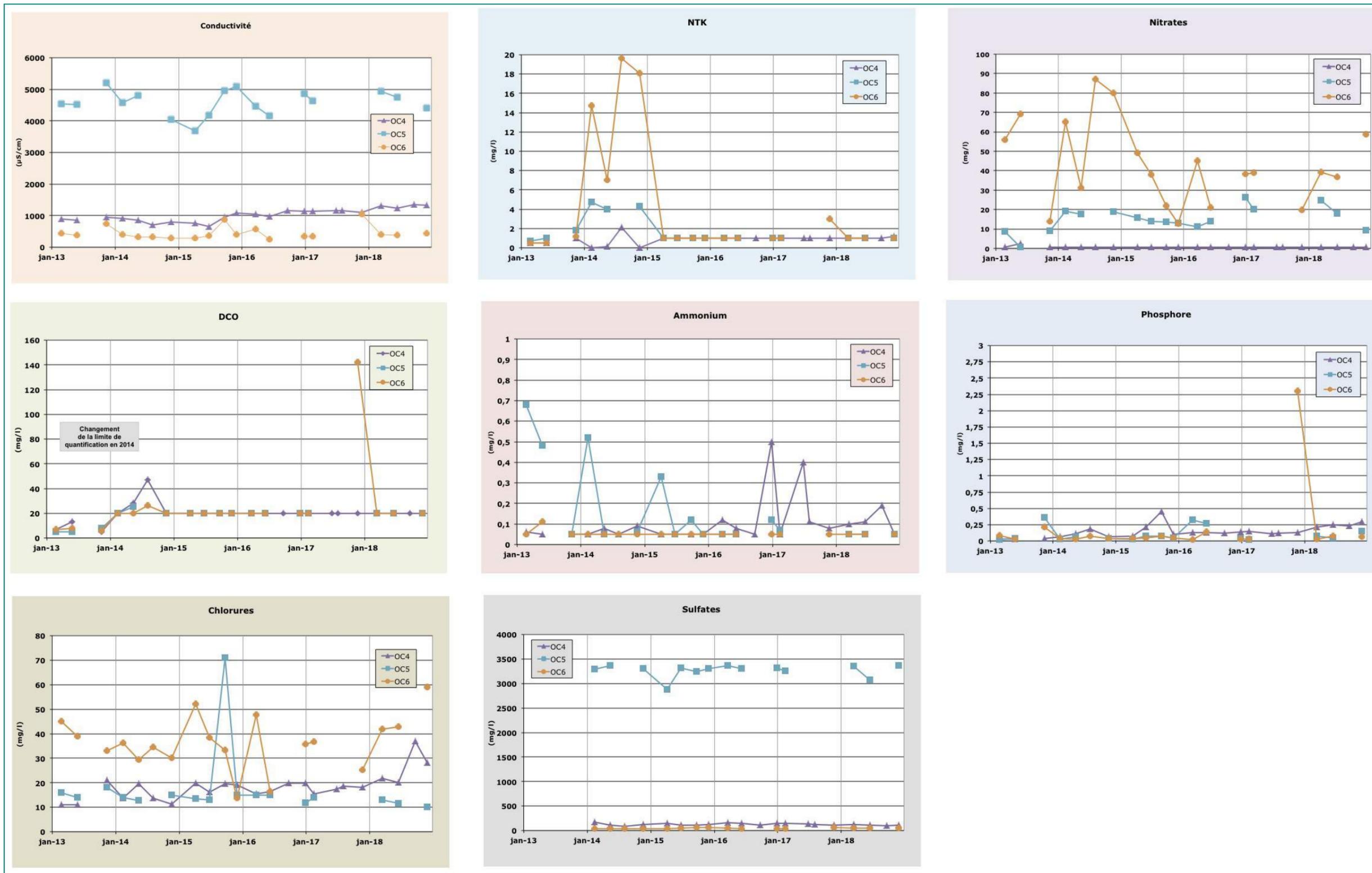
Remarques : Commentaires des analyses bactériologie-BTEX-HAP-PCB (voir § ci-après).

Tableau 15 : Synthèse analyses 2018 - Eaux souterraines – OC4 – OC5 – OC6

Code Sandre	Paramètres	UNITE	OC4				OC5				OC6			
			LSE1803-28508 LSE1803-28507	LSE1806-44558 LSE1806-44552	LSE1809-61491 LSE1809-61492	LSE1811-57705 LSE1811-57704	LSE1803-28502 LSE1803-28499	LSE1806-44861 LSE1806-44858	NON PRÉLEVÉ	LSE1811-57779 LSE1811-57778	LSE1803-28504 LSE1803-28503	LSE1806-44620 LSE1806-44621	NON PRÉLEVÉ	LSE1811-57796 LSE1811-57800
			07/03/2018	12/06/18	27/09/18	28/11/18	07/03/2018	12/06/18	NON PRÉLEVÉ	28/11/18	07/03/2018	12/06/18	NON PRÉLEVÉ	28/11/18
Conditions de prélèvement														
	Niveau d'eau avant pompage	m	16,52	14,37	16,61	15,15	17,32	16,76	17,45	18,25	5,05	2,98	10,02	3,45
	Cote NGF (sommet tubage métallique)	NGF	563,13				549,51				541,32			
	Niveau piézométrique	NGF	546,61	548,76	546,52	547,98	532,19	532,75	532,06	531,26	536,27	538,34	531,3	537,87
Mesures in-situ														
1302	pH sur le terrain	-	6,31	6,78	6,72	6,53	5,79	7,13		6,1	6,49	6,88		6,64
1303	Conductivité brute à 25°C sur le terrain	µS/cm	1317	1241	1357	1335	4930	4750		4400	408	389		440
1330	Potentiel d'oxydoréduction E (Pt/Ag/AgCl)	mV	-145	-131	-34	-152	135	133		84	145	161		191
1301	Température de l'eau	°C	13,6	15,7	14,9	14,2	15,8	19,1		16,1	11,2	11,4		11,3
Analyses physicochimiques de base														
1350	Phosphore total	mg/l P	0,22	0,25	0,23	0,3	0,08	0,04		0,15	0,03	0,07		0,06
7007	Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
1305	Matières en suspension totales	mg/l	16	22	16	12	265	59		80	11	12		8,4
1841	Carbone organique total (COT)	mg/l C	6,7	6,1	3,8	10	1,7	1,4		1,7	2,7	4,2		5,2
1440	Indice phénol	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01
1313	Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	4	1,9	4	1,7	< 0,5	< 0,5		< 0,5	0,6	0,9		0,5
1314	Demande Chimique en Oxygène (indice ST-DCO)	mg/l O2	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20		< 20	< 20	< 20		< 20
7073	Fluorures	mg/l F-	0,27	0,15	0,15	0,36	< 0,05	0,2		< 0,05	0,12	0,12		0,12
1371	Chrome hexavalent (Cr VI)	mg/l Cr VI	< 0,03	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01
1084	Cyanures libres	mg/l CN-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01
1319	Azote Kjeldahl	mg/l N	< 1	< 1	< 1	1,2	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1		< 1
1106	A.O.X dissous après filtration	mg/l Cl	0,01	0,03	0,02	0,06	< 0,01	0,01		< 0,01	0,22	0,02		0,02
Formes de l'azote														
1551	Azote global	mg/l N	0	0,1	0,2	1,2	5,6	4		2,1	8,9	8,3		13,2
Cations														
1335	Ammonium	mg/l NH4+	< 0,1	0,11	0,19	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05
1374	Calcium dissous	mg/l Ca++	118,5	105,5	115,8	112,2	417,1	425		460,1	30,7	30,1		35,4
1375	Sodium dissous	mg/l Na+	27	24,9	29,7	28,5	334	327		289,9	15,1	15,6		16,4
1372	Magnésium dissous	mg/l Mg++	81,2	76,4	81,5	83,6	437,7	80,9		471,4	14,93	15,77		18,9
1367	Potassium dissous	mg/l K+	4,4	4,5	4,7	4,7	31,4	6		27,5	4,8	4,9		5,3
Anions														
1337	Chlorures	mg/l Cl-	21,7	20,1	37	28,1	13	11,6		10	41,8	42,7		59
1338	Sulfates	mg/l SO4--	117	113	101	115	3350	3070		3362	44,9	44,9		43,7
1340	Nitrates	mg/l NO3-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	24,6	17,9		9,4	39,3	36,8		58,6
1339	Nitrites	mg/l NO2-	0,1	0,1	0,12	0,04	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01
1433	Orthophosphates	mg/l PO3-	0,42	0,77	0,18	0,28	0,29	0,24		0,13	0,09	0,18		0,14
Métaux														
1370	Aluminium dissous	mg/l Al	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,26	0,27		0,04	< 0,01	0,11		0,07
1369	Arsenic dissous	mg/l As	0,06	0,04	0,07	0,03	< 0,002	< 0,002		< 0,002	< 0,002	< 0,002		< 0,002
1388	Cadmium dissous	mg/l Cd	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,004	0,004		0,002	< 0,001	< 0,001		< 0,001
1389	Chrome dissous	mg/l Cr	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		< 0,005	< 0,005	< 0,005		< 0,005
1392	Cuivre dissous	mg/l Cu	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01
1380	Etain dissous	mg/l Sn	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		< 0,005	< 0,005	< 0,005		< 0,005
1393	Fer dissous	mg/l Fe	44,3	39,3	41,69	38,7	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	0,09		0,08
1394	Manganèse dissous	mg/l Mn	9,59	9,65	9,56	9,3	10,5	10,4		2,82	< 0,01	< 0,01		< 0,01
1387	Mercure dissous	µg/l Hg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01
1386	Nickel dissous	mg/l Ni	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,08	0,07		0,04	< 0,005	< 0,005		< 0,005
1382	Plomb dissous	mg/l Pb	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002		< 0,002	< 0,002	< 0,002		< 0,002
1383	Zinc dissous	mg/l Zn	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,07	0,06		0,04	< 0,01	< 0,01		< 0,01

Code Sandre	Paramètres	UNITE	OC4				OC5				OC6			
			LSE1803-28508 LSE1803-28507	LSE1806-44558 LSE1806-44552	LSE1809-61491 LSE1809-61492	LSE1811-57705 LSE1811-57704	LSE1803-28502 LSE1803-28499	LSE1806-44861 LSE1806-44858	NON PRÉLEVÉ	LSE1811-57779 LSE1811-57778	LSE1803-28504 LSE1803-28503	LSE1806-44620 LSE1806-44621	NON PRÉLEVÉ	LSE1811-57796 LSE1811-57800
			07/03/2018	12/06/18	27/09/18	28/11/18	07/03/2018	12/06/18	NON PRÉLEVÉ	28/11/18	07/03/2018	12/06/18	NON PRÉLEVÉ	28/11/18
Analyses microbiologiques														
1447	Bactéries coliformes à 36°C	UFC/100 ml	78	1000	< 1	560	56	5		24	40	2000		2400
1449	Escherichia coli	UFC/100 ml	8	1000	< 1	112	28	5		24	12	2000		720
6455	Entérocoques (Streptococcus fécaux)	UFC/100 ml	< 1	160	< 1	56	14	1		< 1	< 1	560		86
1451	Salmonelles	/5 litres	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence		Absence	Absence	Absence		Absence
BTEX														
1114	Benzène	µg/l	2,1	1,5	1,1	2,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
1278	Toluène	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
1497	Ethylbenzène	µg/l	1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
2925	Xylènes (m + p)	µg/l	0,98	0,14	< 0,1	0,11	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
1292	Xylène ortho	µg/l	0,21	0,1	< 0,05	0,1	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05
1541	Styrène	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
1633	Isopropylbenzène (cumène)	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
HAP														
1619	2-méthyl fluoranthène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1618	2-méthyl naphthalène	ng/l	< 10	< 20	< 20	< 50	< 10	< 10		11	< 10	< 10		< 10
1453	Acénaphthène	ng/l	< 10	< 20	< 20	< 50	< 10	< 10		< 10	< 10	< 10		< 10
1458	Anthracène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1082	Benzo (a) anthracène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1116	Benzo (b) fluoranthène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1117	Benzo (k) fluoranthène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1115	Benzo (a) pyrène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1118	Benzo (ghi) perylène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1204	Indéno (1,2,3 cd) pyrène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1476	Chrysène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1621	Dibenzo (a,h) anthracène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1191	Fluoranthène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1623	Fluorène	ng/l	< 5	< 5	< 10	< 25	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1517	Naphthalène	ng/l	< 10	23	< 20	< 50	< 10	17		55	< 10	25		< 10
1537	Pyrène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 10	< 5	< 5		< 5
1524	Phénanthrène	ng/l	&											

Illustration 22 : Evolution 2013-2018 de quelques paramètres des eaux souterraines – OC 4 – OC5 – OC6



- **Commentaire général concernant les piézomètres de surveillance complémentaire liés à l'extension future du site (OC7, OC8).**

Pour l'instant ces ouvrages ne peuvent pas être concernés par l'exploitation de l'ISDND compte tenu de leur localisation géographique et de leur profondeur.

Aucune dégradation de la qualité des eaux souterraines dans ce secteur en lien avec d'éventuelles fuites de lixiviats n'est mise en évidence (concentrations en DCO¹⁴, chlorures, ammonium très faibles, voir illustration 23).

On notera que OC8 présente dès à présent une minéralisation plus élevée que OC7. Elle peut être attribuée à la proximité de la plateforme de remblais de l'usine Biovale. De façon générale, les remblais sont plus lessivables que les terrains rocheux compacts, de plus les remblais peuvent avoir contenu des terrains houillers ou des terrains importés depuis des secteurs plus riches en minéraux.

¹⁴La forte concentration en matières en suspension (associée à des traces de DCO) mesurée dans les deux piézomètres (OC7 et OC8) lors de la campagne de Juin 2017 est liée au mode de prélèvement et à un incident technique sur la pompe qui à nécessité le prélèvement par préleveur jetable descendu dans le forage (apport MES par frottement sur les parois du forage).

Tableau 16 : Synthèse analyses 2018 - Eaux souterraines – OC7 - OC8

Code Sandre	Paramètres	UNITE	OC7 (PZC1)				OC8 (PZC2)			
			LSE1803-30025 LSE1803-30026	LSE1806-32482 LSE1806-32481	LSE1809-11778 LSE1809-44779	LSE1811-50921 LSE1811-50919	LSE1803-30164 LSE1803-30162	LSE1806-32489 LSE1806-32490	LSE1809-11775 LSE1809-44777	LSE1811-51036 LSE1811-51037
			08/03/2018	4/06/18	14/09/18	22/11/18	08/03/2018	4/06/18	14/09/18	22/11/18
Conditions de prélèvement										
	Niveau d'eau avant pompage	m	21,03	20,96	22,76	20,95	26,91	25,14	30,15	27,55
	Cote NGF (sommet tubage métallique)	NGF	582,3				559,21			
	Niveau piézométrique	NGF	561,27	561,34	559,54	561,35	532,3	534,07	529,06	531,66
Mesures in-situ										
1302	pH sur le terrain	-	6,85	6,85	7,11	6,96	6,71	7,39	7,15	7,06
1303	Conductivité brute à 25°C sur le terrain	µS/cm	240	226	359	264	550	543	657	762
1330	Potentiel d'oxydoréduction E (Pt/Ag/AgCl)	mV	35	73	117	67	15	14	140	-111
1301	Température de l'eau	°C	11,6	12,8	12,7	11,2	13,2	13,2	14,2	12,5
Analyses physicochimiques de base										
1350	Phosphore total	mg/l P	< 0,01	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,05	0,03
7007	Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1305	Matières en suspension totales	mg/l	< 2	23	15	< 2	< 2	2,8	2,2	2
1841	Carbone organique total (COT)	mg/l C	2,5	2,8	2,2	2,7	4	4,3	3,7	5,1
1440	Indice phénol	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1313	Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,8	1,1	< 0,5	< 0,5
1314	Demande Chimique en Oxygène (indice ST-DCC)	mg/l O2	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
7073	Fluorures	mg/l F-	0,14	0,15	0,2	0,14	0,07	0,11	0,1	0,07
1371	Chrome hexavalent (Cr VI)	mg/l Cr VI	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1084	Cyanures libres	mg/l CN-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1319	Azote Kjeldahl	mg/l N	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1106	A.O.X dissous après filtration	mg/l Cl	0,01	0,02	< 0,01	0,01	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01
Formes de l'azote										
1551	Azote global	mg/l N	0,4	0,4	0,3	0,7	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Cations										
1335	Ammonium	mg/l NH4+	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,21	0,23	0,05	0,25
1374	Calcium dissous	mg/l Ca++	15,4	14,2	18,7	16,5	39,6	41,3	41,9	54,5
1375	Sodium dissous	mg/l Na+	16,2	15,8	33,4	19,2	41,7	40,6	52,9	67,4
1372	Magnésium dissous	mg/l Mg++	10,19	9,47	13,7	10,7	23,81	23,12	28,6	29,7
1367	Potassium dissous	mg/l K+	1,6	1,4	1,8	1,7	2,5	2,5	2,8	2,8
Anions										
1337	Chlorures	mg/l Cl-	8,9	8	8,4	8,4	12	11,7	20,2	21,2
1338	Sulfates	mg/l SO4--	28,5	24,7	25,2	25,2	29	29,6	43,1	60
1340	Nitrates	mg/l NO3-	1,7	1,8	1,3	3,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1339	Nitrites	mg/l NO2-	< 0,01	< 0,01	0,01	0,04	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1433	Orthophosphates	mg/l PO3-	0,03	0,04	0,07	0,04	0,05	0,04	0,07	0,04
Métaux										
1370	Aluminium dissous	mg/l Al	0,03	0,05	< 0,01	0,07	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01
1369	Arsenic dissous	mg/l As	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,008	0,009	0,005	0,009
1388	Cadmium dissous	mg/l Cd	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
1389	Chrome dissous	mg/l Cr	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
1392	Cuivre dissous	mg/l Cu	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1380	Etain dissous	mg/l Sn	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
1393	Fer dissous	mg/l Fe	0,02	0,05	< 0,01	0,07	0,04	0,04	0,02	0,09
1394	Manganèse dissous	mg/l Mn	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	0,51	0,51	0,31	0,7
1387	Mercurure dissous	µg/l Hg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1386	Nickel dissous	mg/l Ni	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
1382	Plomb dissous	mg/l Pb	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,004	0,003	0,011	< 0,002
1383	Zinc dissous	mg/l Zn	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Code Sandre	Paramètres	UNITE	OC7 (PZC1)				OC8 (PZC2)			
			LSE1803-30025 LSE1803-30026	LSE1806-32482 LSE1806-32481	LSE1809-11778 LSE1809-44779	LSE1811-50921 LSE1811-50919	LSE1803-30164 LSE1803-30162	LSE1806-32489 LSE1806-32490	LSE1809-11775 LSE1809-44777	LSE1811-51036 LSE1811-51037
			08/03/2018	4/06/18	14/09/18	22/11/18	08/03/2018	4/06/18	14/09/18	22/11/18
Analyses microbiologiques										
1447	Bactéries coliformes à 36°C	UFC/100 ml	< 1	240	150	1500	< 1	150	< 1	5
1449	Escherichia coli	UFC/100 ml	< 1	180	150	1500	< 1	150	< 1	3
6455	Entérocoques (Streptocoques fécaux)	UFC/100 ml	< 1	41	2	20	< 1	10	< 1	< 1
1451	Salmonelles	/5 litres	Absence							
BTEX										
1114	Benzène	µg/l	< 0,5	48	3,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1278	Toluène	µg/l	< 0,5	4,7	0,77	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1497	Ethylbenzène	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
2925	Xylènes (m + p)	µg/l	< 0,1	0,43	0,22	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1292	Xylène ortho	µg/l	< 0,05	0,12	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1541	Styrène	µg/l	< 0,5	1,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1633	Isopropylbenzène (cumène)	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HAP										
1619	2-méthyl fluoranthène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1618	2-méthyl naphthalène	ng/l	< 10	< 50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
1453	Acénaphthène	ng/l	< 10	< 50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
1458	Anthracène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1082	Benzo (a) anthracène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1116	Benzo (b) fluoranthène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1117	Benzo (k) fluoranthène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1115	Benzo (a) pyrène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1118	Benzo (ghi) perylène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1204	Indéno (1,2,3 cd) pyrène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1476	Chrysène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1621	Dibenzo (a,h) anthracène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1191	Fluoranthène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1623	Fluorène	ng/l	< 5	< 25	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1517	Naphthalène	ng/l	< 10	< 50	10	< 10	< 10	< 10	< 10	11
1537	Pyrène	ng/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1524	Phénanthrène	ng/l	< 10	14	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
PCB indicateurs										
1239	PCB 28	ng/l	< 0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,2	< 0,2
1241	PCB 52	ng/l	< 0,25	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,25	< 0,25	< 0,2	< 0,2
1242	PCB 101	ng/l	< 0,25	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,25	< 0,25	< 0,2	< 0,2
1243	PCB 118	ng/l	< 0,25	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,25	< 0,25	< 0,2	< 0,2
1244	PCB 138	ng/l	< 0,25	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,25	< 0,25	< 0,2	< 0,2
1245	PCB 153	ng/l	< 0,25	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,25	< 0,25	< 0,2	< 0,2
1246	PCB 180	ng/l	< 0,25	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,25	< 0,25	< 0,2	< 0,2

Illustration 23 : Evolution 2017-2018 de quelques paramètres des eaux souterraines – OC 7 – OC8



- Commentaire concernant les fortes teneurs en fer, manganèse, arsenic parfois mesurées dans les eaux souterraines

Les fortes teneurs en fer, manganèse et arsenic sont liées au contexte géologique local (bassin houiller, terrils miniers...) et non à l'activité SUEZ RV BORDE MATIN. En effet dans les eaux souterraines du bassin houiller stéphanois, ces éléments sont généralement mesurés à des teneurs relativement importantes en liaison avec la présence de nombreuses minéralisations sulfurées (pyrite, arseno-pyrite,...) dans le substratum rocheux. Pour certains éléments (fer et manganèse notamment) les teneurs mesurées dans les eaux souterraines peuvent atteindre plusieurs mg/l voire dizaines de mg/l.

On précisera que les éléments métalliques sous forme soluble peuvent rapidement précipiter au contact de l'air ambiant dans les ouvrages de contrôle. Ce phénomène est à l'origine de la couleur rouille (particules en suspension) parfois observée dans l'échantillon d'eau. De plus le fer précipitant beaucoup plus facilement que le manganèse explique les écarts parfois observés entre ces deux éléments. En effet la fraction analysée pour tous les métaux, métalloïdes et associés retenus pour le programme de suivi correspond à la fraction dissoute (analyse se faisant après filtration des échantillons¹⁵ à 0,45 µm).

- Commentaires concernant les analyses liées à l'arrêté ministériel du février 2016

Les paramètres en lien avec le suivi qui devait être initialement « quadriennal » (BTEX, HAP, PCB, bactériologie) sont depuis le second semestre 2016, analysés lors de chaque campagne de prélèvements conformément aux prescriptions de nouvel arrêté ministériel de février 2016 et du nouvel arrêté préfectoral 61-DDPP-18 du 23 Février 2018.

Aucune trace de **PCB** n'est détectée dans les ouvrages à l'exception des prélèvements dans **OC1, OC3 et OC6 lors de la campagne de novembre**. Les concentrations mesurées restent très proches des limites de quantification et restent inférieures à 1 nanogrammes/litre). La présence de ces composés dans les eaux souterraines apparaît très surprenante d'autant plus qu'il s'agit de trois ouvrages dans des secteurs géographiques très éloignés les uns des autres et que depuis la mise en œuvre de ce suivi aucune analyse dépassant les limites de quantification n'avait été mesurée. Une erreur dans le protocole analytique peut être suspectée ou de pollution des appareils de mesure. Les nouvelles analyses déjà programmées dans le cadre du suivi 2019 permettront de confirmer cette hypothèse et l'absence de ce type de composés au droit du site.

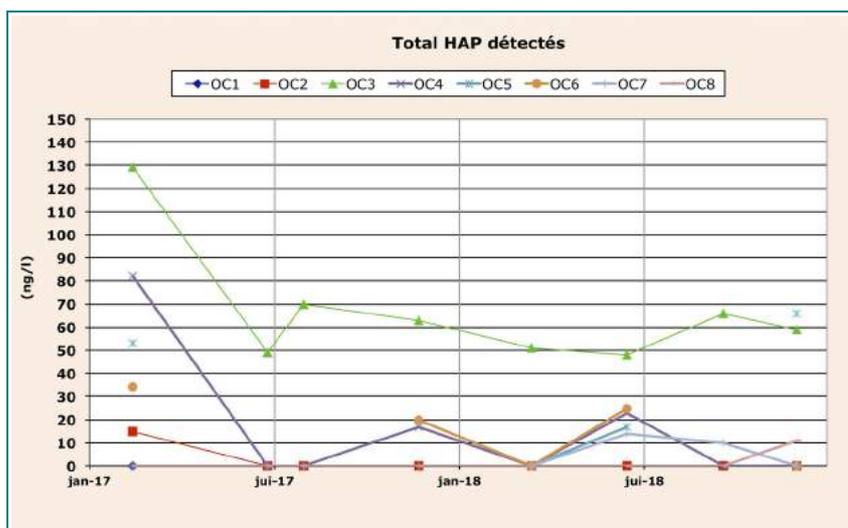
Des traces de **BTEX** sont régulièrement détectées dans OC4 (suivi 2017-2018). Les concentrations mesurées restent cependant très faibles et proches des seuils de quantification. Une origine naturelle de ces éléments en lien avec la présence de charbon dans le sous sol peut expliquer la présence récurrente de ces composés dans cet ouvrage.

On notera que des BTEX sont détectées dans OC7 pour la première fois depuis la mise en place d'un suivi en 2017 lors de la campagne du mois de Juin (et dans une moindre mesure en septembre). La présence de cet élément compte tenu du positionnement de cet ouvrage apparaît très surprenante...

¹⁵ Le fer sous forme particulaire dans l'échantillon est retenu par le filtre.

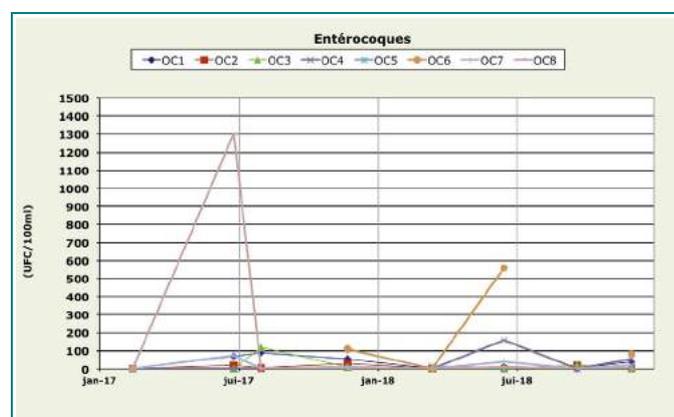
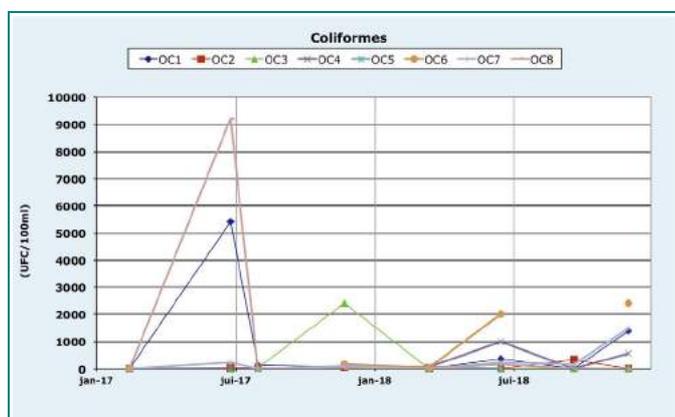
Des traces de **HAP** sont par contre détectées dans OC2, OC3, OC4, OC5, OC6, OC7. Les concentrations mesurées sont très faibles et restent proches des seuils de quantification (la plus forte concentration mesurée sur la période 2017-2018 n'atteint que 0,13 µg/l). Une origine naturelle de ces éléments en lien avec la présence de charbon dans le sous-sol (et de cendres dans le secteur de OC3) peut être suspectée pour expliquer la présence de ces composés dans les eaux souterraines.

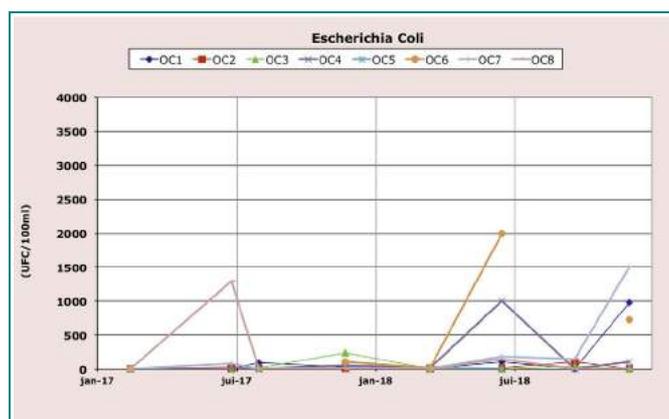
Illustration 24 : Evolution 2017-2018 - HAP



Concernant **la bactériologie**, on constate temporairement des contaminations sur certains ouvrages. Les ouvrages les plus concernés sont OC1, OC2, OC6, OC7 et OC8. Compte tenu de la situation de ces ouvrages et de la saisonnalité des observations, une contamination temporaire liée aux pratiques agricoles (épandages et pâturage) en périphérie peut être suspectée.

Illustration 25 : Evolution 2017-2018 - Bactériologie





On peut préciser que le niveau de contamination bactériologique reste faible. Les concentrations mesurées peuvent par exemple être comparées aux limites autorisées pour les eaux de baignade :

- Coliformes : 10000 UFC/100 ml,
- Entérocoques : 680 UFC/100 ml,
- E. Coli : 1800 UFC/100 ml.

4. CONCLUSION

Les analyses réalisées au cours de l'année 2018, dans le cadre du suivi qualitatif des écoulements superficiels et souterrains au niveau et en périphérie de l'I.S.D.N.D du Borde-Matin, ne mettent pas en évidence de dégradation particulière de la qualité des eaux par rapport à ce qui a été observé les années antérieures.

Au niveau **des eaux superficielles**, aucune dégradation physico-chimique entraînant le passage à une qualité moyenne à médiocre n'a été observé dans l'Ondaine au cours de l'année (à l'exception de la campagne du 5 septembre par laquelle des réserves ont été émises quand au protocole de prélèvement).

La mesure des indices biologiques met en évidence une légère dégradation de la qualité hydrobiologique (IBGN) entre l'amont et l'aval avec la baisse d'une classe de qualité et d'un point de la note. La note IBGN en aval est influencée par le faible effectif des taxons du groupe faunistique indicateur de niveau 5 contrairement à l'amont. On notera que ces effectifs ne sont pas totalement absents mais insuffisamment représentés pour rentrer dans la note du calcul de l'indice IBGN.

Le suivi qualitatif **des eaux souterraines** indique une situation stable par rapport à ce qui a été mesuré les années précédentes. L'incidence de l'I.S.D.N.D est visible principalement à l'aval topographique dans l'axe de la vallée. La qualité des eaux mesurée ainsi que les flux transitant dans le remplissage colluvial du fond de la vallée montrent que les fuites de lixiviats non traités en provenance du casier A et transitant vers l'aval restent très limitées en comparaison du débit recueilli par la station de traitement.

Concernant les piézomètres intégrés au programme de surveillance (OC4, OC5, OC6 en 2013 et OC7 et OC8 en 2017), aucune dégradation de la qualité des eaux attribuable à des fuites de lixiviats du casier B vers le milieu souterrain n'est mise en évidence.

Le suivi qualitatif **des eaux ruissellement** montre l'impact des eaux de ruissellement en provenance de la zone d'exploitation et des fuites de lixiviats en provenance du casier A.

Le mode de gestion du bassin aval permet d'éviter que les premiers flux généralement fortement minéralisés et chargés en matières en suspension ne soient évacués directement vers le Borde-Matin. Ce rejet ne se fait qu'après décantation et contrôle de la conductivité et du pH afin que ceux-ci soient conformes aux prescriptions réglementaires.

ANNEXES

-

Résultats suivi hydrobiologique

Suivi hydrobiologique - Méthodologie

Indice biologique global normalisé : I.B.G.N.

Les prélèvements de terrain correspondent aux trois phases A, B et C du protocole de la Norme Afnor XP T90-333 de septembre 2009 relatif aux prélèvements des macroinvertébrés aquatiques en rivières peu profondes.

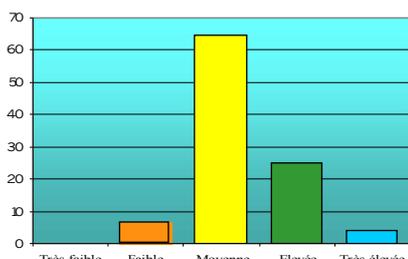
La phase A regroupe quatre échantillons élémentaires réalisés sur les substrats marginaux (recouvrement < 5%) et ce dans l'ordre d'habitabilité décroissante. La phase B correspond à un second groupe de quatre échantillons élémentaires prélevés sur les substrats dominants (recouvrement > 5%) également dans l'ordre d'habitabilité décroissante. Enfin, la phase C contient un troisième groupe de quatre échantillons élémentaires prélevés également sur les substrats dominants de manière complémentaire à la phase B de sorte que les substrats dominants soient échantillonnés proportionnellement à leur extension dans le site. Les trois lots de quatre échantillons élémentaires correspondant à chacune des phases sont placés dans des bocaux séparés.

Les étapes préalables aux prélèvements, l'échantillonnage dans le cours d'eau, le traitement de l'échantillon sur le terrain ainsi que la conservation des échantillons et les informations relevées sur le terrain respectent les préconisations de la norme XP T90-333. Le dépouillement des échantillons est effectué selon les préconisations de la Norme Afnor XP T90-388 de juin 2010 relatif au traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau. Les déterminations seront poussées au niveau B (en général le genre).

La qualité de l'eau est caractérisée à l'aide de l'indicateur IBGN, qui est basé sur les macroinvertébrés et est officiellement utilisé en France depuis de nombreuses années. La valeur de cet indice (sur 20) croît avec le nombre de taxons et le niveau de polluosensibilité du peuplement, caractérisé par le GFI (groupe faunistique indicateur) qui est déterminé par la présence de certains taxons considérés comme indicateurs d'une pollution de type organique.

Pour les détails pratiques du calcul de l'indice, on se référera à la norme Afnor T90-350 de mars 2004 relative à la détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN). Pour chaque point de prélèvement, la valeur de l'IBGN est calculée à partir de l'ensemble (12) des prélèvements élémentaires d'un point (phases A, B et C). Cet indice est référencé $IBGN_{ABC}$.

Les données macroinvertébrés sont également interprétées en terme de profil faunistique vis-à-vis de la charge organique de l'eau, ce qui revient à représenter le poids des différents niveaux de sensibilité à la matière organique dans le peuplement. Pour ce faire, une note de sensibilité vis-à-vis de la charge organique (valeur saprobiale) est attribuée (à partir de données bibliographiques) aux différents taxons observés. Le poids d'une classe de sensibilité dans le peuplement sera fonction du nombre et de l'abondance des taxons présents dans le prélèvement ayant cette sensibilité. Les résultats sont illustrés de la manière suivante :



Abscisse (axe x) : Différentes classes de sensibilité vis-à-vis de la charge organique

Ordonnée (axe y) : Abondance en % de chacune des classes

Indice biologique diatomées : I.B.D

Les prélèvements de terrain, le traitement et le montage des échantillons ainsi que l'identification des diatomées ont été réalisés conformément aux recommandations de la Norme Afnor NF T90-354 de décembre 2007.

Les prélèvements sont effectués sur des substrats minéraux naturels stables et durs (pierres, blocs, dalles ...), suffisamment lourds pour ne pas être déplacés par le courant, et placés au milieu de la veine d'eau pour éviter les risques d'exondation. Ils sont localisés en tête de radiers, généralement à une profondeur voisine de 20 cm, de préférence dans un secteur ensoleillé. La surface échantillonnée est d'environ 100 cm², approximativement répartie sur 5 supports différents qui ont été préalablement rincés dans le courant, pour éliminer les dépôts éventuels de particules minérales et de diatomées mortes. La face supérieure des substrats est frottée à l'aide d'une brosse à dents. Entre chaque site, les brosses à dents sont renouvelées pour éviter les contaminations entre échantillons. Le matériel prélevé est fixé avec de l'éthanol (70%).

L'identification des diatomées étant établie à partir des caractéristiques des frustules de silice, ceux-ci sont traités au peroxyde d'hydrogène afin de détruire la matière organique. Ce traitement est complété par une attaque acide destinée à éliminer les carbonates de calcium éventuellement présents. Après plusieurs cycles de décantation/dilution à l'eau distillée, les échantillons sont soigneusement rincés (élimination du peroxyde et de l'acide) et sont montés entre lame et lamelle dans une résine réfringente, le Naphrax.

La mesure de l'indice IBD se base sur le peuplement de diatomées. Il est obtenu en effectuant une moyenne des profils faunistiques (probabilité de présence en fonction des classes de qualité) des taxons les plus abondants en pondérant les taxons par leur abondance et leur valeur indicatrice. Pour les détails pratiques du calcul de l'indice, on se référera à la norme Afnor T90-354 de décembre 2007 relative à la détermination de l'indice biologique diatomées (IBD).

Interprétation des résultats

Les limites de classes utilisées se réfèrent à l'**arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface modifié le 27 juillet 2015.**

Ces limites prennent en compte la position sur l'axe longitudinal (rang de Strahler) et la localisation géographique (hydroécocorégion = HER) et doivent être interprétées en terme d'écart par rapport à une situation de référence dans chacune de ces catégories (la France a été découpée en 22 hydroécocorégions – HER - afin de couvrir une grande diversité de régimes hydrologiques et de caractéristiques morphologiques des cours d'eau).

Pour chaque indice biologique, des grilles associées à des **EQR (Ecological Quality Ratio)** fixant les limites à prendre en compte pour évaluer l'atteinte ou la non atteinte du bon état ont été définies selon les masses d'eau et leur appartenance à une hydroécocorégions (HER).

5 classes d'état associées à un code couleur sont fixées par l'arrêté ministériel. Les limites (EQR) encadrant ces classes d'état sont fonction de la station de mesure dans une hydroécocorégion (HER). Le territoire d'étude concerne l'hydroécocorégions **HER n°3 : Massif Central Sud.**

Les tableaux ci-après présentent les classes d'état et de qualité pour ces différents indices.

IBGN		
ETAT		HER 3 : massif central Sud <i>Note référence : 19</i>
Bleu	Très bon	$\geq 0,94444$
Vert	Bon	$\geq 0,77777 - < 0,94444$
Jaune	Moyen	$\geq 0,55555 - < 0,77777$
Orange	Médiocre	$\geq 0,27777 - < 0,55555$
Rouge	Mauvais	$< 0,27777$

Avec EQR = (note observée -1) / (note de référence du type -1)

IBD		
ETAT		HER 3 : massif central Sud <i>Note référence : 19</i> <i>Note minimale : 5</i>
Bleu	Très bon	$\geq 0,94$
Vert	Bon	$\geq 0,78 - < 0,94$
Jaune	Moyen	$\geq 0,55 - < 0,78$
Orange	Médiocre	$\geq 0,3 - < 0,55$
Rouge	Mauvais	$< 0,3$

Avec EQR = (note observée – note minimale du type) / (note de référence du type – note minimal du type)



ZA du Parc – Secteur Gampille
42490 FRAISSES
Tel : 04 77 10 12 10 - Fax : 04 77 10 12 11
Mel : cesame.environnement@wanadoo.fr

**Qualité hydrobiologique de
l'Ondaine à l'amont et à l'aval de sa
confluence avec le Borde Matin
(Commune de Firminy)**

- été 2018 -

Version définitive (octobre 2018)



Un regard professionnel sur votre environnement

Girond 07160 MARIAC • Tél : 04 75 29 05 36 • E-mail : irisconsu@wanadoo.fr

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	2
1 - INTRODUCTION	3
2 - METHODES ET PROTOCOLE D'ETUDE	3
2.1 - ACQUISITION DES DONNEES "MACROINVERTEBRES"	3
2.2 - ACQUISITION DES DONNEES "DIATOMEES"	3
2.3 - TRAITEMENT DES DONNEES	4
2.4 - LOCALISATION DES SITES ET PERIODE DES PRELEVEMENTS.....	5
3 - RESULTATS	6
RAPPORTS D'ESSAI.....	7
LEGENDE DE LA PRESENTATION DES RESULTATS	8

AVANT-PROPOS

Cette page a pour objet de préciser un certain nombre d'informations demandées par la Norme NF EN ISO/CEI 17025 relative aux exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.

Titre du rapport : Qualité hydrobiologique de l'Ondaine à l'amont et à l'aval de sa confluence avec le Borde Matin (commune de Firminy).

Nom et adresse du laboratoire ayant réalisé les essais : Iris consultants - Girond 40, passage Messidor - 07160 MARIAC

N° du rapport :

271 – V1. Il s'agit de la version définitive, envoyée par courriel au client (bureau d'études Césame) le 26 octobre 2018.

Nom et adresse du client :

Césame Environnement – ZA du Parc – secteur Gampille - 42490 FRAISSES.

Principales méthodes employées (détails voir chapitre 2) :

- prélèvements des macroinvertébrés aquatiques en rivières peu profondes selon Norme Afnor NF T90-333,
- traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau, selon Norme Afnor XP T90-388,
- indicateur IBGN, calculé selon la Norme NF T90-350,
- profil macroinvertébrés vis-à-vis de la charge organique, selon méthode mise au point par Iris consultants,
- IBD selon la norme NF T90-354,
- profil diatomées vis-à-vis de la charge trophique, selon méthode mise au point par Iris consultants.

Objets soumis aux essais : Macroinvertébrés en cours d'eau, Diatomées en cours d'eau

Date des prélèvements : septembre 2018

Procédures d'échantillonnage (Iris consultants) : voir chapitre 2, respectant la procédure interne PR16 "mise en œuvre des essais biologiques"

Résultats des essais : voir chapitre 3 et rapports d'essai.

Remarques : Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Seule la version "papier" de l'exemplaire définitif signé a une valeur contractuelle. La responsabilité d'Iris consultants n'est pas engagée sur les résultats d'essais présentés dans ce rapport et issus d'autres laboratoires.

La chargée de mission responsable du rapport,
Christine Chambert

1 - INTRODUCTION

A la demande du bureau d'études Césame, des IBD et des IBGN ont été réalisés dans le bassin versant de l'Ondaine, à l'amont et à l'aval de sa confluence avec le Borde Matin. L'objectif est de suivre l'impact du Borde Matin, qui draine la décharge de St-Etienne Métropole, sur la qualité des eaux de l'Ondaine.

2 - METHODES ET PROTOCOLE D'ETUDE

2.1 – ACQUISITION DES DONNEES « MACROINVERTEBRES »

Les prélèvements ont été réalisés selon le protocole défini par la Norme Afnor NF T90-333 de septembre 2009 relative aux prélèvements de macroinvertébrés aquatiques en rivières peu profondes.

La phase A regroupe quatre échantillons élémentaires réalisés sur les substrats marginaux (recouvrement < 5%) et ce dans l'ordre d'habitabilité décroissante. La phase B correspond à un second groupe de quatre échantillons élémentaires effectués sur les substrats dominants (recouvrement > 5%) également dans l'ordre d'habitabilité décroissante. Enfin la phase C est constituée de quatre échantillons élémentaires complémentaires sur support dominant. Il peut s'agir soit de prélèvements sur des substrats dominants non encore échantillonnés au cours de la phase B (si plus de quatre substrats dominants sont présents), soit de prélèvements sur des substrats dominants déjà échantillonnés, au prorata de leur superficie relative totale. Les douze échantillons élémentaires ainsi obtenus sont groupés dans un seul bocal.

Les étapes préalables aux prélèvements, l'échantillonnage dans le cours d'eau, le traitement de l'échantillon sur le terrain ainsi que la conservation des échantillons et les informations relevées sur le terrain respectent les préconisations de la norme NF T90-333.

Le dépouillement des échantillons est effectué selon les préconisations de la Norme Afnor XP T90-388 de juin 2010 relatif au traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau. Les déterminations seront poussées au niveau B (en général le genre).

2.2 – ACQUISITION DES DONNEES « DIATOMEES »

Les prélèvements de terrain, le traitement et le montage des échantillons ainsi que l'identification des diatomées ont été réalisés conformément aux recommandations de la Norme Afnor NF T90-354 d'avril 2016.

Les prélèvements sont effectués sur des substrats minéraux naturels stables et durs (pierres, blocs, dalles ...), suffisamment lourds pour ne pas être déplacés par le courant, et placés au milieu de la veine d'eau pour éviter les risques d'exondation. Ils sont localisés en tête de radiers, généralement à une profondeur voisine de 20 cm, de préférence dans un secteur ensoleillé.

La surface échantillonnée est d'environ 100 cm², approximativement répartie sur 5 supports différents qui ont été préalablement rincés dans le courant, pour éliminer les dépôts éventuels de particules minérales et de diatomées mortes. La face supérieure des substrats est

frottée à l'aide d'une brosse à dents. Entre chaque site, les brosses à dents sont renouvelées pour éviter les contaminations entre échantillons. Le matériel prélevé est fixé avec de l'éthanol (70%).

L'identification des diatomées étant établie à partir des caractéristiques des frustules de silice, ceux-ci sont traités au peroxyde d'hydrogène afin de détruire la matière organique. Ce traitement est complété par une attaque acide destinée à éliminer les carbonates de calcium éventuellement présents. Après plusieurs cycles de décantation/dilution à l'eau distillée, les échantillons sont soigneusement rincés (élimination du peroxyde et de l'acide) et sont montés entre lame et lamelle dans une résine réfringente, le Naphrax.

Les montages ainsi réalisés sont observés au microscope optique équipé du contraste de phase ainsi que d'un micromètre oculaire (permettant de mesurer les valves).

2.3 – TRAITEMENT DES DONNEES

Deux indicateurs biologiques participants à la définition de l'état écologique (selon l'arrêté du 25 janvier 2010) seront utilisés pour caractériser la qualité de l'eau : IBGN et IBD.

L'indicateur **IBGN (MPCE)** est basé sur les macroinvertébrés et est officiellement utilisé en France depuis de nombreuses années. La valeur de cet indice (sur 20) croît avec le nombre de taxons et le niveau de polluosensibilité du peuplement, caractérisé par le GFI (groupe faunistique indicateur) qui est déterminé par la présence de certains taxons considérés comme indicateurs d'une pollution de type organique. Pour les détails pratiques du calcul de l'indice, on se référera à la norme Afnor T90-350 de mars 2004 relative à la détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN-MPCE).

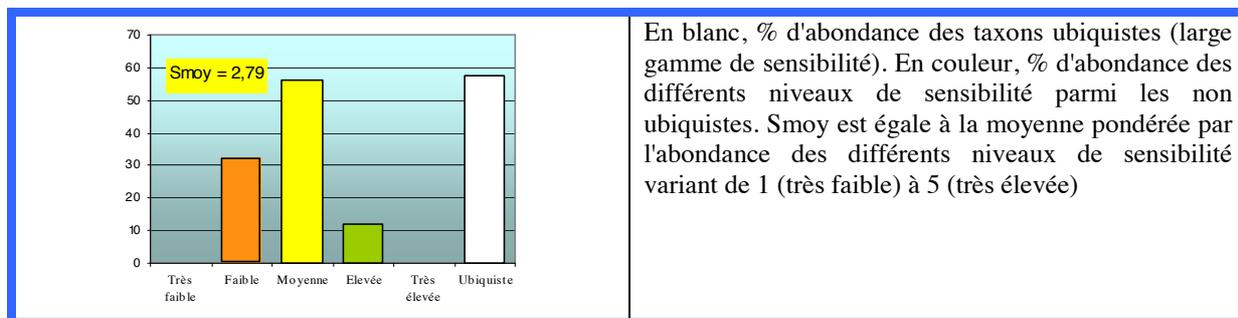
Les valeurs de l'indicateur MPCE sont obtenues à partir d'une liste faunistique issue du regroupement des phases A et B.

Les limites de classes utilisées se réfèrent à l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. Ces limites prennent en compte la position sur l'axe longitudinal (rang de Strahler) et la localisation géographique (hydroécocorégion = HER) et doivent être interprétées en terme d'écart par rapport à une situation de référence dans chacune de ces catégories.

Un autre indicateur utilisé est l'indice **EPT** qui correspond au nombre de familles appartenant aux éphéméroptères, plécoptères et trichoptères.

Les données macroinvertébrés sont également interprétées en terme de **profil faunistique vis-à-vis de la charge organique** de l'eau, ce qui revient à représenter le poids des différents niveaux de sensibilité à la matière organique dans le peuplement. Pour ce faire, une note de sensibilité vis-à-vis de la charge organique (valeur saprobiale) est attribuée (à partir de données bibliographiques) aux différents taxons observés. Le poids d'une classe de sensibilité dans le peuplement sera fonction du nombre et de l'abondance des taxons présents dans le prélèvement ayant cette sensibilité.

Les résultats sont illustrés de la manière suivante :



L'**IBD** se base sur le peuplement de diatomées. Il est obtenu en effectuant une moyenne des profils faunistiques (probabilité de présence en fonction des classes de qualité) des taxons les plus abondants en pondérant les taxons par leur abondance et leur valeur indicatrice. Pour les détails pratiques du calcul de l'indice, on se référera à la norme Afnor T90-354 d'avril 2016 relative à la détermination de l'indice biologique diatomées (IBD). Etant donné que les diatomées sont des végétaux, les indices basés sur les peuplements diatomiques sont davantage sensibles à la charge trophique de l'eau alors que les indices macroinvertébrés sont plus sensibles à la charge organique (déficit en oxygène). La charge trophique traduit les phénomènes d'enrichissement de l'eau en sels minéraux nutritifs (phosphore, azote, oligo-éléments) à laquelle on associe la notion de production primaire.

Comme pour les macroinvertébrés, un certain nombre d'autres indicateurs ou paramètres seront calculés pour affiner le diagnostic. Cela concerne d'une part les données de structure du peuplement telles que la **diversité** (selon Shannon) et ses deux composantes que sont la **richesse** (nombre de taxons), et l'**équitabilité** selon Pielou (degré de régularité des effectifs dans un peuplement). Ce dernier paramètre est indépendant de la richesse, il sera d'autant plus élevé que l'abondance varie peu d'un taxon à l'autre. D'une manière générale, un indice de diversité élevé correspond à des conditions de milieu favorables permettant l'installation de nombreuses espèces et une bonne stabilité du peuplement. Les paramètres de diversité suivent généralement une évolution « en cloche » avec la qualité du milieu. Les peuplements les moins diversifiés se rencontrent dans les eaux très propres ou très pollués et les plus diversifiés dans les eaux de qualité intermédiaire.

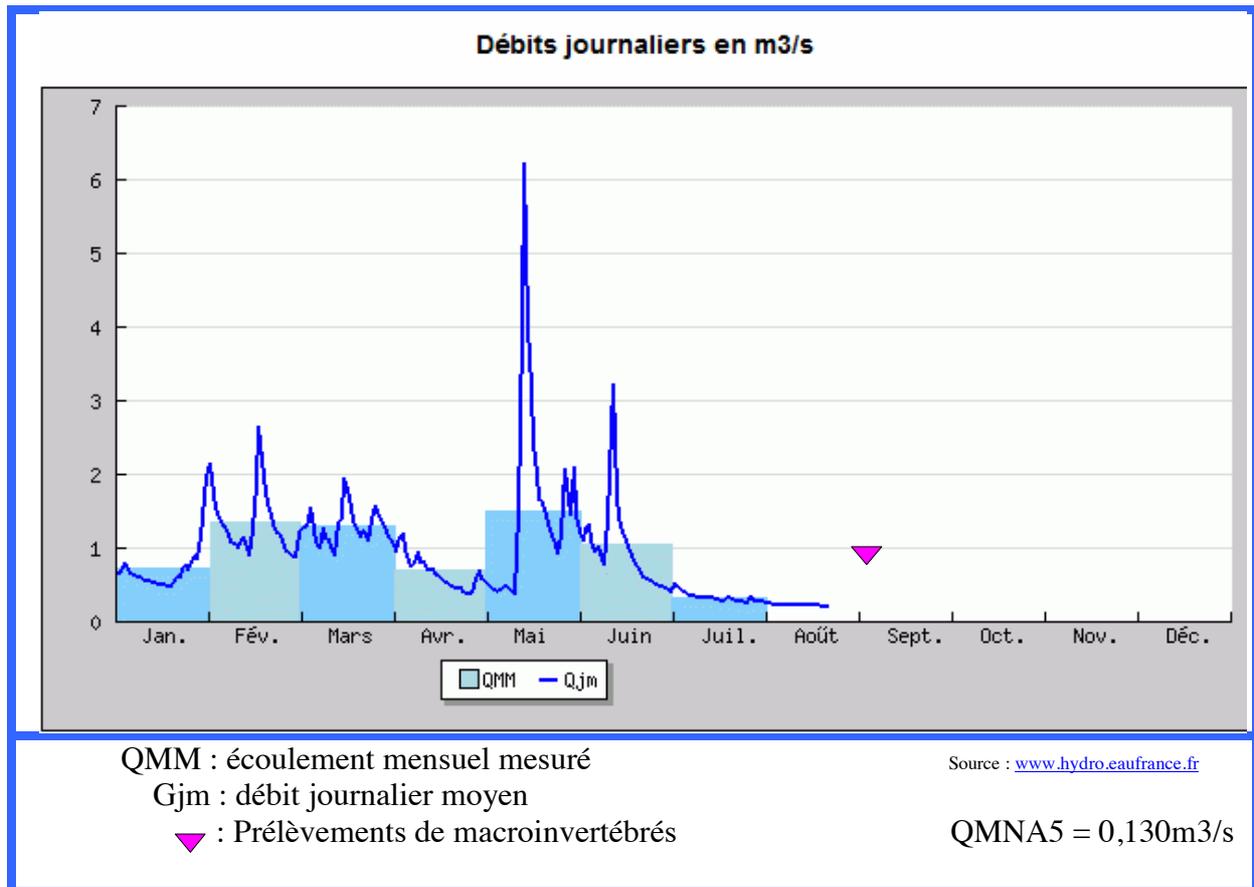
D'autre part, nous utiliserons également le **profil floristique vis-à-vis de la charge trophique** de l'eau, ce dernier indicateur étant élaboré selon le même principe que celui adopté pour les macroinvertébrés.

Enfin l'**indice IPS**, qui a été mis au point en 1982 par l'IRSTEA, repose sur l'abondance et la sensibilité spécifique de la totalité des espèces inventoriés. Utilisé internationalement, il permet de donner une note variant de 1 (eaux très polluées) à 20 (eaux pures). L'IPS est souvent un peu plus proche de la physico-chimie de l'eau que l'IBD.

2.4 – LOCALISATION ET PERIODE DES PRELEVEMENTS

Les prélèvements ont été réalisés en une seule campagne, le 3 septembre 2018.

Le graphique suivant illustre le contexte hydrologique des prélèvements pour l'année 2018 (source www.hydro.eaufrance.fr).



Le débit d'étiage a été atteint vers le 11 juillet 2018. Ce débit est ensuite resté relativement stable jusqu'à début septembre, car il y a eu assez peu d'épisodes orageux au cours de l'été 2018. Les prélèvements ont été effectués en période de débit stabilisé et à l'étiage.

Les deux sites de prélèvements retenus sont les suivants :

- Site AM-BO, l'Ondaine à Firminy à l'amont de sa confluence avec le Borde-Matin
- Site AV-BO, l'Ondaine à Firminy à l'aval de sa confluence avec le Borde-Matin

3 - RESULTATS

Les résultats sont structurés sous la forme de deux rapports d'essai par point de prélèvement. Le rapport d'essai « macroinvertébrés » présente les conditions mésologiques et le descriptif des échantillons élémentaires, les listes faunistiques, la note MPCE ainsi que la classe d'état associé et la sensibilité du peuplement à la charge organique. Le rapport d'essai « diatomées » présente le descriptif du point de contrôle et de l'échantillon, la liste floristique, la note IBD ainsi que la classe d'état associé, l'IPS ainsi que la sensibilité du peuplement diatomique à la charge trophique.

RAPPORTS

D'ESSAI

N° ESSAI	ELEMENT DE QUALITE	NOM DES SITES, CODES ET DATES
C271.01	Macroinvertébrés en cours d'eau	Ondaine à l'amont du Borde Matin –AM-BO, septembre 2018
C271.02	Macroinvertébrés en cours d'eau	Ondaine à l'aval du Borde Matin –AV-BO, septembre 2018
C271.03	Diatomées en cours d'eau	Ondaine à l'amont du Borde Matin –AM-BO, septembre 2018
C271.04	Diatomées en cours d'eau	Ondaine à l'aval du Borde Matin –AV-BO, septembre 2018

Légende de la présentation des résultats dans le rapport d'essai

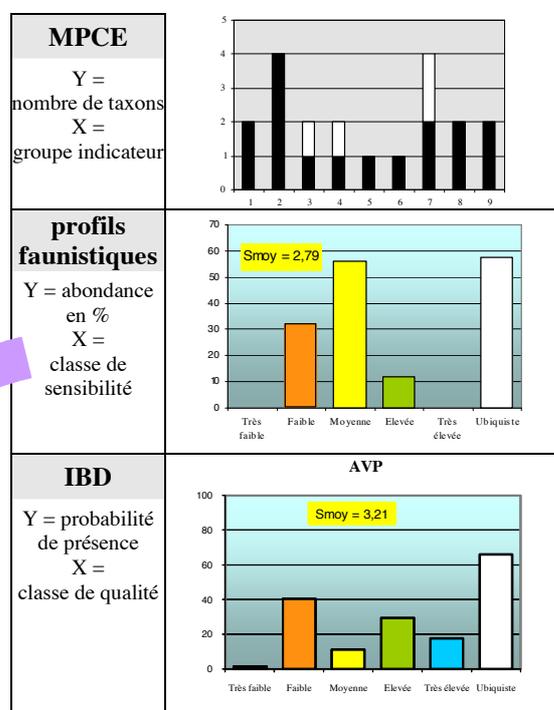
- **IBGN_{AB}**: Indice Biologique Global Normalisé. L'option « AB » signifie que la valeur a été calculée à partir de l'ensemble de 8 échantillons élémentaires correspondant aux phases A et B (voir Norme XP T90-388). Les limites de classes se réfèrent à l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Contexte	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
HER n°3 (Massif Central Sud) cas général, Rangs 1 à 5	18	15	11	6	

- **Profils faunistiques** : Métrique de sensibilité du peuplement vis-à-vis de la charge organique (pour les macroinvertébrés) dont les valeurs augmentent avec la sensibilité.

- **IBD** : Indice Biologique Diatomées. Les limites de classes se réfèrent à l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Contexte	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
HER n°3 (Massif Central Sud) cas général, Rangs 1 à 5	18	16	13	9,5	



MPCE

- **Abscisse** : les 9 groupes indicateurs par ordre de polluosensibilité croissante (de gauche à droite).
- **Ordonnée** : nombre de taxons présents par groupe indicateur.
- **Histogramme** : en noir, les taxons retenus (effectif minimal de 10 ou 3 individus selon les cas) et en blanc, les taxons présents mais non retenus (effectif trop faible).

Profils faunistiques

- **Abscisse** : sensibilité croissante à la charge biodégradable de gauche à droite
- **Ordonnée** : abondance des taxons (exprimée en pourcentage)

IBD

- **Abscisse** : sensibilité croissante à la charge trophique de gauche à droite.
- **Ordonnée** : probabilité de présence des taxons.



Rapport d'essai
n°C271.01

Client payeur :
Césame Environnement, ZA du Parc,
Secteur Gampille, 42 490 FRAISSES

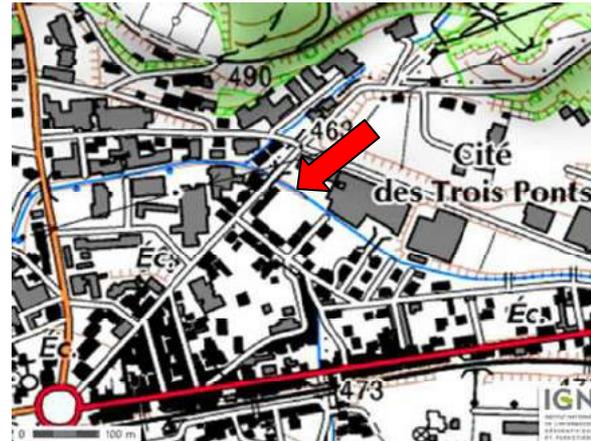
Client demandeur (mandataire) :
Sans objet

Macroinvertébrés en rivière peu profonde Ondaine à l'amont de la confluence du Borde Matin, (AM-BO) septembre 2018



▲ Vue vers l'amont depuis la mi-longueur du point

Emplacement et date opération de contrôle



Opérateurs

Phase travail	Date fin	Intervenant(s)
Terrain	03/09/2018	C. Chambert ¹ , J. Wuillot ¹
Laboratoire	21/10/2018	C. Chambert ¹
Bureau	24/10/2018	C. Chambert ¹ ,

¹ Personnel permanent d'Iris consultants (Sandre : 44493008500014)

XY aval (L93) : X = 801 396,04 - Y = 6 478 265,20

XY amont (L93) : X = 801 458,35 - Y = 6 478 221,58

Z ≈ 462 m

Commune : Firminy (code INSEE : 42095). Limite aval à l'amont immédiat du pont de la rue du Professeur Calmette (Firminy). Accès en rive gauche amont du pont.

Date et Heure : 03/09/18 à 10 :30

Type de masse d'eau

P3 (petit cours d'eau, HER Massif Central Sud)

Descriptif opération de contrôle

Paramètre	Sandre ²	Valeur
Tendance débit	1724	Baisse
Largeur au miroir (m)	1417	5,8
Largeur plein bord (m)	7589	8
Longueur (m)		78
Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Bonne
Extension substrats		
%M (mousses)	S1	0
%Y (hydrophytes)	S2	0
%L (litière)	S3	1
%R (racine, branches)	S28	1
%P (pierres, galets)	S24	80
%B (blocs)	S30	4
%G (graviers)	S9	4
%H (hélophytes)	S10	3
%V (vases)	S11	0
%S (sables, limons)	S25	0
%A (algues filament.)	S18	0
%D (surfaces dures)	S29	7

Descriptif échantillons

Echantillon	Substrat	Courant (cm/s)	Profondeur (cm)	Matériel	
AM-BO.A	A1	L	< 5	Surber	
	A2	R	5 - 25	Surber	
	A3	B	5 - 25	Surber	
	A4	G	5 - 25	Surber	
AM-BO.B	B1	P	5 - 25	Surber	
	B2	D	25 - 75	3	Surber
	B3	P	< 5	20	Surber
	B4	P	25 - 75	15	Surber
AM-BO.C	C1	P	5 - 25	20	Surber
	C2	P	< 5	15	Surber
	C3	P	25 - 75	15	Surber
	C4	P	5 - 25	15	Surber

² Code paramètre (4 chiffres) ou code de nomenclature pour les substrats

Remarques (conditions extérieures particulières, écart au protocole...)

Principaux référentiels méthodologiques

Norme XP T90-333 (phase terrain), Norme XP T90-388 (phase labo), Norme NF T90-350, document interne IT07



**Rapport d'essai
n°C271.01**

Client payeur :

Césame Environnement, ZA du Parc,
Secteur Gampille, 42 490 FRAISSES

Client demandeur (mandataire) :

Sans objet

Liste faunistique (effectif par échantillon) *

Taxon	Sandre	A	B	C
<i>Ancylus</i>	1028	1	5	4
<i>Anthomyidae</i>	847		1	
<i>Asellidae</i>	880	43	9	6
<i>Athericidae</i>	838	3	1	1
<i>Baetis</i>	364		185	144
<i>Caenis</i>	457	42	83	71
<i>Calopteryx</i>	650	2		1
<i>Ceratopogonidae</i>	819		1	
<i>Chironomidae</i>	807	960	1680	880
<i>Cladocera</i>	3127	1		
<i>Colymbetinae</i>	2395	2		1
<i>Copepoda</i>	3206	1	1	
<i>Cyrnus</i>	224	4	14	7
<i>Dupophilus</i>	620		2	1
<i>Ecdyonurus</i>	421		1	
<i>Elmis</i>	618	1	4	5
<i>Empididae</i>	831		1	
<i>Ephemera</i>	502		1	
<i>Erpobdellidae</i>	928	2		
<i>Esolus</i>	619		1	
<i>Ferrissia</i>	1030	1		
<i>Hydracarina</i>	906	1	1	1
<i>Hydrophilinae</i>	2517	1		1
<i>Hydropsyche</i>	212		16	18
<i>Hydroptila</i>	200	1	5	2
<i>Leptophlebiidae</i>	473		1	

Taxon	Sandre	A	B	C
<i>Leuctra</i>	69		2	4
<i>Micrasema</i>	268		2	1
<i>Micronecta</i>	719	1	1	
<i>Mystacides</i>	312	20	5	5
<i>Nemathelmintha</i>	3111	1	1	
<i>Oecetis</i>	317	1		
<i>Oligochaeta</i>	933	171	176	600
<i>Onychogomphus</i>	682	1	5	2
<i>Ostracoda</i>	3170	1	1	1
<i>Oulimnius</i>	622	2	2	
<i>Pacifastacus</i>	872	1		
<i>Physa lato-sensu</i>	997	15		1
<i>Pisidium</i>	1043			2
<i>Platycnemis</i>	657	15	1	1
<i>Polycentropus</i>	231			10
<i>Potamopyrgus</i>	978	113	11	5
<i>Prostoma</i>	3110	1		
<i>Psychomyia</i>	239		48	11
<i>Rhyacophila lato-sensu</i>	183		1	6
<i>Sciomyzidae</i>	845	1		
<i>Sericostoma</i>	322	1		
<i>Simuliidae</i>	801	1	36	16
<i>Sphaerium</i>	1044	2	1	
<i>Tabanidae</i>	837			1
<i>Tinodes</i>	245		4	1
<i>Tipulidae</i>	753			3

Remarques

- non atteinte du niveau taxonomique d'identification demandé pour les juvéniles et les individus en mauvais état
- présence notée par 1 chez *Bryozoa*, *Cladocera*, *Copepoda*, *Hydracarina*, *Hydrozoa*, *Nematoda*, *Ostracoda* et *Spongillidae*

Indicateurs et paramètres (basés par défaut sur les trois échantillons de phase "A, B, C")

Note MPCE_{AB} : 15

Classe d'état (selon arrêté du 25 janvier 2010) :

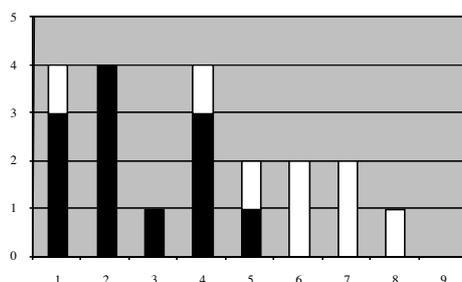
Bon état

Groupe indicateur MPCE_{AB} retenu : 5 (*Hydroptilidae*)

Nombre de taxons MPCE_{AB} : 40

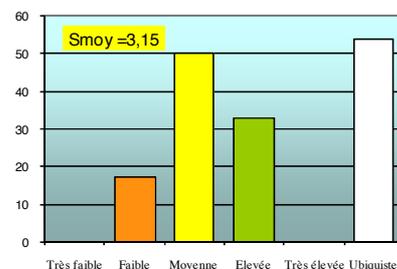
Graphe MPCE_{AB}

Nombre de taxons présents par groupe indicateur, ordonnés selon une polluosensibilité croissante de gauche à droite. En noir, taxons susceptibles d'être retenus. En blanc, taxons présents mais ne pouvant être retenus en raison de leur trop faible effectif (< 10 ou 3 individus selon les cas).



Graphe "Sensibilité à la charge organique"

En blanc, % d'abondance des taxons ubiquistes (large gamme de sensibilité) dans l'ensemble du peuplement. En couleur, % d'abondance des différents niveaux de sensibilité parmi les non ubiquistes. Smoy est égale à la moyenne pondérée par l'abondance des différents niveaux de sensibilité variant de 1 (très faible) à 5 (très élevée)



Indice EPT (nb de familles Epheméroptères, Plécoptères et Trichoptères) : 14

Signé électroniquement par C. Chambert, Directrice du laboratoire, signataire autorisée



**Rapport d'essai
n°C271.02**

Client payeur :

Césame Environnement, ZA du Parc,
Secteur Gampille, 42 490 FRAISSES

Client demandeur (mandataire) :

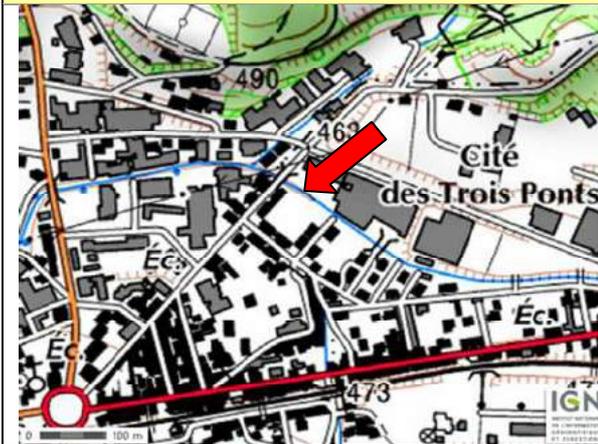
Sans objet

**Macroinvertébrés en rivière peu profonde
Ondaine à l'aval de la confluence du Borde Matin,
(AV-BO) septembre 2018**



▲ Vue vers l'amont depuis la mi-longueur du point

Emplacement et date opération de contrôle



Opérateurs

Phase travail	Date fin	Intervenant(s)
Terrain	03/09/2018	C. Chambert ¹ , J. Wuillot ¹
Laboratoire	23/10/2018	C. Chambert ¹
Bureau	24/10/2018	C. Chambert ¹ ,

¹ Personnel permanent d'Iris consultants (Sandre : 44493008500014)

XY aval (L93) : X = 801 041,78 - Y = 6 478 244,52

XY amont (L93) : X = 801 192,36 - Y = 6 478 280,46

Z ≈ 461 m

Commune : Firminy (code INSEE : 42095). Limite aval au seuil bétonné à l'amont immédiat du pont de la rue des Abattoirs (Firminy). Accès par l'impasse Dufour.

Date et Heure : 03/09/2018 à 13 :00

Type de masse d'eau

P3 (petit cours d'eau, HER Massif Central Sud)

Descriptif opération de contrôle

Paramètre	Sandre ²	Valeur
Tendance débit	1724	Baisse

Largeur au miroir (m)	1417	7.95
Largeur plein bord (m)	7589	11,5
Longueur (m)		150
Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Hydrologie apparente	1726	Bas
Visibilité du fond	5473	Moyenne

Descriptif échantillons

Echantillon	Substrat	Courant (cm/s)	Profondeur (cm)	Matériel	
AV-BO.A	A1	M	> 75	Surber	
	A2	L	< 5	10	Surber
	A3	R	< 5	15	Surber
	A4	B	< 5	20	Surber
AV-BO.B	B1	P	< 5	20	Surber
	B2	G	< 5	20	Surber
	B3	D	< 5	5	Surber
	B4	G	5 - 25	20	Surber
AV-BO.C	C1	P	5 - 25	25	Surber
	C2	G	< 5	15	Surber
	C3	P	25 - 75	10	Surber
	C4	G	5 - 25	20	Surber

² Code paramètre (4 chiffres) ou code de nomenclature pour les substrats

Remarques (conditions extérieures particulières, écart au protocole...)

Accès très difficile : l'Ondaine s'écoule entre deux murs.

Principaux référentiels méthodologiques

Norme XP T90-333 (phase terrain), Norme XP T90-388 (phase labo), Norme NF T90-350, document interne IT07



**Rapport d'essai
n°C271.02**

Client payeur :

Césame Environnement, ZA du Parc,
Secteur Gampille, 42 490 FRAISSES

Client demandeur (mandataire) :

Sans objet

Liste faunistique (effectif par échantillon) *

Taxon	Sandre	A	B	C
<i>Ancylus</i>	1028		3	2
<i>Asellidae</i>	880	215	2	4
<i>Athericidae</i>	838	1	3	6
<i>Baetis</i>	364	39		333
<i>Caenis</i>	457	35	112	44
<i>Calopteryx</i>	650	5		
<i>Ceratopogonidae</i>	819	31		1
<i>Chironomidae</i>	807	154	1344	1867
<i>Copepoda</i>	3206		1	1
<i>Cyrnus</i>	224	6		2
<i>Dupophilus</i>	620			2
<i>Elmis</i>	618	2		2
<i>Empididae</i>	831	2		1
<i>Erpobdellidae</i>	928	2	1	2
<i>Esolus</i>	619		1	4
<i>Glossiphoniidae</i>	908	5	1	1
<i>Haliplus</i>	518	1		
<i>Hydracarina</i>	906		1	1
<i>Hydrophilinae</i>	2517	1		
<i>Hydropsyche</i>	212	17		60
<i>Hydroptila</i>	200		1	2
<i>Leptophlebiidae</i>	473	1		
<i>Limoniidae</i>	757	1		
<i>Micrasema</i>	268	1		2

Taxon	Sandre	A	B	C
<i>Micronecta</i>	719		1	
<i>Mystacides</i>	312	2	1	3
<i>Nemathelmintha</i>	3111	1	1	1
<i>Oligochaeta</i>	933	68	267	550
<i>Onychogomphus</i>	682	1	3	4
<i>Ostracoda</i>	3170	1	1	
<i>Oulimnius</i>	622	2	1	1
<i>Pacifastacus</i>	872		1	2
<i>Peltodytes</i>	519	1		
<i>Physa lato-sensu</i>	997	12	8	1
<i>Pisidium</i>	1043	2		1
<i>Platycnemis</i>	657	2		
<i>Polycentropus</i>	231	5		2
<i>Potamopyrgus</i>	978	30	23	7
<i>Procloeon</i>	390	19		
<i>Prostoma</i>	3110			1
<i>Psychomyia</i>	239		1	9
<i>Radix</i>	1004	1		
<i>Rhyacophila lato-sensu</i>	183	1		1
<i>Sciomyzidae</i>	845	1		
<i>Simuliidae</i>	801	9	1	16
<i>Tabanidae</i>	837	3	1	2
<i>Tinodes</i>	245	1	5	1
<i>Tipulidae</i>	753	1	1	

Remarques

- non atteinte du niveau taxonomique d'identification demandé pour les juvéniles et les individus en mauvais état
- présence notée par 1 chez *Bryozoa*, *Cladocera*, *Copepoda*, *Hydracarina*, *Hydrozoa*, *Nematoda*, *Ostracoda* et *Spongillidae*

Indicateurs et paramètres (basés par défaut sur les trois échantillons de phase "A, B, C")

Note MPCE_{AB} : 14

Classe d'état (selon arrêté du 25 janvier 2010) :

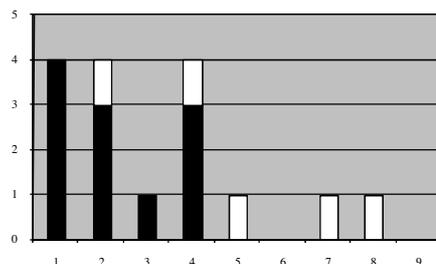
Etat moyen

Groupe indicateur MPCE_{AB} retenu : 4 (*Leptoceridae*)

Nombre de taxons MPCE_{AB} : 38

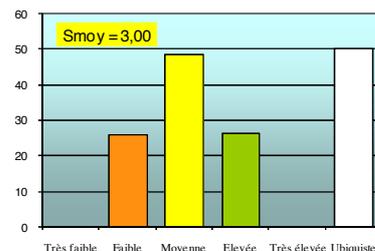
Graphé MPCE_{AB}

Nombre de taxons présents par groupe indicateur, ordonnés selon une polluosensibilité croissante de gauche à droite. En noir, taxons susceptibles d'être retenus. En blanc, taxons présents mais ne pouvant être retenus en raison de leur trop faible effectif (< 10 ou 3 individus selon les cas).



Graphé "Sensibilité à la charge organique"

En blanc, % d'abondance des taxons ubiquistes (large gamme de sensibilité) dans l'ensemble du peuplement. En couleur, % d'abondance des différents niveaux de sensibilité parmi les non ubiquistes. Smoy est égale à la moyenne pondérée par l'abondance des différents niveaux de sensibilité variant de 1 (très faible) à 5 (très élevée)



Indice EPT (nb de familles Ephemeroptères, Plécoptères et Trichoptères) : 10

Signé électroniquement par C. Chambert, Directrice du laboratoire, signataire autorisée



Rapport d'essai
n°C271.03

Client payeur :

Césame Environnement, ZA du Parc,
Secteur Gampille, 42 490 FRAISSES

Client demandeur (mandataire) :

Sans objet

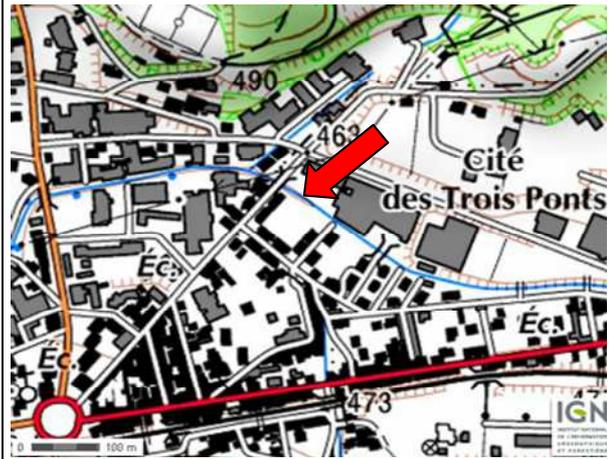
Diatomées en cours d'eau

**Ondaine à l'amont de la confluence du Borde Matin,
(AM-BO) septembre 2018**



▲ Vue du radier à l'amont.

Emplacement et date opération de contrôle



Opérateurs

Phase travail	Date fin	Intervenant(s)
Terrain	03/09/2018	J. Wuillot ¹ , C. Chambert ¹
Laboratoire	18/10/2018	C. Chambert ¹
Bureau	19/10/2018	C. Chambert ¹

¹ Personnel permanent d'Iris consultants (Sandre : 44493008500014)

XYaval (L93) : X = 801 396,04 - Y = 6 478 265,20

XYamont (L93) : X = 801 458,35 - Y = 6 478 221,58

Z ≈ 462 m

Commune : Firminy (code INSEE : 42095)

Limite aval à l'amont immédiat du pont de la rue du Professeur Calmette (Firminy). Accès en RG amont du pont.

Date et Heure : 03/09/2017 à 10:30

Type de masse d'eau

P3 (petit cours d'eau, HER Massif Central Sud)

Descriptif

Opération de contrôle		AM-BO	Echantillon		AM-BO
Largeur au miroir (m)		5,8	Substrat prospecté		Pierres
Niveau d'eau		Bas ↘	Courant (cm/s)		25-75
Ensoleillement		Elevé	Hauteur d'eau (cm)		15
Végétation aquatique (% recouvrement)		3	Dépôt		Non
Substrat dominant point de contrôle		P	Nb prélèvements élémentaires		5
Environnement		Urbain	Méthode		Brosse

Remarques (conditions extérieures particulières, écart au protocole...)

Principaux référentiels méthodologiques

Norme NF T90-354 d'avril 2016, document interne IT09



**Rapport d'essai
n°C271.03**

Client payeur :

Césame Environnement, ZA du Parc,
Secteur Gampille, 42 490 FRAISSES

Client demandeur (mandataire) :

Sans objet

Liste floristique *

AM-BO	Nom	Code	Nb	%
	Nitzschia soratensis Morales & Vis	NSTS	98	24,5
	Fistulifera saprophila (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot	FSAP	69	17,25
	Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG	58	14,5
	Eolimna minima(Grunow) Lange-Bertalot	EOMI	40	10
	Melosira varians Agardh	MVAR	23	5,75
	Navicula gregaria Donkin	NGRE	16	4
	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	GPAR	15	3,75
	Nitzschia amphibia Grunow f. amphibia	NAMP	13	3,25
	Nitzschia palea (Kützing) W. Smith var. palea	NPAL	10	2,5
	Planothidium frequentissimum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	PLFR	6	1,5
	Rhoicosphenia abbreviata (C. Agardh) Lange-Bertalot	RABB	6	1,5
	Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN	6	1,5
	Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED	5	1,25
	Cocconeis pediculus Ehrenberg	CPED	5	1,25
	Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann in Round Crawford & M	ENMI	5	1,25
	Cyclotella meneghiniana Kützing	CMEN	4	1
	FRAGILARIA H.C. Lyngbye	FRAG	4	1
	Nitzschia capitellata Hustedt in A. Schmidt & al.	NCPL	3	0,75
	Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller	NFON	3	0,75
	Cocconeis placentula var. euglypta (Ehr.) Grunow abnormal form	CPEA	2	0,5
	Diatoma vulgare Bory	DVUL	2	0,5
	Nitzschia microcephala Grunow in Cleve & Moller	NMIC	2	0,5
	Nitzschia subacicularis Hustedt in A. Schmidt et al.	NSUA	2	0,5
	Eolimna minima(Grunow) Lange-Bertalot abnormal form	EOMT	1	0,25
	Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT	1	0,25
	Nitzschia linearis(Agardh) W.M. Smith var. linearis	NLIN	1	0,25

Remarque: Taxons dominants (>10%) en gras

Indicateurs et paramètres

Note IBD* : 10,0	Classe d'état (selon arrêté du 25 janvier 2010) :	Etat médiocre
Fiabilité note IBD (% effectif pris en compte pour IBD) : 99	Indice IPS : 8,8	
<p>Graphe "Sensibilité à la charge trophique"</p> <p>En blanc, % d'abondance des taxons ubiquistes (large gamme de sensibilité). En couleur, % d'abondance des différents niveaux de sensibilité parmi les non ubiquistes.</p> <p>S moy est égale à la moyenne pondérée par l'abondance des différents niveaux de sensibilité variant de 1 (très faible) à 5 (très élevée)</p>	<p>Am-Bo</p>	
Nb d'espèces : 26	Diversité (Shannon, log ₂) - Equitabilité (Pielou log ₂) : 3,53 - 75%	
IDSE (Leclercq) : 2,87/5	Anomalies morphologiques (% effectifs) : 0,75%	

Signé électroniquement par Christine Chambert, Directrice du laboratoire, signataire autorisée



Rapport d'essai
n°C271.04

Client payeur :

Césame Environnement, ZA du Parc,
Secteur Gampille, 42 490 FRAISSES

Client demandeur (mandataire) :

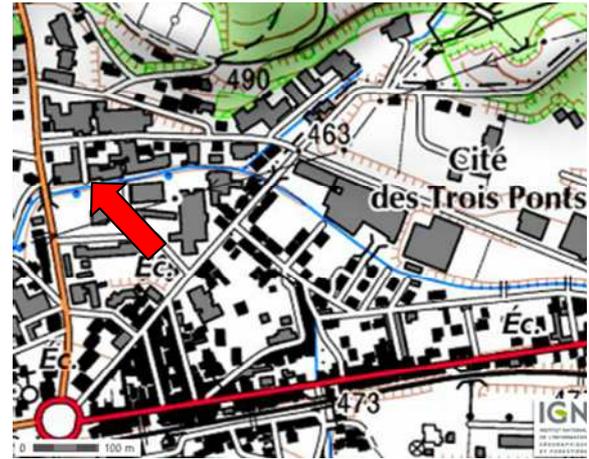
Sans objet

Diatomées en cours d'eau
Ondaine à l'aval de la confluence du Borde Matin,
(AV-BO) septembre 2018



▲ Vue du radier à l'amont de la station

Emplacement et date opération de contrôle



Opérateurs

Phase travail	Date fin	Intervenant(s)
Terrain	03/09/2018	J. Wuillot ¹ , C. Chambert ¹
Laboratoire	18/10/2018	C. Chambert ¹
Bureau	19/10/2018	C. Chambert ¹

¹ Personnel permanent d'Iris consultants (Sandre : 44493008500014)

XYaval (L93) : X = 801 041,78 - Y = 6 478 244,52

XYamont (L93) : X = 801 192,36 - Y = 6 478 280,46

Z ≈ 461 m

Commune : Firminy (code INSEE : 42095)

Limite aval au seuil bétonné à l'amont immédiat du pont de la rue des Abattoirs (Firminy). Accès par l'impasse Dufour.

Date et Heure : 03/09/2018 à 13:00

Type de masse d'eau

P3 (petit cours d'eau, HER Massif Central Sud)

Descriptif

Opération de contrôle		AV-BO	Echantillon		AV-BO
Largeur au miroir (m)		7,95	Substrat prospecté		Pierres
Niveau d'eau		Bas ↘	Courant (cm/s)		25-75
Ensoleillement		Moyen	Hauteur d'eau (cm)		10
Végétation aquatique (% recouvrement)		2	Dépôt		Non
Substrat dominant point de contrôle		Gravier	Nb prélèvements élémentaires		7
Environnement		Urbain	Méthode		Brosse

Remarques (conditions extérieures particulières, écart au protocole...)

Accès très difficile. L'Ondaine s'écoule entre deux murs.

Principaux référentiels méthodologiques

Norme NF T90-354 d'avril 2016, document interne IT09



**Rapport d'essai
n°C271.04**

Client payeur :

Césame Environnement, ZA du Parc,
Secteur Gampille, 42 490 FRAISSES

Client demandeur (mandataire) :

Sans objet

Liste floristique *

AV- BO	Nom	Code	Nb	%
	Nitzschia amphibia Grunow f.amphibia	NAMP	93	23,25
	Nitzschia soratensis Morales & Vis	NSTS	63	15,75
	Fistulifera saphophila (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot	FSAP	60	15
	Navicula gregaria Donkin	NGRE	29	7,25
	Melosira varians Agardh	MVAR	27	6,75
	Eolimna minima(Grunow) Lange-Bertalot	EOMI	20	5
	Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg	NLAN	18	4,5
	Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG	14	3,5
	Nitzschia palea (Kützing) W.Smith var. palea	NPAL	13	3,25
	Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki	ADMI	8	2
	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	GPAR	7	1,75
	Rhoicosphenia abbreviata (C.Agardh) Lange-Bertalot	RABB	6	1,5
	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	NCTE	4	1
	Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow in van Heurck	NPAE	4	1
	Sellaphora seminulum (Grunow) D.G. Mann	SSEM	4	1
	Nitzschia capitellata Hustedt in A.Schmidt & al.	NCPL	3	0,75
	Navicula escambia (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot	NESC	3	0,75
	Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller	NFON	3	0,75
	Navicula veneta Kützing	NVEN	3	0,75
	Amphora indistincta Levkov	AMID	2	0,5
	Cyclotella meneghiniana Kützing	CMEN	2	0,5
	Cocconeis pediculus Ehrenberg	CPED	2	0,5
	Eolimna subminuscula (Manguin) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	ESBM	2	0,5
	Gomphonema parvulum var.parvulum f.saphophilum Lange-Bert.&Reicha	GPAS	2	0,5
	Planothidium frequentissimum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	PLFR	2	0,5
	Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann in Round Crawford & Ma	ENMI	1	0,25
	Nitzschia species abnormal form	NIZT	1	0,25
	Planothidium lanceolatum(Breisson ex Kützing) Lange-Bertalot	PTLA	1	0,25
	Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN	1	0,25
	Reimeria uniseriata Sala Guerrero & Ferrario	RUNI	1	0,25
	Tabularia tabulata (C.A.Agardh) Snoeijs abnormal form	TTAT	1	0,25

Remarque: Taxons dominants (>10%) en gras

Indicateurs et paramètres

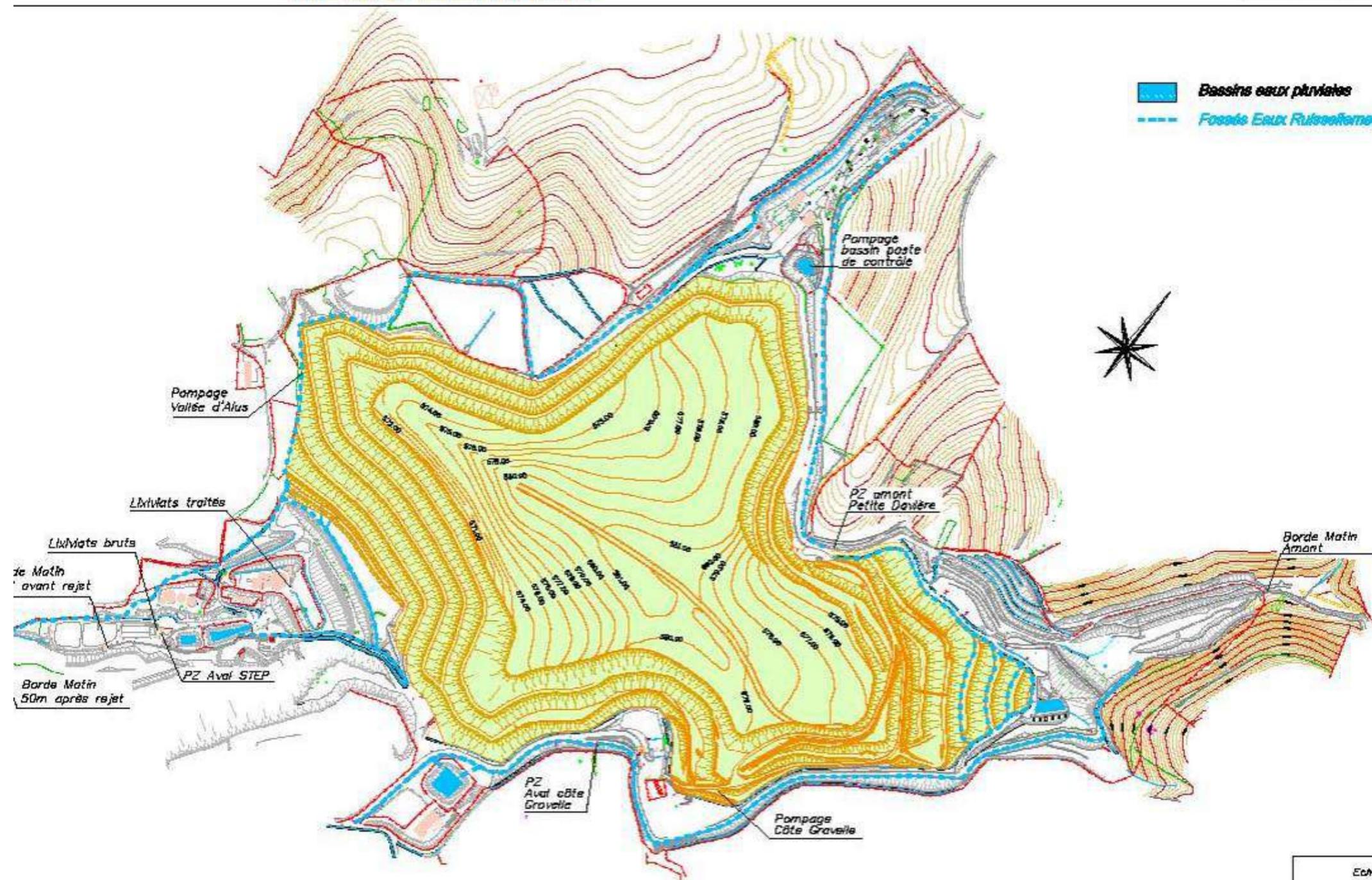
Note IBD* : 9,3	Classe d'état (selon arrêté du 25 janvier 2010) :	Etat mauvais
Fiabilité note IBD (% effectif pris en compte pour IBD) : 98,75	Indice IPS : 7,7	
<p>Graph "Sensibilité à la charge trophique"</p> <p>En blanc, % d'abondance des taxons ubiquistes (large gamme de sensibilité). En couleur, % d'abondance des différents niveaux de sensibilité parmi les non ubiquistes.</p> <p>S moy est égale à la moyenne pondérée par l'abondance des différents niveaux de sensibilité variant de 1 (très faible) à 5 (très élevée)</p>	<p align="center">Av-Bo</p>	
Nb d'espèces : 31	Diversité (Shannon, log ₂) - Equitabilité (Pielou log ₂) : 3,68 - 74%	
IDSE (Leclercq) : 2,75/5	Anomalies morphologiques (% effectifs) : 0,5 %	

Signé électroniquement par Christine Chambert, Directrice du laboratoire, signataire autorisée

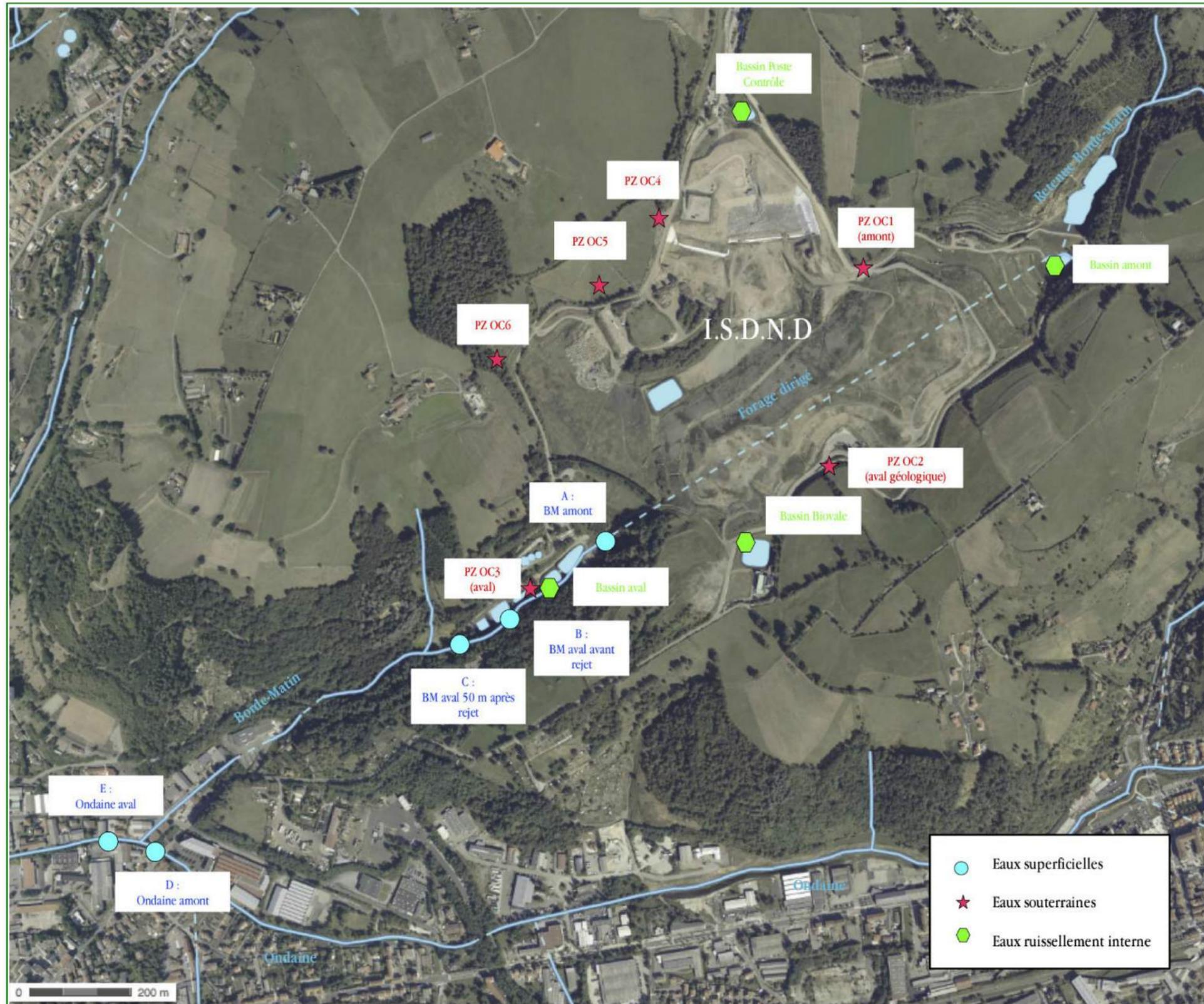
5.4.4. Plan de localisation des différents points de prélèvements

**SITA Région Centre-Est
I.S.D.N.D.
DE BORDE MATIN**

Plan de localisation des
points de prélèvements sur site



Echelle : 1/50
Dossier 111-S
Fichier PA_11115_01.dwg



5.4.5. Contrôle des rejets à l'émission des torchères biogaz – CME, novembre 2018



CME
environnement
Contrôle, Mesures & Expertise

COFELY-B2M
A l'attention de Monsieur LEFEVRE
Agence Loire Porte du Sud
La Provende
BP90027
42390 VILLARS

RAPPORT D'ESSAI
N°R18-466/A
Du 18/01/2019

CONTRÔLE DES REJETS A L'EMISSION
DES MOTEURS BIOGAZ
DE L'INSTALLATION B2M
SITUEE SUR LA COMMUNE DE ROCHE LA MOLIERE
Effectué le 21/11/2018

Responsable des essais : Saïd MADOUÏ
Dossier n° : DEV18-10-173

CME environnement S.A.R.L.
Commande Client n° 0010803042

Rapports d'analyses CARSO n° LSE18-190247-1

Ce rapport comporte 33 pages dont 5 pages d'annexe CME environnement

Rédacteur
Benoit DELOMIER

Vérificateur
Naïma ZEHAÏF

Approbateur
Benoit DELOMIER



Accréditation n°1-1539 portée disponible sur www.cofrac.fr

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

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Suivi des indices du rapport

Ce rapport annule et remplace la version précédente (partielle, provisoire ou validée).

Les versions précédentes ainsi que leurs copies éventuelles doivent être détruites.

Nous attirons votre attention sur les risques encourus à conserver une version annulée.

Modifications apportées :

Indice	Date d'émissions	Nature de la modification	Pages modifiées
A	18/01/2019	Première version	/

SOMMAIRE

I – OBJET	page 4
II – TEXTES DE REFERENCE	4
III – SYNTHESE DES RESULTATS	5
IV – CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION	8
V – CARACTERISTIQUES DES METHODES DE MESURES UTILISEES	10
VI – REPRESENTATIONS GRAPHIQUES DES ESSAIS A L'EMISSION	20
ANNEXES	29
• Tableau d'identification des échantillons	
• Référence du matériel CME utilisé	
• Validation des prélèvements en fonction des exigences normatives	
• Rapports d'analyses du laboratoire CARSO	
Dernière page du rapport CME environnement	33

I – OBJET

Une campagne de mesures a été réalisée dans le cadre du contrôle réglementaire de rejets atmosphériques des moteurs 1, 2 et 3 de l'installation de B2M située sur la commune de ROCHE LA MOLIERE.

Les installations de traitement et de stockage des déchets sont soumises à la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement.

Les paramètres à mesurer et à contrôler conformément à la demande client et à l'arrêté préfectoral d'autorisation du 12 mars 2018 fixant les conditions d'exploitation :

- monoxyde de carbone
- poussières totales
- carbones organiques totaux, méthane et carbones organiques non-méthanique
- chlorure d'hydrogène
- fluorure d'hydrogène total
- dioxyde de soufre
- monoxyde d'azote et dioxyde d'azote exprimés en dioxyde d'azote
- le débit, la température, la teneur en vapeur d'eau, d'oxygène et de dioxyde de carbone

Les mesures ont été effectuées, aux régimes fournis par l'exploitant, sur les conduits des moteurs 1, 2 et 3 le mercredi 21 novembre 2018.

L'ensemble des contrôles a été effectué par l'équipe technique suivante :

- Saïd MADOUÏ, Responsable technique
- Josselin RICHARD, Ingénieur mesures et essais.

II – TEXTES DE REFERENCE

Suivant l'arrêté préfectoral d'autorisation du 12 mars 2018.

III – SYNTHÈSE DES RESULTATS**Moteur 1**

Date des mesures	21/11/2018	Incertitude absolue sur la moyenne	Valeurs limites d'émission		Flux massique	Incertitude absolue sur le Flux massique	Valeurs limites de flux	
			Valeurs	Conformité			Valeurs	Conformité
Nature du conduit	CHEMINEE							
Heure du début de l'essai	10H27							
Heure de fin de l'essai	11H27							
Caractéristiques du gaz à l'émission								
Température en °C	209,7	2,1						
Débit des fumées en Nm ³ hum/h	6105	305						
Débit des fumées en Nm ³ sec/h	5306	318						
Débit en Nm ³ sec/h à O _{2,ref}	7018	702						
Vitesse des gaz en m/s	43,9	2,2	/	/				
Composition des gaz à l'émission								
Vapeur d'eau en %vol humide	13,08	1,31						
Teneur en O ₂ en % volume sec	7,8	0,5						
Teneur en CO ₂ en % volume sec	11,9	0,7						
Concentrations exprimées en mg/Nm³ sec à O_{2,ref} sur gaz sec					Flux exprimés en kg/heure			
Indice pondéral (poussières)	0,13	0,02	30	OUI	0,0009	0,0001	0,01	OUI
HCl (acide chlorhydrique)	4,54	0,68	/	/	0,0319	0,0048	/	/
HF (acide fluorhydrique)	1,719	0,258	/	/	0,0121	0,0018	/	/
SO ₂ (dioxyde de soufre)	3,39	0,51	300	OUI	0,0238	0,0036	0,02	NON
Concentrations des autres polluants exprimées en mg/Nm³ sec à O_{2,ref} sur gaz sec					Flux exprimés en kg/heure			
CO	693,9	69,4	750	OUI	4,87	0,49	5	OUI
NOx exprimés en NO ₂	169,9	17,0	315	OUI	1,19	0,12	2,5	OUI
COVt exprimés en carbone total	416,85	41,68	/	/	2,93	0,29	/	/
CH ₄ exprimés en carbone total	366,68	36,67	/	/	2,57	0,26	/	/
COVNM exprimés en carbone total	8,36	0,84	50	OUI	0,059	0,006	0,05	NON

√ Essais sous couverts de l'accréditation COFRAC. Liste des agréments ministériels en paragraphe V.

Note :

- L'incertitude de mesurage n'est pas prise en compte pour déclarer ou non la conformité.
- Les calculs de concentrations sont effectués selon la méthode décrite dans le LAB REF 22 : si un composé est < LQ/3, son résultat est pris égal à zéro et s'il est > LQ/3 mais non quantifié son résultat est pris égal à LQ/2. Dans les rapports d'analyses LQ/3 correspond à la limite de détection.
- Les incertitudes données dans le tableau ci-dessus sont les incertitudes moyennes de la méthode. Les incertitudes de chaque essai sont disponibles sur demande.
- La valeur de COV non-méthaniques rendue selon la norme XP X43-554 n'est pas une mesure directe. Elle est obtenue par différence entre la mesure de COVt et celle de CH₄ corrigée du facteur de réponse du CH₄ sur la voie C₃H₈ (facteur obtenu le 21/11/2018 : 1,114). Ce qui explique que CH₄ + COVNM ≠ COVt.

Conclusion sur les rejets et les essais :

Comparaison aux valeurs limites journalières (VLj)				
Moteur 1	Paramètres	Présence de non-conformité OUI/NON	Si OUI, Liste des non-conformités	Commentaires
	Emissions	NON	/	/
	Flux	OUI	SO ₂ & COVNM	/

Evènements durant les essais				
/				
Ecart aux normes				
<input checked="" type="checkbox"/>	Aucun	<input type="checkbox"/>	Description de l'écart	Influence sur le résultat
		Ecart 1	/	/

Moteur 2

Date des mesures	21/11/2018	Incertitude absolue sur la moyenne	Valeurs limites d'émission		Flux massique	Incertitude absolue sur le Flux massique	Valeurs limites de flux	
			Valeurs	Conformité			Valeurs	Conformité
Nature du conduit	CHEMINEE							
Heure du début de l'essai	11H33							
Heure de fin de l'essai	12H33							
Caractéristiques du gaz à l'émission								
Température en °C	206,5	2,1						
Débit des fumées en Nm ³ hum/h	✓ 6108	305						
Débit des fumées en Nm ³ sec/h	✓ 5336	320						
Débit en Nm ³ sec/h à O _{2,ref}	✓ 7081	708						
Vitesse des gaz en m/s	✓ 43,1	2,2	/	/				
Composition des gaz à l'émission								
Vapeur d'eau en %vol humide	✓ 12,63	1,26						
Teneur en O ₂ en % volume sec	✓ 7,7	0,5						
Teneur en CO ₂ en % volume sec	11,9	0,7						
Concentrations exprimées en mg/Nm³ sec à O_{2,ref} sur gaz sec					Flux exprimés en kg/heure			
Indice pondéral (poussières)	✓ 0,13	0,02	30	OUI	0,0009	0,0001	0,01	OUI
HCl (acide chlorhydrique)	✓ 5,27	0,79	/	/	0,0373	0,0056	/	/
HF (acide fluorhydrique)	✓ 3,770	0,565	/	/	0,0267	0,0040	/	/
SO ₂ (dioxyde de soufre)	✓ 3,23	0,49	300	OUI	0,0229	0,0034	0,02	NON
Concentrations des autres polluants exprimées en mg/Nm³ sec à O_{2,ref} sur gaz sec					Flux exprimés en kg/heure			
CO	✓ 676,2	67,6	750	OUI	4,79	0,48	5	OUI
NOx exprimés en NO ₂	✓ 221,4	22,1	315	OUI	1,57	0,16	2,5	OUI
COVt exprimés en carbone total	✓ 410,84	41,08	/	/	2,91	0,29	/	/
CH ₄ exprimés en carbone total	✓ 360,33	36,03	/	/	2,55	0,26	/	/
	9,44	0,94	50	OUI	0,067	0,007	0,05	NON

✓ Essais sous couverts de l'accréditation COFRAC. Liste des agréments ministériels en paragraphe V.

Note :

- L'incertitude de mesurage n'est pas prise en compte pour déclarer ou non la conformité.
- Les calculs de concentrations sont effectués selon la méthode décrite dans le LAB REF 22 : si un composé est < LQ/3, son résultat est pris égal à zéro et s'il est > LQ/3 mais non quantifié son résultat est pris égal à LQ/2. Dans les rapports d'analyses LQ/3 correspond à la limite de détection.
- Les incertitudes données dans le tableau ci-dessus sont les incertitudes moyennes de la méthode. Les incertitudes de chaque essai sont disponibles sur demande.
- La valeur de COV non-méthaniques rendue selon la norme XP X43-554 n'est pas une mesure directe. Elle est obtenue par différence entre la mesure de COVt et celle de CH₄ corrigée du facteur de réponse du CH₄ sur la voie C₃H₈ (facteur obtenu le 21/11/2018 : 1,114). Ce qui explique que CH₄ + COVNM ≠ COVt.

Conclusion sur les rejets et les essais :

Comparaison aux valeurs limites journalières (VLj)				
Moteur 2	Paramètres	Présence de non-conformité OUI/NON	Si OUI, Liste des non-conformités	Commentaires
	Emissions	NON	/	/
	Flux	OUI	SO₂ & COVNM	/

Evènements durant les essais				
/				
Ecart aux normes				
<input checked="" type="checkbox"/>	Aucun	<input type="checkbox"/>	Description de l'écart	Influence sur le résultat
		Ecart 1	/	/

Moteur 3

Date des mesures	21/11/2018	Incertitude absolue sur la moyenne	Valeurs limites d'émission		Flux massique	Incertitude absolue sur le Flux massique	Valeurs limites de flux	
			Valeurs	Conformité			Valeurs	Conformité
Nature du conduit	CHEMINEE							
Heure du début de l'essai	12H53							
Heure de fin de l'essai	13H53							
Caractéristiques du gaz à l'émission								
Température en °C	207,5	2,1						
Débit des fumées en Nm ³ hum/h	✓ 6097	305						
Débit des fumées en Nm ³ sec/h	✓ 5312	319						
Débit en Nm ³ sec/h à O _{2,ref}	✓ 7083	708						
Vitesse des gaz en m/s	✓ 43,1	2,2	/	/				
Composition des gaz à l'émission								
Vapeur d'eau en %vol humide	✓ 12,87	1,29						
Teneur en O ₂ en % volume sec	✓ 7,7	0,5						
Teneur en CO ₂ en % volume sec	12,0	0,7						
Concentrations exprimées en mg/Nm³ sec à O_{2,ref} sur gaz sec					Flux exprimés en kg/heure			
Indice pondéral (poussières)	✓ 0,13	0,02	30	OUI	0,0009	0,0001	0,01	OUI
HCl (acide chlorhydrique)	✓ 2,76	0,41	/	/	0,0195	0,0029	/	/
HF (acide fluorhydrique)	✓ 2,263	0,339	/	/	0,0160	0,0024	/	/
SO ₂ (dioxyde de soufre)	✓ 3,41	0,51	300	OUI	0,0241	0,0036	0,02	NON
Concentrations des autres polluants exprimées en mg/Nm³ sec à O_{2,ref} sur gaz sec					Flux exprimés en kg/heure			
CO	✓ 657,6	65,8	750	OUI	4,66	0,47	5	OUI
NOx exprimés en NO ₂	✓ 191,8	19,2	315	OUI	1,36	0,14	2,5	OUI
COVt exprimés en carbone total	✓ 393,42	39,34	/	/	2,79	0,28	/	/
CH ₄ exprimés en carbone total	✓ 346,45	34,64	/	/	2,45	0,25	/	/
COVNM exprimés en carbone total	✓ 7,48	0,75	50	OUI	0,053	0,005	0,05	NON

✓ Essais sous couverts de l'accréditation COFRAC. Liste des agréments ministériels en paragraphe V.

Note :

- L'incertitude de mesurage n'est pas prise en compte pour déclarer ou non la conformité.
- Les calculs de concentrations sont effectués selon la méthode décrite dans le LAB REF 22 : si un composé est < LQ/3, son résultat est pris égal à zéro et s'il est > LQ/3 mais non quantifié son résultat est pris égal à LQ/2. Dans les rapports d'analyses LQ/3 correspond à la limite de détection.
- Les incertitudes données dans le tableau ci-dessus sont les incertitudes moyennes de la méthode. Les incertitudes de chaque essai sont disponibles sur demande.
- La valeur de COV non-méthaniques rendue selon la norme XP X43-554 n'est pas une mesure directe. Elle est obtenue par différence entre la mesure de COVt et celle de CH₄ corrigée du facteur de réponse du CH₄ sur la voie C₃H₈ (facteur obtenu le 21/11/2018 : 1,114). Ce qui explique que CH₄ + COVNM ≠ COVt.

Conclusion sur les rejets et les essais :

Comparaison aux valeurs limites journalières (VLj)				
Moteur 3	Paramètres	Présence de non-conformité OUI/NON	Si OUI, Liste des non-conformités	Commentaires
	Emissions	NON	/	/
	Flux	OUI	SO₂ & COVNM	/

Evènements durant les essais				
/				
Ecart aux normes				
<input checked="" type="checkbox"/>	Aucun		Description de l'écart	Influence sur le résultat
	<input type="checkbox"/>	Ecart 1	/	/

IV – CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

L'installation B2M est constituée de :

- 3 moteurs JENBACHER d'une puissance installée totale de 10,125 MW permettant :
 - * une production électrique de 4,23 MW élec
 - * une valorisation thermique de 4,3 MWth
- 2 chaudières d'une puissance de 4MWth et 1 MWth.

Référence des moteurs :

- Moteur 1 : N°7029 TL1
- Moteur 2 : N°7029 TL2
- Moteur 3 : N°7029 TL3

Fonctionnement des moteurs durant les essais :

- Charge à 100%.
- Puissance 1,413 MW

Les conditions de fonctionnement de l'unité ont été les suivantes :

Durant la journée du 21 novembre 2018 les essais ont été effectués avec des conditions normales de fonctionnement des moteurs.

Le tableau ci-dessous présente les principaux paramètres déterminés lors des essais :

Polluants	Moteur n°1 Le 21/11/2018	Moteur n°2 Le 21/11/2018	Moteur n°3 Le 21/11/2018
	Horaire des essais		
Poussières	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53
Acide chlorhydrique	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53
Acide fluorhydrique	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53
Dioxyde de soufre	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53
<i>Mesures annexes</i>			
Température des gaz	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53
Humidité	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53
Pression différentielle	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53
Pression statique	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53
<i>Mesures en lignes</i>			
Oxygène	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53
Dioxyde de carbone	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53
Monoxyde de carbone	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53
Dioxydes d'azote	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53
Carbones organiques totaux, méthaniques et non-méthaniques	10H27 à 11H27	11H33 à 12H33	12H53 à 13H53

- Evènement particulier durant les essais
- Aucun évènement particulier n'a été relevé au cours du contrôle.
- Conditions des mesures et écarts aux normes
- Les conditions de mesures sont en parfait accord avec les exigences normatives.
- Conclusions sur les conditions des essais

Les conditions environnementales ont permis de réaliser les prélèvements selon les prescriptions des normes de référence.

V – CARACTERISTIQUES DES METHODES DE MESURES UTILISEES

- **Normes et guides d'application généraux appliqués :**
 - **LAB REF 22, Exigences spécifiques – Qualité de l'air – Emissions de sources fixes,**
 - **NF EN 15259, Qualité de l'air - Mesurage des émissions de sources fixes – Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage et relatives à l'objectif, au plan et au rapport de mesurage,**
 - **GA X43-551, Qualité de l'air - Emissions de sources fixes – Harmonisation des procédures normalisées en vue de leur mise en œuvre simultanée,**
 - **GA X43-552, Qualité de l'air - Emissions de sources fixes - Elaboration des rapports d'essais pour les mesurages à l'émission.**

- **Méthodologie des essais**

Type de mesure	Unités	Normes appliquées	COFRAC	Agrément		Principe de mesurage
				CME	CARSO	
Vitesses	m/s	ISO10780	✓	14		Mesure de la vitesse des effluents avec un tube de Pitot relié à un micromanomètre
Température	°C	Méthode interne				Mesure à l'aide d'une sonde PT100
Vapeur d'eau	% vol humide	NF EN 14790	✓	15		Mesure de la vapeur d'eau dans les conduits par adsorption seule ou par association de condensation et d'adsorption
O ₂	% vol sec	NF EN 14789	✓	13		Quantification à l'aide d'un analyseur utilisant les propriétés paramagnétiques de l'oxygène
CO ₂	% vol sec	Méthode interne				Quantification à l'aide d'un analyseur utilisant l'absorption d'un faisceau infrarouge non dispersé
CO	ppm	NF EN 15058	✓	12		Quantification à l'aide d'un analyseur utilisant l'absorption d'un faisceau infrarouge non dispersé
NO _x	ppm	NF EN 14792	✓	11		Quantification à l'aide d'un analyseur utilisant la chimiluminescence
COVT, CH ₄ et COVNM	ppm	XP X43-554	✓	2		Quantification à l'aide d'un analyseur utilisant l'ionisation par flamme
Indice pondéral	mg/Nm ³ sur gaz sec corrigés à O _{2,ref} sec	NF X 44-052 NF EN 13284-1	✓	1a 1b		Prélèvement isocinétique
HCl	mg/Nm ³ sur gaz sec corrigés à O _{2,ref} sec	NF EN 1911	✓	4a	4b	Par barbotage
SO ₂	mg/Nm ³ sur gaz sec corrigés à O _{2,ref} sec	NF EN 14791	✓	10a	10b	Par barbotage
HF	mg/Nm ³ sur gaz sec corrigés à O _{2,ref} sec	NF X 43-304	✓	5a	5b	Prélèvement isocinétique + Par barbotage

Libellé des Agréments :

Agrément 1a et 1b : prélèvement (1a) et quantification (1b) des poussières dans une veine gazeuse.

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

Agréments 4a et 4b : prélèvement (4 a) et analyse (4 b) d'acide chlorhydrique (HCl).

Agréments 5a et 5b : prélèvement (5 a) et analyse (5 b) d'acide fluorhydrique (HF).

Agréments 10a et 10b : prélèvement (10a) et analyse (10b) du dioxyde de soufre (SO₂).

Agrément 11 : prélèvement et analyse des oxydes d'azote (NO_x).

Agrément 12 : prélèvement et analyse du monoxyde de carbone (CO).

Agrément 13 : prélèvement et analyse de l'oxygène (O₂).

Agrément 14 : détermination de la vitesse et du débit-volume.

Agrément 15 : prélèvement et détermination de la teneur en vapeur d'eau.

1- Méthodes manuelles

1.1 Détermination du débit

Les débits gazeux circulant dans les gaines sont déterminés par exploration des profils des vitesses en appliquant les références normatives suivantes :

- Norme *ISO 10780* relative aux "Emissions de sources fixes – Mesurage de la vitesse et du débit volume des courants gazeux dans les conduites". Cette méthode décrit la méthodologie à mettre en œuvre et le type de tubes de Pitot à utiliser.
- Norme *NF EN13284-1* relative au "Prélèvement de poussières dans une veine gazeuse". Bien que cette norme ne soit pas destinée à la mesure du débit dans une conduite, elle est utilisée pour la mesure du flux de poussière, qui nécessite la connaissance du débit dans le conduit. En outre, le réglage de l'isocinétisme nécessite de connaître les vitesses aux points de prélèvement. La norme sert de référence pour définir l'emplacement des points de mesure lorsque des mesures manuelles sont effectuées.

Le principe de la méthode consiste à :

1. Définir dans la section de mesure la position des points de mesures qui devront être choisis en nombre suffisant pour connaître la répartition des vitesses de façon satisfaisante
2. Mesurer la pression différentielle (P_i) existante entre les prises de pression totale (P_t) et statique (P_{stat}) d'un tube Pitot placé en ces points, ainsi que la masse volumique du fluide dans les conditions de mesure
3. Déterminer la vitesse locale de l'écoulement (V_i) sur la base des mesures précédentes
4. Calculer par une méthode arithmétique la vitesse moyenne débitante à partir de ces valeurs
5. Déterminer le débit volumique (Q_v) égal au produit de la vitesse moyenne débitante par l'aire de la section du conduit.

Matériel utilisé :

Le matériel nécessaire à l'exploration du profil des vitesses est constitué de tubes de Pitot de type L ou S reliés à un micro manomètre différentiel de précision.

Expression des résultats :

La vitesse locale (V_i) est reliée à la pression différentielle (P_i) et à la masse volumique du fluide (ρ) par la relation suivante :

V_i calculée à l'aide de l'équation suivante où (α) est le coefficient de débit du tube Pitot (α est égal à $1,00 \pm 0,04$ pour un tube Pitot de type L et $0,79 \pm 0,06$ pour un pitot de type S).

$$V_i = \alpha \sqrt{\frac{2P_i}{\rho}}$$

La masse volumique de l'effluent dépend de ses principales caractéristiques physiques. Si l'on néglige l'écart par rapport au gaz parfait (en Kg/m^3), elle est donnée par la relation :

$$\rho = P_t M / RT$$

où :

- T est la température des gaz en Kelvin (K)
- P_t est la pression totale dans le conduit en Pascal (Pa)
- M est la masse molaire du gaz en kilogramme par mole (kg/mol) directement lié à sa composition (% O_2 , % N_2 , % CO_2 et % H_2O principalement) dont l'équation est donnée ci-dessous.
- R est la constante des gaz parfaits égale à 8,314 S.I.

$$M = 10^{-5} [32X_{\text{O}_2} + 44X_{\text{CO}_2} + 18X_{\text{H}_2\text{O}} + 28(100 - X_{\text{O}_2} - X_{\text{CO}_2} - X_{\text{H}_2\text{O}})]$$

Les teneurs en composés gazeux ci-dessus sont exprimés par rapport au gaz humide.

La vitesse moyenne débitante (\bar{V}) est obtenue à partir de la moyenne arithmétique des valeurs obtenues au cours de l'exploration du champ des vitesses :

$$\bar{V} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i$$

où (n) est le nombre total de points sur la section de mesure.

Le débit volumique ($Q_{V,TP,h}$), exprimé dans les conditions réelles de l'effluent, est égal au produit de la vitesse moyenne débitante par la section (S) de la conduite circulaire, où (D) est le diamètre de la conduite :

$$Q_{V,TP,h} = \bar{V} S = \bar{V} \frac{\pi D^2}{4}$$

Le débit volumique peut s'exprimer dans les conditions normales de température et de pression (0° et 101 325 Pa) et sur gaz sec par la relation suivante :

$$Q_{V,TPN,s} = Q_{V,TP,h} \frac{273}{T} \frac{P_t}{101325} \frac{100 - H_2O}{100}$$

Enfin pour ramener le débit à une teneur en O₂ de référence, on applique la relation, où $O_{2mesurée}$ est la teneur en O₂ mesuré dans le conduit et O_{2ref} la teneur en O₂ de référence exprimée en % vol sec :

$$Q_{V,TPN,s,O_{2ref}} = Q_{V,TPN,s} \frac{21 - O_{2mesurée}}{21 - O_{2ref}}$$

1.2 Température

La température des gaz (nécessaire au calcul du débit gazeux et à la définition des paramètres de prélèvement des poussières) a été mesurée à l'aide d'une sonde PT100.

1.3 Vapeur d'eau

La concentration en vapeur d'eau est déterminée par une méthode manuelle extractive associant la condensation et l'absorption sur un agent desséchant selon la norme NF EN 14790.

Son principe consiste à :

- prélever une fraction représentative de l'effluent gazeux par aspiration
- condenser rapidement l'essentiel de la vapeur d'eau par refroidissement des gaz
- absorber la vapeur d'eau résiduelle qui n'a pas été condensée sur une colonne garnie de silicagel préalablement tarée
- déterminer le volume de gaz prélevé au moyen d'un compteur à gaz de type sec.

La concentration en vapeur d'eau d'un effluent gazeux est donnée par le rapport du volume de vapeur d'eau contenu dans un volume d'air humide, soit :

$$C_{H_2O} = 100 \frac{V_{vap}}{V_{vap} + V_{as}}$$

où :

- C_{H_2O} est la teneur en H₂O (exprimée en pourcent sur gaz humide),
- V_{vap} est le volume de vapeur d'eau contenue dans les gaz prélevés (déterminé aux conditions du compteur)
- V_{as} est le volume d'air sec contenu dans les gaz prélevés (déterminé aux conditions du compteur).

Le volume de vapeur d'eau est déterminé en deux étapes :

$$V_{vap} = V_{vap1} + V_{vap2}$$

V_{vap1} est le volume de vapeur d'eau correspondant à la masse d'eau récupérée par condensation (ramené aux conditions du compteur) et V_{vap2} le volume de vapeur d'eau résiduelle récupéré par absorption sur le silicagel (ramené aux conditions du compteur).

Données nécessaires au calcul de la vapeur d'eau :

- Pression atmosphérique : P_{atm} (Pa)
- Masse d'eau recueillie par condensation : m_{1H_2O} (g)
- Masse d'eau recueillie par absorption : m_{2H_2O} (g)
- Température au compteur : T_{comp} (K)
- Volume initial lu au compteur : V_{ini} (m³)
- Volume final lu au compteur : V_{fin} (m³)

Volume de gaz sec prélevé (m³)

$$V_{as} = V_{fin} - V_{ini}$$

Volume V_{vap1} de vapeur d'eau correspondant à la masse d'eau condensée (en m³) :

$$V_{vap1} = \frac{m_{1H_2O}}{18} \frac{8,314 T_{comp}}{P_{atm}}$$

Volume V_{vap2} de vapeur d'eau correspondant à la masse d'eau absorbée sur le silicagel (en m³)

$$V_{vap2} = \frac{m_{2H_2O}}{18} \frac{8,314 T_{comp}}{P_{atm}}$$

Cette méthode s'applique dans la gamme de teneur en vapeur d'eau comprise entre 4 à 40 % pour des prélèvements de 60 minutes et à plus basses teneurs en augmentant la durée du prélèvement.

1.4 Teneur en poussière

La mesure de la concentration en poussières est réalisée par prélèvement isocinétique suivant les normes **NF EN 13284-1** et **NF X44-052**.

Ces normes décrivent le matériel et la méthode générale de prélèvement isocinétique de poussière dans un conduit dont le principe consiste à :

- Déterminer dans la section de mesure, la position des points de prélèvement qui doivent être choisis en nombre suffisant pour réaliser un échantillonnage représentatif,
- Mesurer la vitesse de l'effluent gazeux en chacun de ces points,
- Calculer le débit d'aspiration en chacun des points de l'exploration afin de réaliser un prélèvement isocinétique (vitesse à l'entrée de buse de prélèvement égale à la vitesse de l'écoulement au point considéré).

Un échantillonnage représentatif des gaz chargés en poussières est réalisé par exploration de la section de mesure. La durée du prélèvement est ajustée en fonction de la concentration.

La phase particulaire est séparée de la phase gazeuse sur un filtre plan à haute efficacité en fibres de quartz, puis pesée. Connaissant par ailleurs le volume de gaz prélevé, on en déduit la concentration massique en particules solides (ou indice pondéral).

Les rejets de poussières sont caractérisés par leur concentration exprimée en mg/Nm^3 et leur flux massique exprimé en g/h .

La concentration en poussières $C_{N,\text{sec}}$ ($\text{mg}/\text{Nm}^3 \text{ sec}$) est donnée par la relation suivante :

$$C_{N,\text{sec}} = \frac{m_p}{\sum_{i=1}^n V_{N,\text{sec},i}}$$

où :

- m_p est la masse de poussières récoltée sur le filtre, correspondant à l'exploration des n points de prélèvement,

- $\sum_{i=1}^n V_{N,\text{sec},i}$ est la somme des volumes de gaz sec prélevés par les compteurs i (ligne principale plus ceux des lignes de barbotage si une dérivation a été utilisée) exprimés dans les conditions normales de température et de pression (273 K et 101325 Pa).

La masse de poussières récoltée est déterminée à partir des pesées du filtre avant et après le prélèvement :

$$m_p = m_{ff} - m_{fi}$$

où :

- m_{fi} est la masse du filtre obtenue avant le prélèvement,

- m_{ff} est la masse du filtre obtenue après le prélèvement.

Pour chaque compteur de volume de gaz prélevé (lignes principale et barbotage), le volume normalisé de gaz sec aspiré ($\text{Nm}^3 \text{ sec}$) est donné par l'équation suivante :

$$V_{N,\text{sec},i} = V_{\text{sec},i} \times \frac{273,15}{273,15 + T_{c,i}} \times \frac{P_{c,i}}{101,325}$$

où :

- $V_{\text{sec},i}$ est le volume de gaz sec prélevé par le compteur i aux conditions réelles de température et de pression,

- $T_{c,i}$ est la température relevée au niveau du compteur i ,

- $P_{c,i}$ est la pression relevée au niveau du compteur i .

Suivant la réglementation, les résultats doivent ou non être exprimés à une teneur en O_2 ou en CO_2 de référence.

1.4.1. Expression de la concentration à une teneur en O_2 de référence

$$C_{N,\text{sec},\text{O}_2,\text{ref}} = C_{N,\text{sec}} \frac{21 - \text{O}_{2,\text{ref}}}{21 - \text{O}_{2,\text{mes}}}$$

où

- $\text{O}_{2,\text{ref}}$ est la teneur en oxygène de référence du secteur industriel concerné (exprimée en pourcentage sur gaz sec)

- $\text{O}_{2,\text{mes}}$ est la teneur en oxygène dans l'effluent gazeux pendant les mesures (exprimée en pourcentage sur gaz sec et déterminée suivant la méthode décrite dans le paragraphe V.2).

Concentration en Acide chlorhydrique (HCl)

La concentration en acide chlorhydrique (HCl) est déterminée par barbotage d'un échantillon gazeux dans une solution d'eau déminéralisée selon la norme NF EN 1911. A l'issue du prélèvement, les ions chlorures (Cl⁻) résultant de la dissolution de HCl sont analysés en laboratoire par chromatographie ionique selon la norme NF EN 1911.

Concentration en Dioxyde de soufre (SO₂)

La concentration en dioxyde de soufre (SO₂) est déterminée par barbotage d'un échantillon gazeux dans une solution de peroxyde d'hydrogène à 0,3 % (fraction molaire) selon la norme NF EN 14791. A l'issue du prélèvement, les ions sulfates (SO₄²⁻) sont dosés par chromatographie ionique en laboratoire selon cette même norme.

Concentration en Acide fluorhydrique (HF)

La concentration en acide fluorhydrique (HF) est déterminée par barbotage d'un échantillon gazeux dans une solution d'hydroxyde de sodium (soude) à 0,1 N (minimum) et par analyse des particules de poussières prélevées sur le filtre suivant la norme NF X43-304. A l'issue du prélèvement, les ions fluorures (F⁻) résultant de la dissolution du HF gazeux sont dosés par chromatographie ionique et le HF particulaire par ionométrie selon la norme NF X43-304.

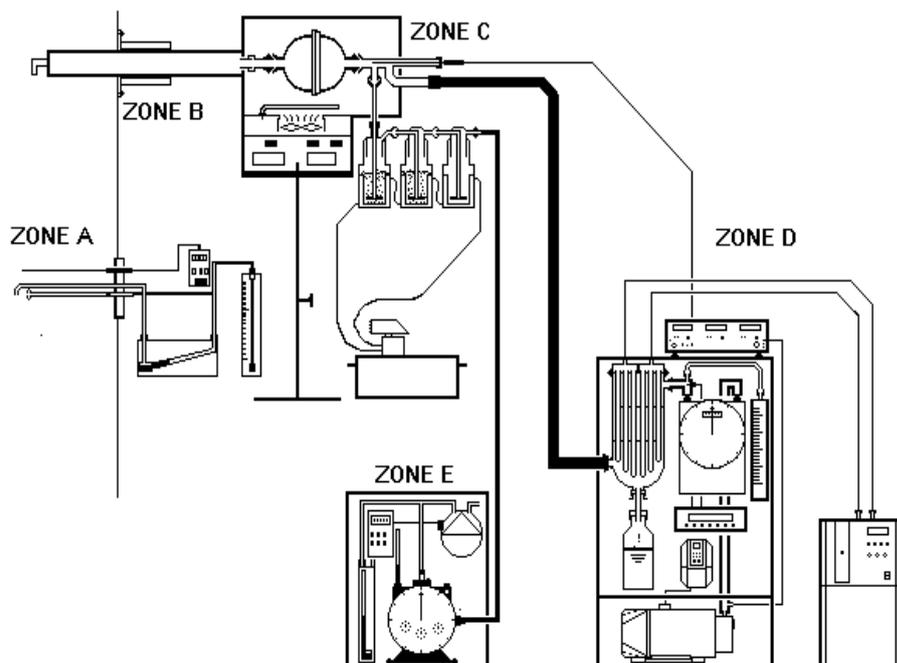
Ces analyses sont confiées au laboratoire CARSO sous-traitant accrédité COFRAC, agréé par le ministère, qualifié et reconnu pour ce type d'analyses.

Caractéristiques des filtres plats utilisés au cours des essais :

Type de filtre	Diamètre	Air rétention DOP, 0,3 µm
Fibre de verre	125 mm	99,999 %

Caractéristiques des systèmes de prélèvements gazeux :

Polluants		HCl	HF	SO ₂
Dispositif d'absorption		Flacon laveur	Flacon laveur	Flacon laveur
Principe de prélèvement		Prélèvement isocinétique+ barbotage	Prélèvement isocinétique + absorption	Prélèvement isocinétique + barbotage
Flacon laveur n° 1	Solution d'absorption	H ₂ O déminéralisée	NaOH 0,1 N	H ₂ O ₂
	Volume (ml)	80	80	80
Flacon laveur n° 2	Solution d'absorption	H ₂ O déminéralisée	NaOH 0,1 N	H ₂ O ₂ 0,3 % en vol.
	Volume (ml)	80	80	80
Flacon laveur de garde (vide)		oui	oui	oui
Température des systèmes d'absorption (°C)		<5	<5	<5
Débit gaz compteur (l/mn)		env. 3	env. 3	env. 3
Référence des normes appliquées		NF EN 1911	NF X43-304	NF EN 14791

Schéma de principe du prélèvement particulaire et gazeux

<u>Zone A</u> :	Mesure de débit et température (pression différentielle, pression statique)
<u>Zone B</u> :	Sonde de prélèvement en verre chauffée à 160°C.
<u>Zone C</u> :	Filtre chauffé à 160°C et dérivation des gaz après filtration
<u>Zone D</u> :	Système de prélèvement de la ligne principale (mesure O ₂ , CO ₂ , CO, NO _x , COVt et vapeur d'eau)
<u>Zone E</u> :	Système de prélèvement secondaire (barbotage avec solutions d'absorption pour HCl, HF et SO ₂)

2. Mesure des composés gazeux au moyen d'analyseurs automatiques

Mesure des teneurs en O₂, CO₂, CO, NO_x, COV

Les teneurs en O₂, CO₂, CO, NO_x, COV ont été mesurées directement sur le site à l'aide d'analyseurs automatiques après élimination de la vapeur d'eau contenue dans l'effluent gazeux par effet Pelletier. L'ensemble de la prise d'échantillon a été réalisé suivant les normes NF EN 14789, NF EN 14792, NF EN 15058 et XP X43-554 consistant à :

➡ Prélever une fraction représentative de l'effluent gazeux au moyen d'une sonde de prélèvement portable chauffée électriquement en acier inoxydable, munie d'un filtre dépoussiéreur et qui est raccordé à une ligne de prélèvement chauffée pour le transport du gaz vers le système de conditionnement de l'échantillon pour O₂, CO₂, CO et NO_x pour les COV la ligne chauffée est directement connectée à l'analyseur.

➡ Eliminer la vapeur d'eau par un système d'absorption/condensation (NO₂/NO_x < 10%) sauf pour les COV.

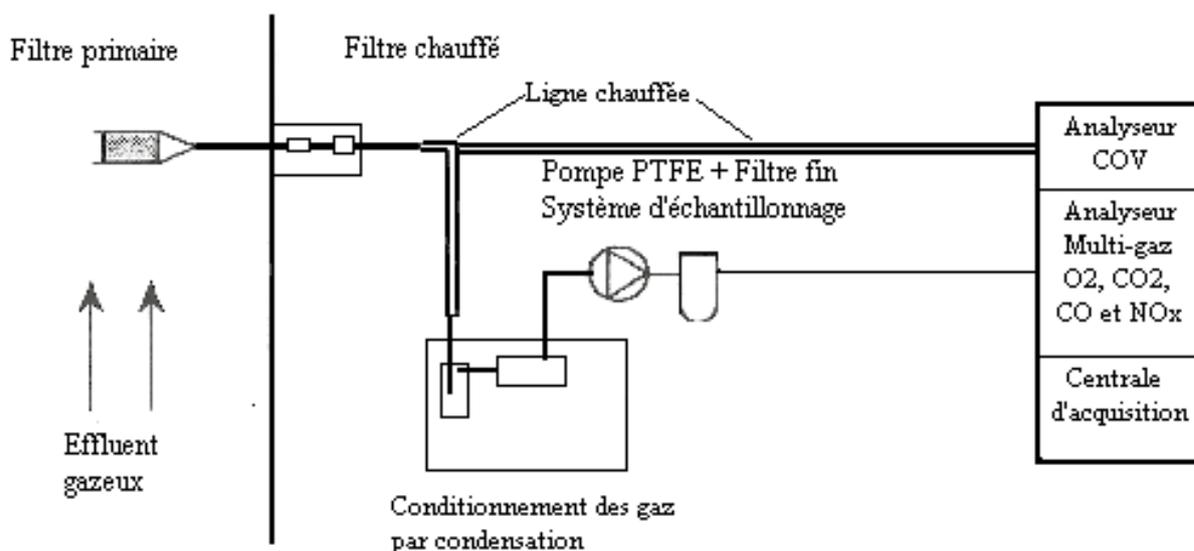
➡ Transférer les gaz secs vers les analyseurs au moyen d'un système portable de conditionnement et échantillonnage de gaz muni d'un système de condensation de sécurité et d'une pompe péristaltique (dont le corps et la membrane sont en PTFE) et d'une ligne en PTFE sauf pour les COV.

➡ Alimenter à pression atmosphérique chaque analyseur au moyen d'un système de répartition. Il est fortement déconseillé de connecter directement un analyseur en continu quelque soit le type. Attention en cas de chute du débit indiqué par le débitmètre de la pompe du système de prélèvement, il faut retirer la sonde chauffée de la gaine et nettoyer correctement les deux filtres (souffler de l'air sec comprimé à contre courant).

Note : par cette technique, l'échantillon est déshumidifié et les résultats fournis par les analyseurs sont donc obtenus sur gaz sec (ppm, mg/Nm³sec ou % sec) sauf pour les COV pour lesquels les concentrations sont sur gaz humide (pas de conditionnement du gaz).

Les appareils utilisés pour les mesures, ainsi que leurs principales caractéristiques techniques (constructeur, modèle, principe de mesure et gamme d'utilisation) sont présentés dans le tableau 2.

La figure A, ci-dessous présente le schéma d'assemblage de la ligne de prélèvement des différents analyseurs suivant la norme.



Composés	Principe de mesures	Analyseur utilisé	Gamme de mesure *	Normes appliquées
Teneur O ₂	Analyseur paramagnétique	PG 350	25% vol	NF EN 14789
Teneur CO ₂	Analyseur à infrarouge non dispersif		20% vol	/
Teneur CO	Analyseur à infrarouge non dispersif		1000 ppm	NF EN 15058
Teneur SO ₂	Analyseur à infrarouge non dispersif		200 ppm	/
Teneur NO, NO _x	Analyseur à chimiluminescence		250 ppm	NF EN 14792
Teneur en COV	Analyseur FID ionisation par flamme	JUM 109L	10000 ppm	XP X 43-554

* En cas de dépassement d'échelle de mesure lors des pics d'émissions, les gammes supérieures sont utilisées pour mesurer le niveau du pic.

DERIVES DES ANALYSEURS (O₂, CO₂, CO, NO_x et COV) :

Les dérives ont été corrigées.

NO_x :

Le rapport NO₂/NO_x étant < 10%, la déshumidification a été effectuée par condensation conformément à la norme de prélèvement.

COV-NM – Contrôle qualité:

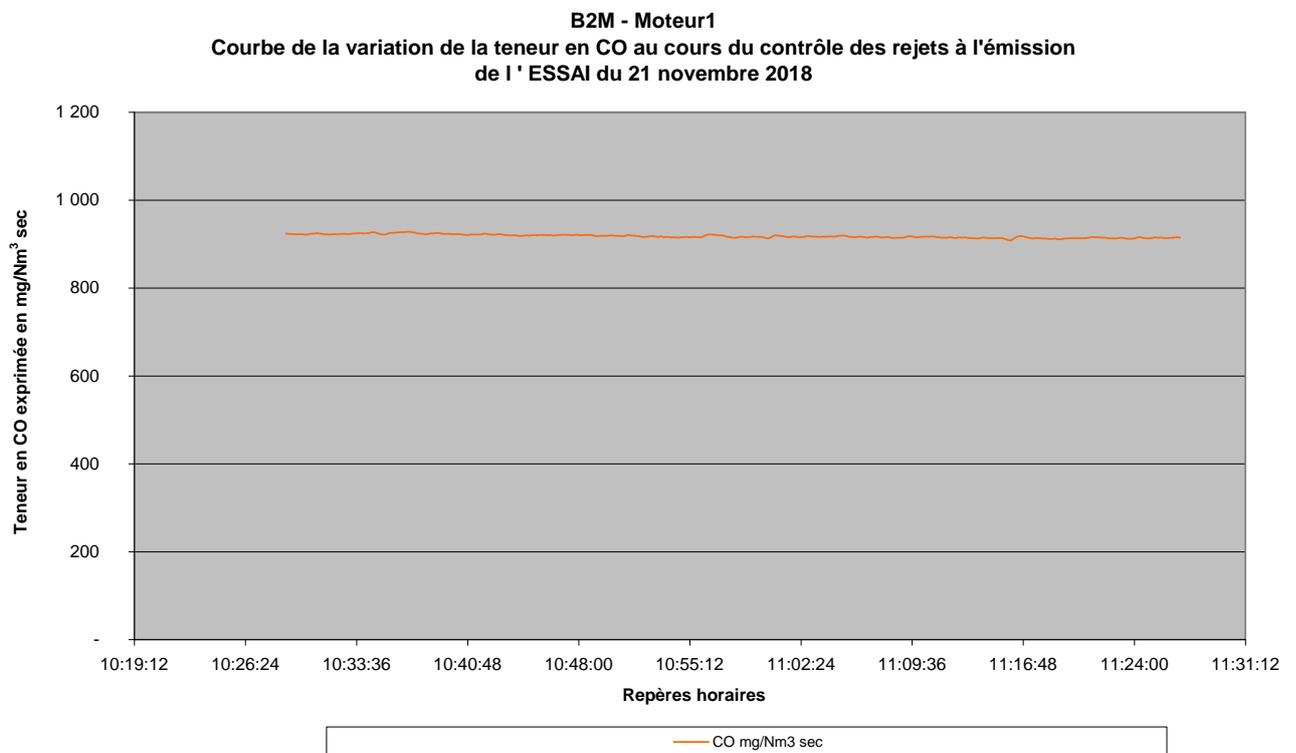
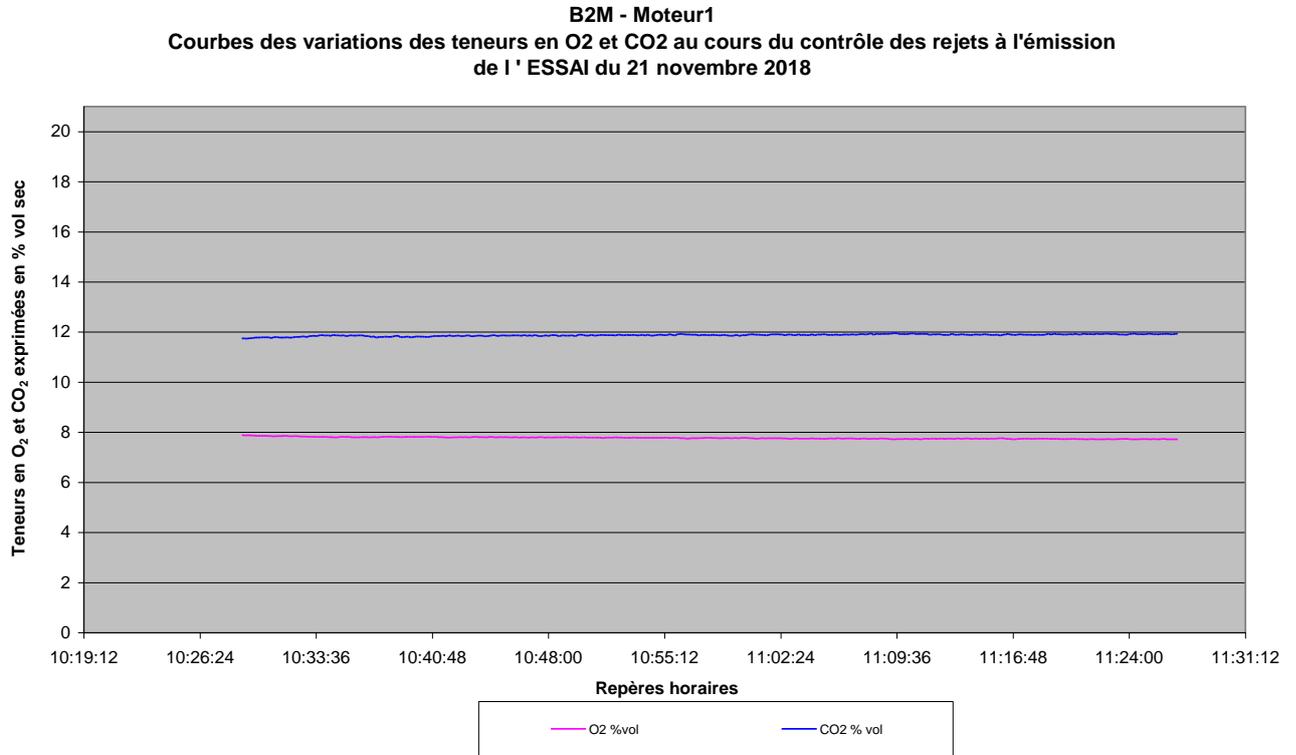
Facteur de réponse du CH₄ sur la voie C₃H₈ : 1,114.

Rendement du four d'oxydation : 99,8 %.

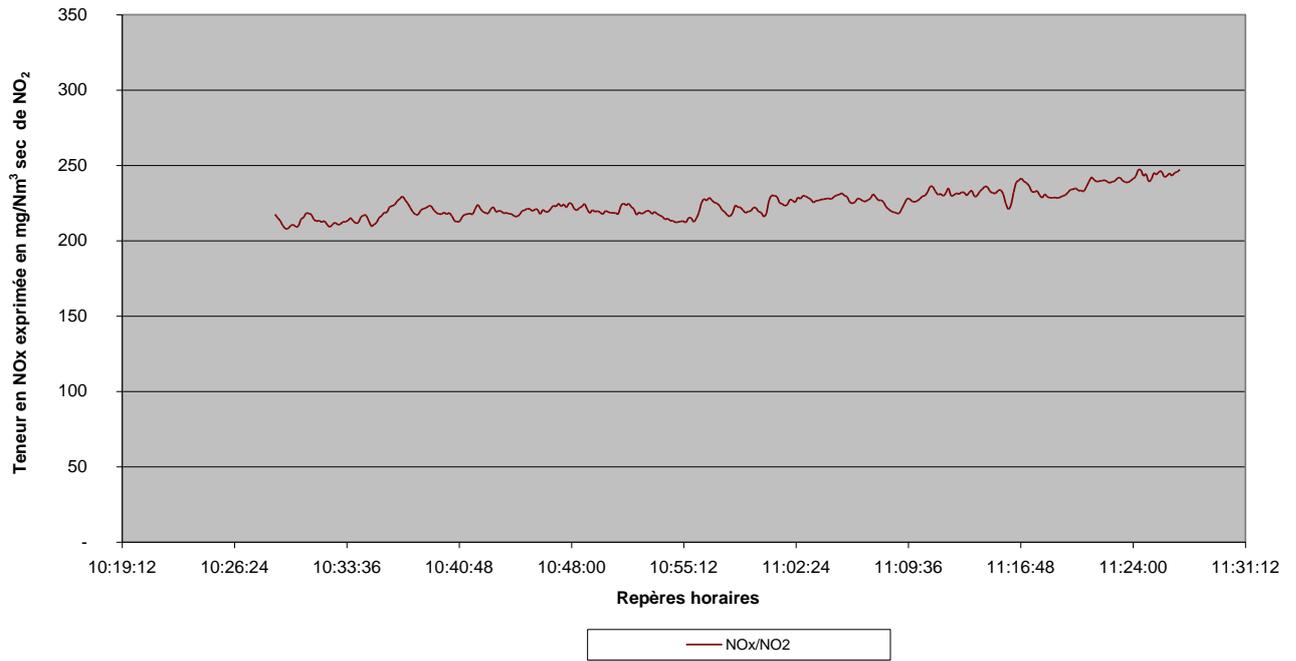
VI – REPRESENTATIONS GRAPHIQUES DES ESSAIS A L'EMISSION

Courbes représentant les variations de l'O₂, CO₂, CO, NO_x, COV permettant de suivre la combustion au cours des essais.

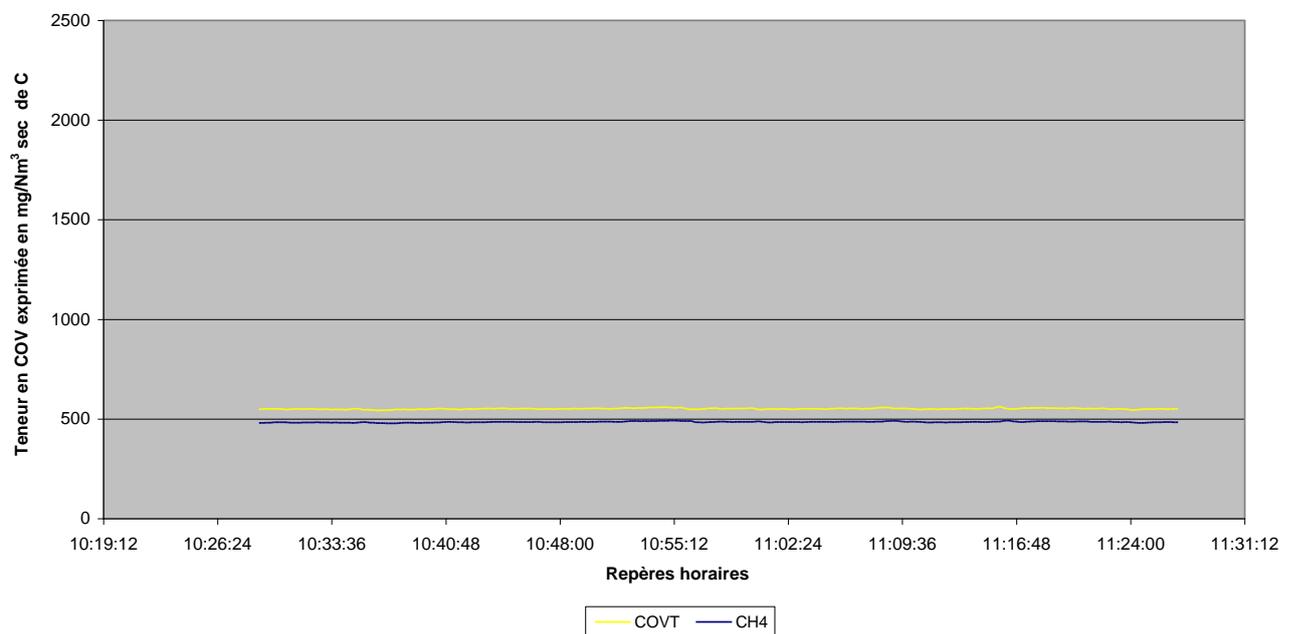
Moteur 1



B2M - Moteur1
Courbe de la variation de la teneur en NOx au cours du contrôle des rejets à l'émission
de l' ESSAI du 21 novembre 2018



B2M - Moteur1
Courbe de la variation de la teneur en COVT au cours du contrôle des rejets à l'émission
de l' ESSAI du 21 novembre 2018



Etude statistique des paramètres relevés au cours de l'essai :

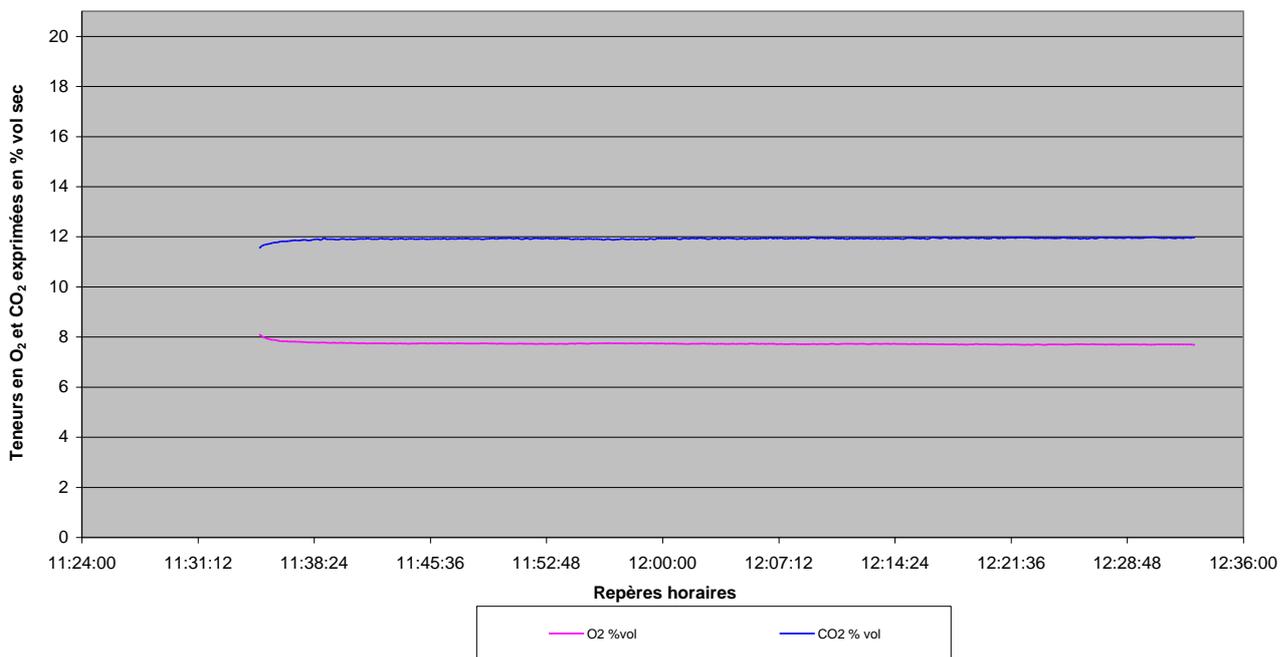
ESSAI - Moteur1	O ₂	CO ₂	CO	NOx/NO ₂	COVT	CH ₄
	%vol sec	% vol sec	mg/Nm ³ sec	mg/Nm ³ sec	mg/Nm ³ sec	mg/Nm ³ sec
Nbr. de valeurs utilisées	349	349	349	349	349	349
Nbr. de valeurs ignorées	12	12	12	12	12	12
Nbr. de val. min.	1	1	1	1	1	2
% de val. min.	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,57
Minimum	7,72	11,74	908,67	208,06	543,29	478,17
1er quartile	7,74	11,85	914,91	218,24	549,56	483,31
Médiane	7,77	11,88	916,81	223,23	551,28	485,08
3ème quartile	7,80	11,90	920,95	230,12	552,78	486,63
Maximum	7,89	11,95	927,77	247,31	562,05	492,42
Etendue	0,17	0,21	19,10	39,25	18,76	14,26
Somme	2712,67	4144,35	320344,01	78409,87	192430,38	169271,86
Moyenne	7,77	11,87	917,89	224,67	551,38	485,02
Moyenne harmonique	7,77	11,87	917,87	224,32	551,36	485,00
Aplatissement	-0,38	0,48	-0,69	-0,37	0,91	0,02
Asymétrie	0,52	-0,83	0,34	0,51	0,29	0,18
CV (écart-type/moyenne)	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	0,01
Variance d'échantillon	0,00	0,00	15,44	79,55	8,36	7,83
Variance estimée	0,00	0,00	15,48	79,78	8,38	7,86
Ecart-type d'échantillon	0,04	0,04	3,93	8,92	2,89	2,80
Ecart-type estimé	0,04	0,04	3,93	8,93	2,90	2,80
Ecart absolu moyen	0,03	0,03	3,36	7,33	2,17	2,18
Borne inf. IC de la moyenne	7,77	11,87	917,48	223,73	551,07	484,73
Borne sup. IC de la moyenne	7,78	11,88	918,30	225,61	551,68	485,31

CO corrigé à O₂ref	693,9
NOx corrigé à O₂ref	169,9
COVT corrigé à O₂ref	416,85
CH₄ corrigé à O₂ref	366,68

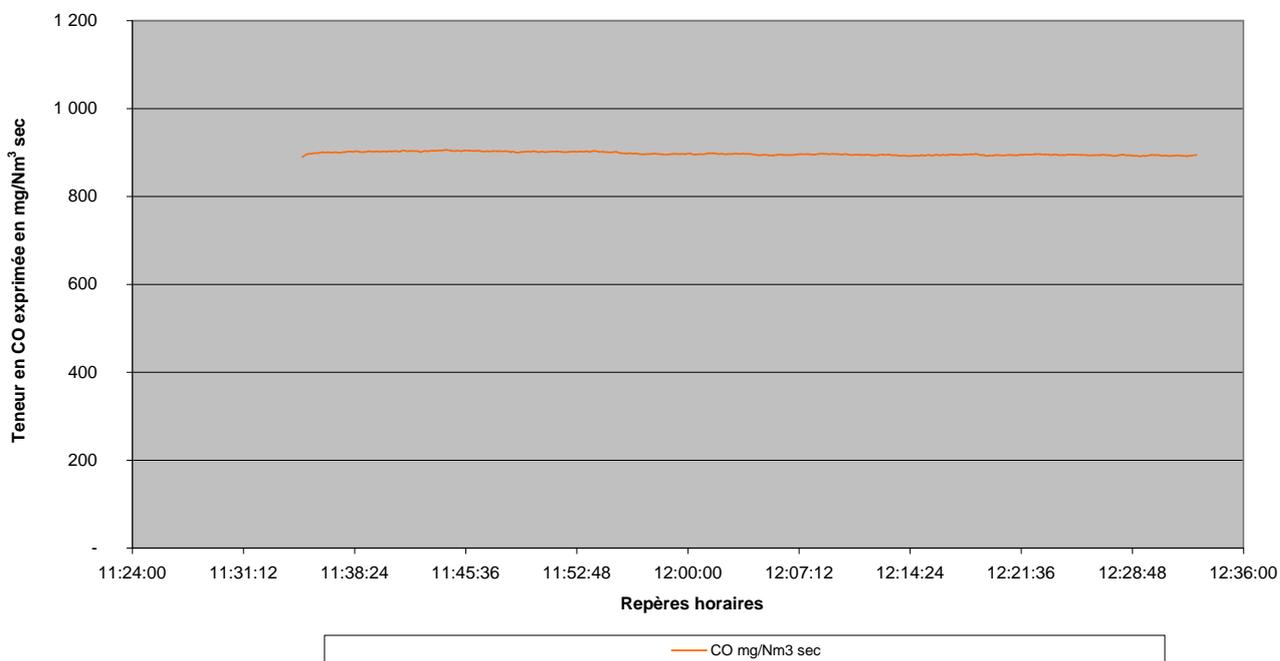
O₂ref
%vol sec
11

Moteur 2

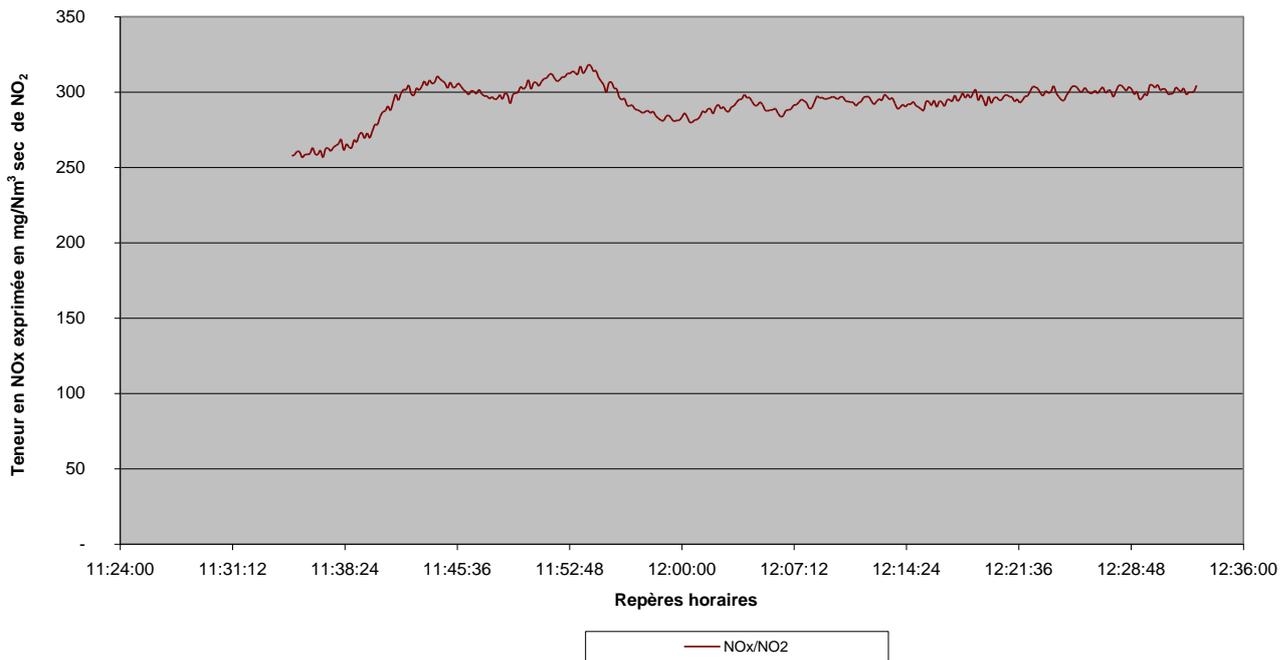
B2M - Moteur2
Courbes des variations des teneurs en O₂ et CO₂ au cours du contrôle des rejets à l'émission de l' ESSAI du 21 novembre 2018



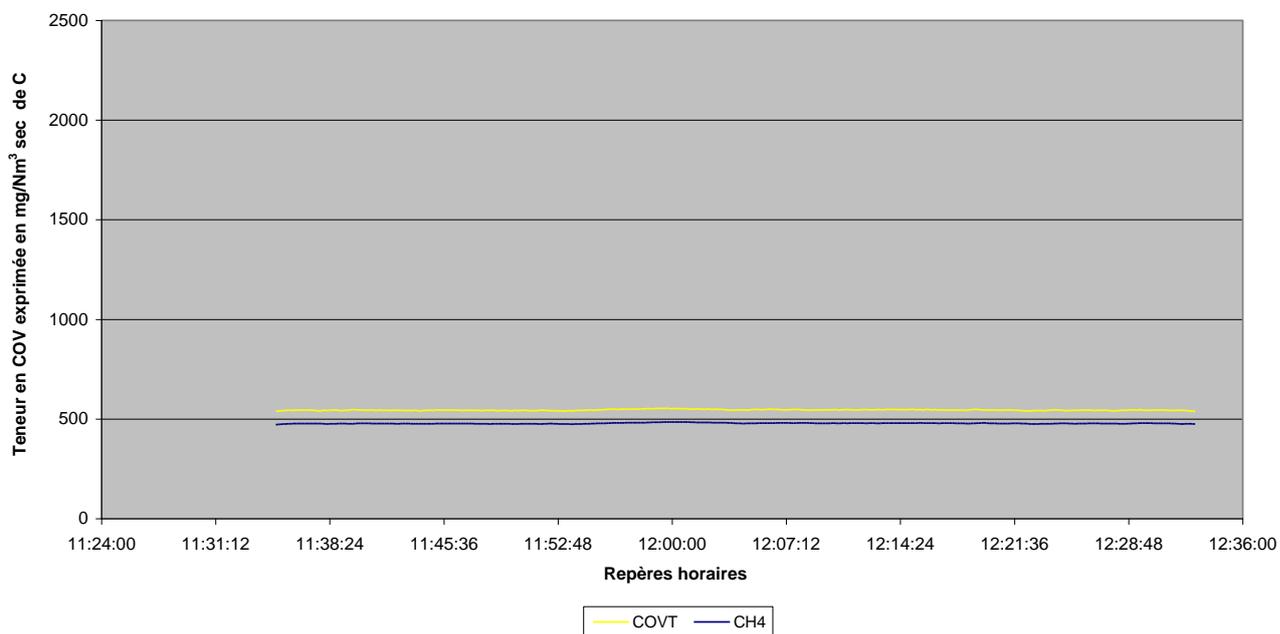
B2M - Moteur2
Courbe de la variation de la teneur en CO au cours du contrôle des rejets à l'émission de l' ESSAI du 21 novembre 2018



B2M - Moteur2
Courbe de la variation de la teneur en NOx au cours du contrôle des rejets à l'émission
de l' ESSAI du 21 novembre 2018



B2M - Moteur2
Courbe de la variation de la teneur en COVT au cours du contrôle des rejets à l'émission
de l' ESSAI du 21 novembre 2018



Etude statistique des paramètres relevés au cours de l'essai :

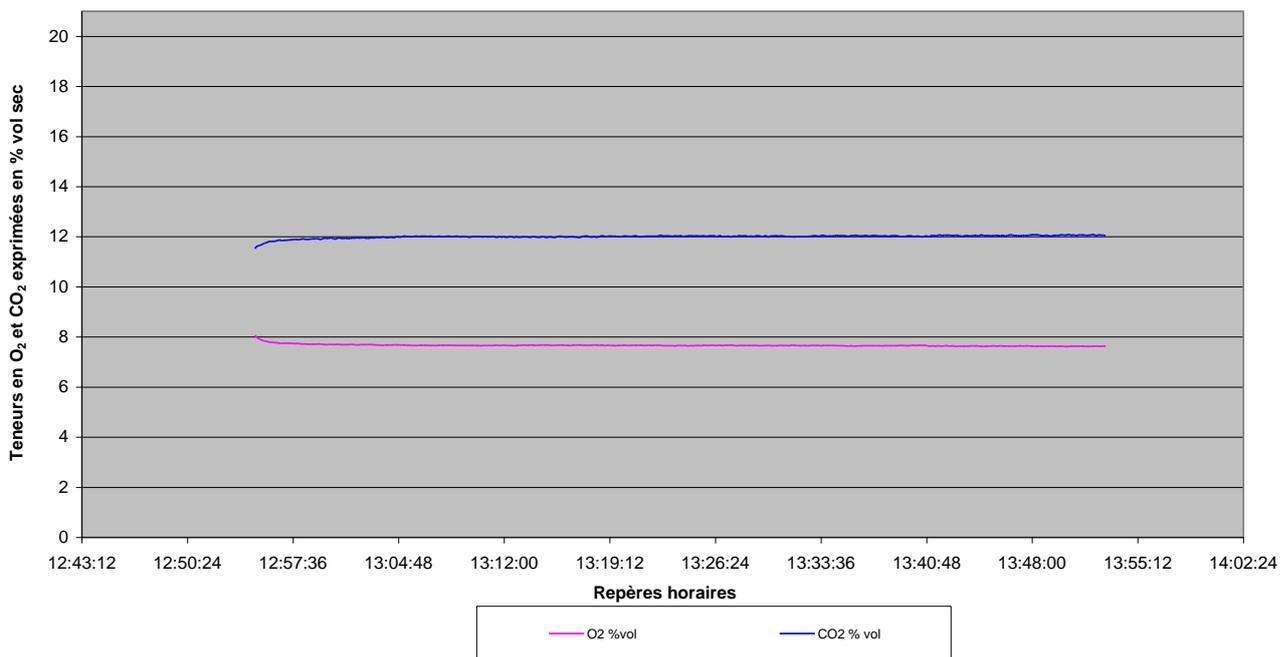
ESSAI - Moteur2	O ₂	CO ₂	CO	NOx/NO ₂	COVT	CH ₄
	%vol sec	% vol sec	mg/Nm ³ sec	mg/Nm ³ sec	mg/Nm ³ sec	mg/Nm ³ sec
Nbr. de valeurs utilisées	349	349	349	349	349	349
Nbr. de valeurs ignorées	12	12	12	12	12	12
Nbr. de val. min.	5	1	1	1	1	1
% de val. min.	1,43	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Minimum	7,69	11,54	888,84	256,64	538,52	471,73
1er quartile	7,71	11,91	894,11	289,63	543,24	476,50
Médiane	7,72	11,93	896,01	296,13	544,58	477,74
3ème quartile	7,74	11,94	901,11	301,02	546,72	479,29
Maximum	8,11	11,98	905,95	317,91	553,26	484,76
Etendue	0,42	0,44	17,11	61,27	14,74	13,02
Somme	2698,16	4160,26	313123,17	102536,29	190254,49	166862,05
Moyenne	7,73	11,92	897,20	293,80	545,14	478,11
Moyenne harmonique	7,73	11,92	897,19	293,27	545,13	478,10
Aplatissement	28,06	23,59	-1,13	1,68	0,39	0,83
Asymétrie	4,38	-3,96	0,46	-1,23	0,73	0,81
CV (écart-type/moyenne)	0,01	0,00	0,00	0,04	0,01	0,00
Variance d'échantillon	0,00	0,00	14,44	147,26	7,88	5,18
Variance estimée	0,00	0,00	14,48	147,68	7,91	5,19
Ecart-type d'échantillon	0,04	0,04	3,80	12,14	2,81	2,28
Ecart-type estimé	0,04	0,04	3,81	12,15	2,81	2,28
Ecart absolu moyen	0,02	0,03	3,33	8,71	2,21	1,75
Borne inf. IC de la moyenne	7,73	11,92	896,80	292,53	544,85	477,88
Borne sup. IC de la moyenne	7,74	11,93	897,60	295,07	545,44	478,35

CO corrigé à O₂ref	676,2
NOx corrigé à O₂ref	221,4
COVT corrigé à O₂ref	410,84
CH₄ corrigé à O₂ref	360,33

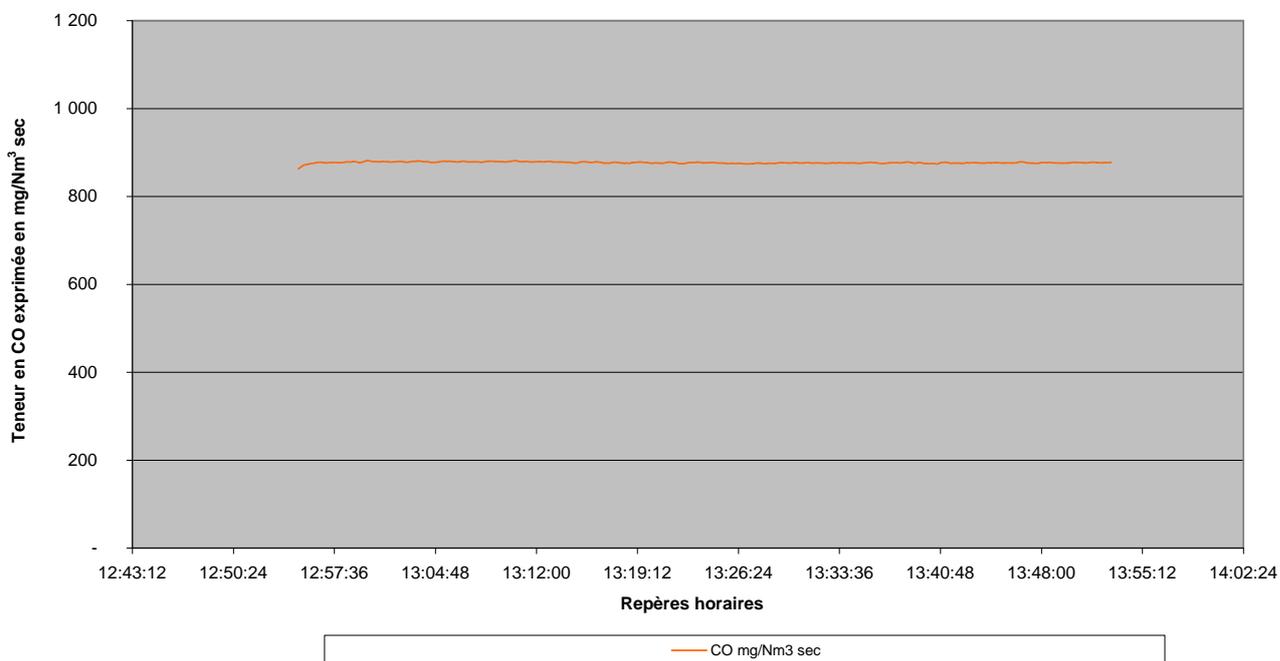
O₂ref
%vol sec
11

Moteur 3

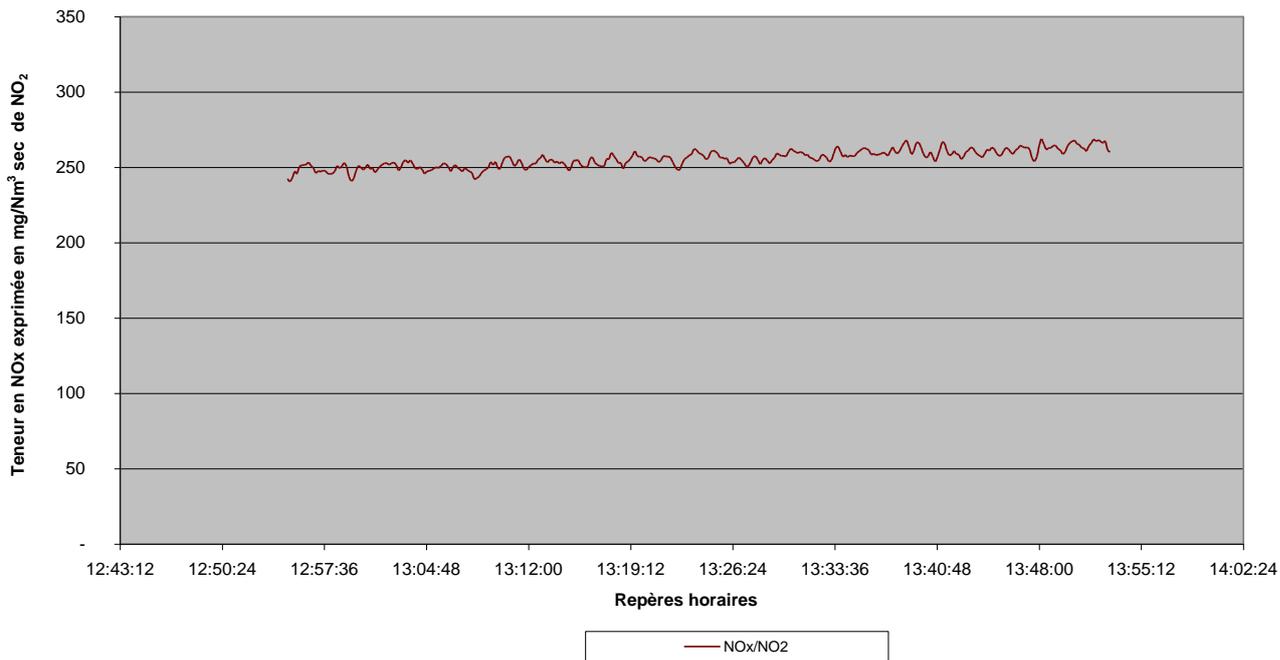
B2M - Moteur3
Courbes des variations des teneurs en O₂ et CO₂ au cours du contrôle des rejets à l'émission de l' ESSAI du 21 novembre 2018



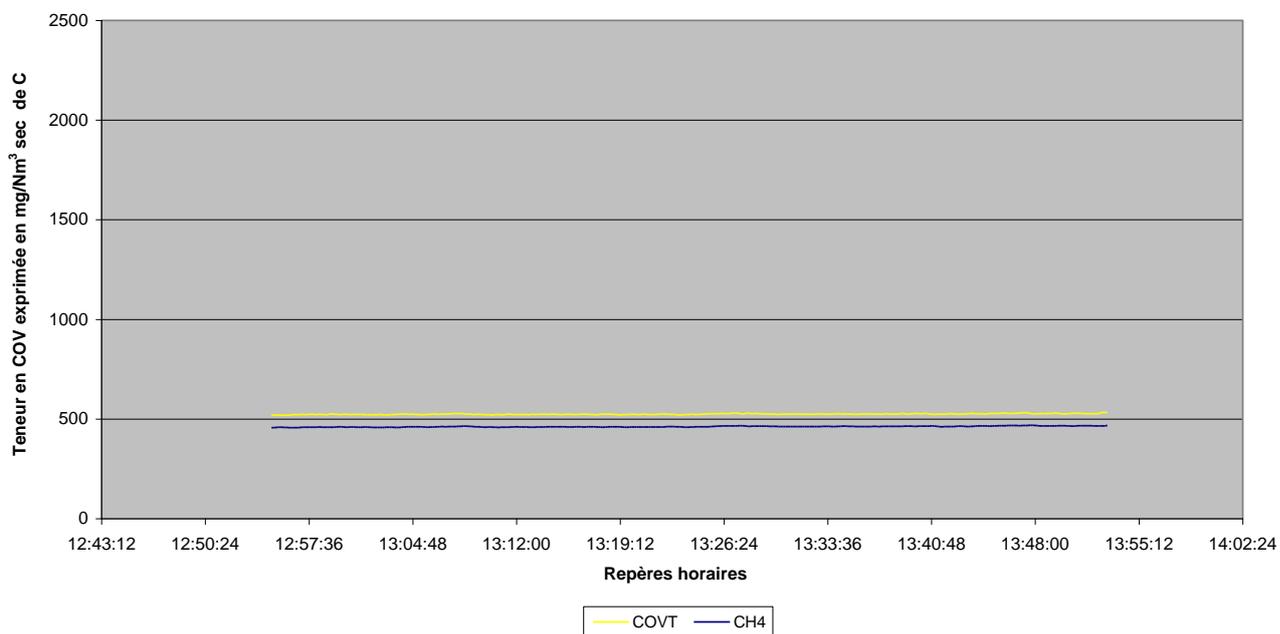
B2M - Moteur3
Courbe de la variation de la teneur en CO au cours du contrôle des rejets à l'émission de l' ESSAI du 21 novembre 2018



B2M - Moteur3
Courbe de la variation de la teneur en NOx au cours du contrôle des rejets à l'émission
de l' ESSAI du 21 novembre 2018



B2M - Moteur3
Courbe de la variation de la teneur en COVT au cours du contrôle des rejets à l'émission
de l' ESSAI du 21 novembre 2018



Etude statistique des paramètres relevés au cours de l'essai :

ESSAI - Moteur3	O ₂	CO ₂	CO	NOx/NO ₂	COVT	CH ₄
	%vol sec	% vol sec	mg/Nm ³ sec	mg/Nm ³ sec	mg/Nm ³ sec	mg/Nm ³ sec
Nbr. de valeurs utilisées	349	349	349	349	349	349
Nbr. de valeurs ignorées	12	12	12	12	12	12
Nbr. de val. min.	1	1	1	1	2	1
% de val. min.	0,29	0,29	0,29	0,29	0,57	0,29
Minimum	7,62	11,54	862,09	240,79	518,96	456,78
1er quartile	7,65	12,00	875,72	251,41	522,81	459,67
Médiane	7,66	12,02	876,72	255,85	524,37	461,66
3ème quartile	7,67	12,04	878,03	259,81	526,30	463,85
Maximum	8,06	12,09	881,53	268,85	532,78	468,73
Etendue	0,44	0,56	19,45	28,06	13,83	11,95
Somme	2675,62	4189,17	306025,01	89255,30	183075,52	161215,35
Moyenne	7,67	12,00	876,86	255,75	524,57	461,94
Moyenne harmonique	7,67	12,00	876,86	255,62	524,56	461,92
Aplatissement	30,77	14,60	13,01	-0,45	0,24	-0,71
Asymétrie	4,63	-3,15	-1,86	-0,04	0,49	0,36
CV (écart-type/moyenne)	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,01
Variance d'échantillon	0,00	0,00	3,60	32,79	6,19	7,09
Variance estimée	0,00	0,00	3,61	32,89	6,21	7,11
Ecart-type d'échantillon	0,04	0,07	1,90	5,73	2,49	2,66
Ecart-type estimé	0,04	0,07	1,90	5,73	2,49	2,67
Ecart absolu moyen	0,02	0,04	1,36	4,70	1,99	2,25
Borne inf. IC de la moyenne	7,66	12,00	876,66	255,15	524,31	461,66
Borne sup. IC de la moyenne	7,67	12,01	877,06	256,35	524,83	462,21

CO corrigé à O₂ref	657,6
NOx corrigé à O₂ref	191,8
COVT corrigé à O₂ref	393,42
CH₄ corrigé à O₂ref	346,45

O₂ref
%vol sec
11

ANNEXES

Tableau d'identification des échantillons
Référence du matériel CME utilisé
Validation des prélèvements en fonction des exigences normatives
Rapports d'analyses du laboratoire CARSO

Tableau d'identification des échantillons

Composé	Référence	Blanc de site	Moteur N°1	Essai N°2	Essai N°3
HCl	HCL/	605	606	607	608
HF gazeux	HF-gaz/	377	378	379	380
HF particulaire	HF-part/	353	354 Rinçage 357	355 Rinçage 358	356 Rinçage 359
SO ₂	SO2/	663	664	665	666

Référence du matériel CME utiliséBouteilles de calibration :

Paramètres	Référence mélange	Teneur % ou ppm	Incertitude en % rel.	COFRAC OUI/NON	Date de validité
N ₂	B10-041	/	/	NON	/
O ₂	B10-422	11,03	2	OUI	29/01/2021
CO ₂	B10-422	10,03	2	OUI	29/01/2021
CO	B10-805	80,1	2	OUI	29/05/2019
NO	B10-805	150,0	2	OUI	29/05/2019
C ₃ H ₈	B05-672	90,0 eqC + 11,30 % d'O ₂	2	OUI	07/08/2020
CH ₄	B05-500	90,1 eqC + 11,04 % d'O ₂	2	OUI	07/04/2019

Autres :

Matériel	Compteur de gaz					
Paramètre	HCl, HF et SO ₂			Poussières		
Référence	CME 139, 170 & 177			CME 102		
Matériel	Sonde PT100	Tube de Pitot		Balance de précision		
Paramètre	Température des fumées		Vitesse des fumées		Pesée des filtres	
Référence	CME 257		CME 203		CME 099	
Matériel	Analyseur de gaz					Acquisition de données
Paramètre	O ₂	CO ₂	CO	NO _x	COV	
Référence	CME 239				CME 213	
						CME 232 & CME 239

Validation des prélèvements en fonction des exigences normatives

Vérifications des analyseurs automatiques avant et après essais (O₂, CO₂, CO, NO_x et COV) :

	Avant les essais						Après les essais			
	Zéro avant Calib	Zéro après Calib	Teneur Span	Span avant Calib	Span après Calib	Vérif zéro	Vérif Zéro	Dérive zéro	Vérif Span	Dérive Span
O ₂	0,31	-0,00	11,03	11,03	11,03	0,03	-0,19	< 2%	10,86	< 2%
CO ₂	-0,35	0,00	10,03	9,73	10,03	0,05	0,09	< 2%	10,24	< 2%
CO	-0,6	0,0	80,1	83,1	79,9	0,3	0,2	< 2%	79,3	< 2%
NO	0,0	0,0	150,0	152,4	150,2	0,4	0,3	< 2%	145,7	< 2%
C ₃ H ₈	4,5	0,0	90,0	100,3	90,0	0,7	-0,6	< 2%	91,0	< 2%
CH ₄	7,8	0,0	90,1	98,6	98,6	0,4	0,8	< 2%	91,4	< 2%

Les dérives ont été corrigées.

NO_x :

Le rapport NO₂/NO_x étant < 10%, la déshumidification a été effectuée par condensation conformément à la norme de prélèvement.

COV-NM – Contrôle qualité:

Facteur de réponse du CH₄ sur la voie C₃H₈ : 1,114.

Rendement du four d'oxydation : 99,8 %.

Rinçages :

Les poussières et le HF particulaire retrouvés dans les solutions de rinçage ont été répartis au prorata des quantités trouvées sur les essais correspondants.

Limites de quantification

Composé	Exigences normatives et/ou réglementaires	Résultats	CONFORMITE
Poussières	< 10 % VLE	0,26 mg.Nm ⁻³	OUI
HCl		0,07 mg.Nm ⁻³	OUI
HF		0,038 mg.Nm ⁻³	OUI
SO ₂		0,10 mg.Nm ⁻³	OUI

Blancs de site :

Composé	Exigences normatives et/ou réglementaires	Résultats	CONFORMITE
Poussières	< 10 % VLE	0,00 mg.Nm ⁻³	OUI
HCl		0,00 mg.Nm ⁻³	OUI
HF		0,00 mg.Nm ⁻³	OUI
SO ₂		0,04 mg.Nm ⁻³	OUI

Rendement d'absorption :

Composé	Exigences normatives et/ou réglementaires	Résultats	CONFORMITE
HCl	Rdt > 95 % du total ou Qté 2nd barb < LQ	Rdt = 100 % du total Qté < 0,1 mg/l (LQ)	OUI
HF		Rdt = 99,0 % du total Qté < 0,05 mg/l (LQ)	OUI
NH ₃		Rdt = 100 % du total Qté < 0,09 mg/l (LQ)	OUI

Débits de fuite :

Les débits de fuites mesurées étaient tous inférieures à 2 % du débit de prélèvement. Les débits de fuites sont donc CONFORMES.

RAPPORTS D'ANALYSES DU LABORATOIRE CARSO

Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 28/11/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUJ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 : LSE18-190247
Identification échantillon : **LSE1811-55821**
Doc Adm Client : Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client : CME18/HCl/605BS
Nature: Emission - H2O
Prélèvement : Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	149	ml	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	Q	#
Acide chlorhydrique (fraction gazeuse)	< 0.1	mg/l HCl	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	ND	#
Acide chlorhydrique (fraction gazeuse)	<0.015	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	ND	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Cécile LINDEMANN
Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 28/11/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUJ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55822
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	CME18/HCI/606
Nature:	Emission - H2O
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques							
<i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	176	ml	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	Q	#
Acide chlorhydrique (fraction gazeuse)	6.30	mg/l HCl	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	Q	#
Acide chlorhydrique (fraction gazeuse)	1.11	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	Q	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Cécile LINDEMANN
Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 28/11/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 : LSE18-190247
Identification échantillon : LSE1811-55823
Doc Adm Client : Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client : CME18/HCI/607
Nature: Emission - H2O
Prélèvement : Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	173	ml	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	Q	#
Acide chlorhydrique (fraction gazeuse)	7.90	mg/l HCl	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	Q	#
Acide chlorhydrique (fraction gazeuse)	1.37	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	Q	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Cécile LINDEMANN
Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 28/11/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUJ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 : LSE18-190247
Identification échantillon : LSE1811-55824
Doc Adm Client : Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client : CME18/HCI/608
Nature: Emission - H2O
Prélèvement : Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	188	ml	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	Q	#
Acide chlorhydrique (fraction gazeuse)	3.70	mg/l HCl	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	Q	#
Acide chlorhydrique (fraction gazeuse)	0.70	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	Q	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Cécile LINDEMANN
Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 28/11/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUJ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55825
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	CME18/HCl/608RDT
Nature:	Emission - H2O
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	133	ml	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	Q	#
Acide chlorhydrique (fraction gazeuse)	< 0.1	mg/l HCl	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	ND	#
Acide chlorhydrique (fraction gazeuse)	<0.013	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF EN 1911	15	ND	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Cécile LINDEMANN
Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
 Edité le : 03/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
 M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
 42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
 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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55828
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	CME18/SO2/663BS
Nature:	Emission - H2O2
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques							
<i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	155	ml	Chromatographie ionique	NF EN 14791	5	Q	#
Dioxyde de soufre (fraction gazeuse)	< 0.13	mg/l	Chromatographie ionique	NF EN 14791	15	D	#
Dioxyde de soufre (fraction gazeuse)	<0.020	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF EN 14791	15	D	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Cécile LINDEMANN
 Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
 Edité le : 03/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
 M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
 42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
 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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55829
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	CME18/SO2/664
Nature:	Emission - H2O2
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	173	ml	Chromatographie ionique	NF EN 14791	5	Q	#
Dioxyde de soufre (fraction gazeuse)	4.40	mg/l	Chromatographie ionique	NF EN 14791	15	Q	#
Dioxyde de soufre (fraction gazeuse)	0.761	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF EN 14791	15	Q	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

SO2 : résultat sous réserve d'interférents (SO3)

Cécile LINDEMANN
 Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 03/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55830
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	CME18/SO2/665
Nature:	Emission - H2O2
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques							
<i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	169	ml	Chromatographie ionique	NF EN 14791	5	Q	#
Dioxyde de soufre (fraction gazeuse)	4.40	mg/l	Chromatographie ionique	NF EN 14791	15	Q	#
Dioxyde de soufre (fraction gazeuse)	0.744	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF EN 14791	15	Q	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

SO2 : résultat sous réserve d'interférents (SO3)

Cécile LINDEMANN
Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 03/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 : LSE18-190247
Identification échantillon : **LSE1811-55831**
Doc Adm Client : Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client : CME18/SO2/666
Nature: Emission - H2O2
Prélèvement : Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	192	ml	Chromatographie ionique	NF EN 14791	5	Q	#
Dioxyde de soufre (fraction gazeuse)	4.10	mg/l	Chromatographie ionique	NF EN 14791	15	Q	#
Dioxyde de soufre (fraction gazeuse)	0.787	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF EN 14791	15	Q	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

SO2 : résultat sous réserve d'interférents (SO3)

Cécile LINDEMANN
Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 03/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55832
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	CME18/SO2/666RDT
Nature:	Emission - H2O2
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques							
<i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	127	ml	Chromatographie ionique	NF EN 14791	5	Q	#
Dioxyde de soufre (fraction gazeuse)	< 0.13	mg/l	Chromatographie ionique	NF EN 14791	15	D	#
Dioxyde de soufre (fraction gazeuse)	<0.017	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF EN 14791	15	D	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Cécile LINDEMANN
Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 28/11/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 : LSE18-190247
Identification échantillon : LSE1811-55834
Doc Adm Client : Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client : CME18/HF-Gaz/377BS
Nature: Emission - NaOH
Prélèvement : Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	148	ml	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	Q	#
Acide fluorhydrique	< 0.05	mg/l HF	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	ND	#
Acide fluorhydrique	<0.0074	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	ND	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Cécile LINDEMANN
Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 28/11/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 : LSE18-190247
Identification échantillon : LSE1811-55836
Doc Adm Client : Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client : CME18/HF-Gaz/378
Nature: Emission - NaOH
Prélèvement : Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	179	ml	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	Q	#
Acide fluorhydrique	2.40	mg/l HF	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	Q	#
Acide fluorhydrique	0.430	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	Q	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Cécile LINDEMANN
Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 03/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 : LSE18-190247
Identification échantillon : LSE1811-55837
Doc Adm Client : Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client : CME18/HF-Gaz/379
Nature: Emission - NaOH
Prélèvement : Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	172	ml	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	Q	#
Acide fluorhydrique	5.60	mg/l HF	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	Q	#
Acide fluorhydrique	0.963	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	Q	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Cécile LINDEMANN
Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 28/11/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 : LSE18-190247
Identification échantillon : LSE1811-55838
Doc Adm Client : Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client : CME18/HF-Gaz/380
Nature: Emission - NaOH
Prélèvement : Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	160	ml	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	Q	#
Acide fluorhydrique	3.70	mg/l HF	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	Q	#
Acide fluorhydrique	0.592	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	Q	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Cécile LINDEMANN
Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
 Edité le : 28/11/2018

CME ENVIRONNEMENT
 M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
 42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
 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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55839
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	CME18/HF-Gaz/380RDT
Nature:	Emission - NaOH
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 27/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Volume de la solution de barbotage	131	ml	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	Q	#
Acide fluorhydrique	< 0.05	mg/l HF	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	ND	#
Acide fluorhydrique	<0.0066	mg/échantillon	Chromatographie ionique	NF X43-304	15	ND	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Cécile LINDEMANN
 Ingénieur de laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
 Edité le : 07/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
 M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
 42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
 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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55848
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	CME18/HF-Part/353BS
Nature:	Emission - Filtre
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 01/12/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Acide fluohydrique (fraction particulaire)	< 0.01	mg/filtre	Ionométrie	NF X43-304	30	ND	#

Détection : Q : Quantifié D : Déteçté ND : Non Déteçté NA : Non Applicable

Marlene DESMARIS
 Ingénieur de Laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
 Edité le : 07/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
 M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
 42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
 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 : LSE18-190247
Identification échantillon : LSE1811-55850
Doc Adm Client : Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client : CME18/HF-Part/354
Nature: Emission - Filtre
Prélèvement : Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 01/12/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Acide fluohydrique (fraction particulaire)	< 0.01	mg/filtre	Ionométrie	NF X43-304	30	ND	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Marlene DESMARIS
 Ingénieur de Laboratoire





Rapport d'analyse Page 1 / 1
 Edité le : 07/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
 M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
 42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
 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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55851
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	CME18/HF-Part/355
Nature:	Emission - Filtre
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 01/12/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Acide fluohydrique (fraction particulaire)	< 0.01	mg/filtre	Ionométrie	NF X43-304	30	ND	#

Détection : Q : Quantifié D : Déteçté ND : Non Déteçté NA : Non Applicable

Marlene DESMARIS
 Ingénieur de Laboratoire

Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 07/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55852
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	CME18/HF-Part/356
Nature:	Emission - Filtre
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 01/12/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyse des gaz</i>							
Acide fluohydrique (fraction particulaire)	< 0.01	mg/filtre	Ionométrie	NF X43-304	30	ND	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Marlene DESMARIS
Ingénieur de Laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 07/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55859
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	Rinçage 357
Nature:	Emission - H2O
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 28/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyses physicochimiques de base</i>							
Volume du rinçage de canne	54	ml	Volumage		1	Q	#
Acide fluorhydrique (solution de rinçage)	< 0.01	mg/échantillon	Ionométrie	NF X43-304	30	ND	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Marlene DESMARIS
Ingénieur de Laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 07/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55860
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	Rinçage 358
Nature:	Emission - H2O
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 28/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyses physicochimiques de base</i>							
Volume du rinçage de canne	63	ml	Volumage		1	Q	#
Acide fluorhydrique (solution de rinçage)	< 0.01	mg/échantillon	Ionométrie	NF X43-304	30	ND	#

Détection : Q : Quantifié D : Détecté ND : Non Détecté NA : Non Applicable

Marlene DESMARIS
Ingénieur de Laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 1
Edité le : 07/12/2018

CME ENVIRONNEMENT
M. Saïd MADOUÏ

32 rue Edouard Martel
42100 ST ETIENNE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 1 page.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
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 :	LSE18-190247
Identification échantillon :	LSE1811-55861
Doc Adm Client :	Cde 18-575 - Aff DEV18-10-173
Référence client :	Rinçage 359
Nature:	Emission - H2O
Prélèvement :	Prélevé le 21/11/2018 à 00h00 Réceptionné le 27/11/2018

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.

Date de début d'analyse le 28/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Incertitude (k=2) en %	Détection	COFRAC
Analyses physicochimiques <i>Analyses physicochimiques de base</i>							
Volume du rinçage de canne	64	ml	Volumage		1	Q	#
Acide fluorhydrique (solution de rinçage)	< 0.01	mg/échantillon	Ionométrie	NF X43-304	30	ND	#

Détection : Q : Quantifié D : Déteçté ND : Non Déteçté NA : Non Applicable

Marlene DESMARIS
Ingénieur de Laboratoire



5.4.6. Lexique

Al	:	Aluminium
As	:	Arsenic
AOX	:	Composés organo-halogénés adsorbables
ATEX	:	ATmosphère EXplosive
C	:	Concentration
CAP	:	Certificat d'Acceptation Préalable
Cd	:	Cadmium
CH ₄	:	Méthane
CN	:	Cyanures
CO	:	Monoxyde de Carbone
CO ₂	:	Dioxyde de Carbone
COT	:	Carbone Organique Total
Cr tot	:	Chrome total
Cr VI	:	Chrome hexavalent
Cu	:	Cuivre
DBO ₅	:	Demande Biologique en Oxygène à 5 jours
DCO	:	Demande Chimique en Oxygène
DIB	:	Déchets Industriels Banals
DMA	:	Déchets Ménagers et Assimilés
Fe	:	Fer
FIP	:	Fiche d'Information Préalable
Fj	:	Flux journalier
GES	:	Gaz à Effet de Serre
H ₂	:	Dihydrogène
HCl	:	Acide Chlorhydrique
HCT	:	Hydrocarbures totaux
HF	:	Fluorure d'Hydrogène
Hg	:	Mercure
H ₂ O	:	Eau
H ₂ S	:	Sulfure d'hydrogène
MES	:	Matières En Suspension
mg/l	:	milligramme par litre
ml	:	mètre linéaire
µS/cm	:	micro Siemens par centimètre
Mn	:	Manganèse
NH ₄	:	Ammonium
NKT	:	Azote Kjeldahl
Ni	:	Nickel
O ₂	:	Dioxygène
OHSAS	:	Occupational Health and Safety Assesment Series
Pb	:	Plomb
pH	:	potentiel Hydrogène
PEHD	:	PolyEthylène Haute Densité
Sn	:	Etain
SO ₂	:	Dioxyde de Soufre
T	:	Température
Teq	:	Tonnes équivalent
V	:	Volume
Zn	:	Zinc