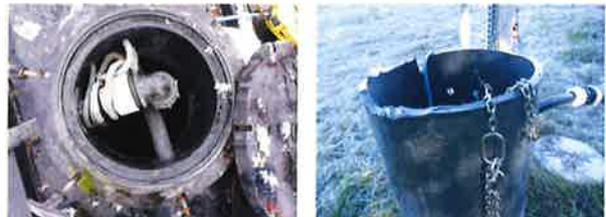

Suivi de la charge hydraulique dans les déchets

-

Synthèse 2019

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



Ref : SM/DECH/2081_CH/V1

Janvier 2020

Bureau d'études CESAME
ZA du Parc – Secteur Gampille
42490 FRAISSES
Tel : 04 77 10 12 10 - Fax : 04 77 10 12 11
Mail : contact@cesame-environnement.fr

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 2019 I.S.D.N.D du Borde-Matin
Référence :	SM/DECH /2081_CH
Client :	SUEZ RV Borde-Matin ZA Charles Chana 42 230 ROCHE LA MOLIERE 

Version	Date d'édition	Nature
V1	22 janvier 2020	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 2019.....	7
2.1. Puits de pompage - Plate-forme 95.....	7
2.2. Piézomètres - Plate-forme 95.....	10
2.3. Piézomètres - Digue aval.....	17
3. CASIER B – MESURES 2019.....	20
4. CONCLUSIONS.....	21

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 2019 - Puits de pompage.....	8
Illustration 6 : Suivi 2012 – 2019 - Puits de pompage.....	9
Illustration 7 : Suivi 2019 - Piézomètres plate-forme 95.....	10
Illustration 8 : Corrélation PZ3 - R2 - PP.....	11
Illustration 9 : Suivi 2012-2019 - Piézomètres plate-forme 95.....	12
Illustration 10 : Evolution topographique de la surface de déchets entre 2009 et 2015.....	14
Illustration 11 : Comparaison Niveau de saturation des déchets / Obligations réglementaires.....	15
Illustration 12 : Suivi 2019 - Piézomètres digue aval.....	17
Illustration 13 : Suivi 2012-2019 - Piézomètres digue aval.....	18
Illustration 14 : Suivi 2001-2019 - Piézomètres F2 et F4 digue aval.....	19

Liste des tableaux

Tableau 1 : Piézomètres de surveillance de la charge hydraulique dans les déchets – Casier A.....	5
Tableau 2 : Mesures 2019 - Niveaux et cotes NGF - Puits de pompage.....	8
Tableau 3 : Mesures 2019 - Niveaux et cotes NGF - Secteur plate-forme 95.....	10
Tableau 4 : Mesures 2019 - Niveaux et cotes NGF - Digue aval.....	17
Tableau 5 : Suivi 2018-2019 - Charge hydraulique – Casier B	20

PRÉAMBULE

Cette note présente les résultats du suivi de la charge hydraulique réalisé au cours de l'année 2019 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).

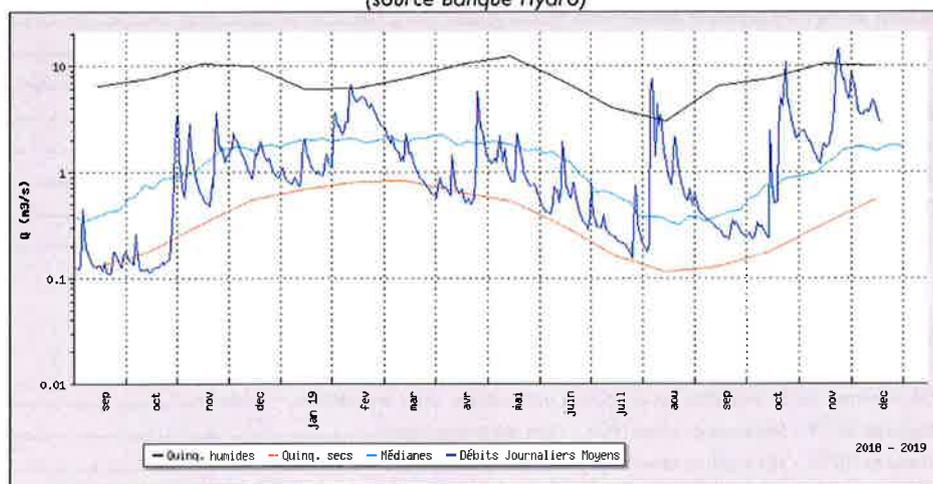
Ce suivi a pour objectif de mesurer le niveau de saturation en eau des déchets et de préciser s'il est compatible avec les obligations réglementaires fixées par l'article 12.3 de l'arrêté préfectoral n°7/DDPP/10 du 23 février 2011 et à l'arrêté 61-DDPP-18 du 23 février 2018.

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 2019.

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. Les mesures sont ponctuelles compte tenu des difficultés de réalisation. En effet, certains équipements en place (dispositifs de pompage) rendent très difficiles la mesure (voir §1.2).

Signalons en préambule que l'année 2019 s'est caractérisée par des conditions hydrologiques très contrastées avec un premier semestre plutôt déficitaire en eau par rapport aux conditions normales d'écoulement alors que le second semestre et plus particulièrement le mois d'août et la fin d'année ont été plutôt excédentaires, 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).

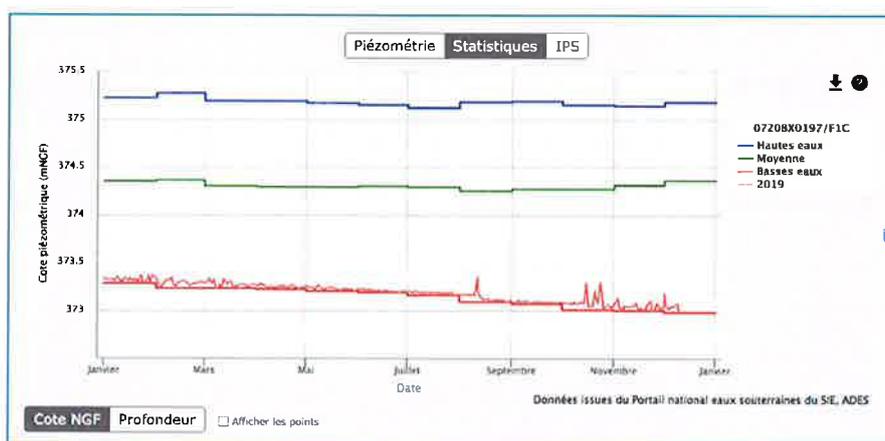
Illustration 1 : Débits journaliers de la Semène à Saint-Didier en Velay
(source Banque Hydro)



- Courbe bleu foncé : débit journalier enregistrés au cours de l'année 2019
- 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 avec de très légères remontées en fin d'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

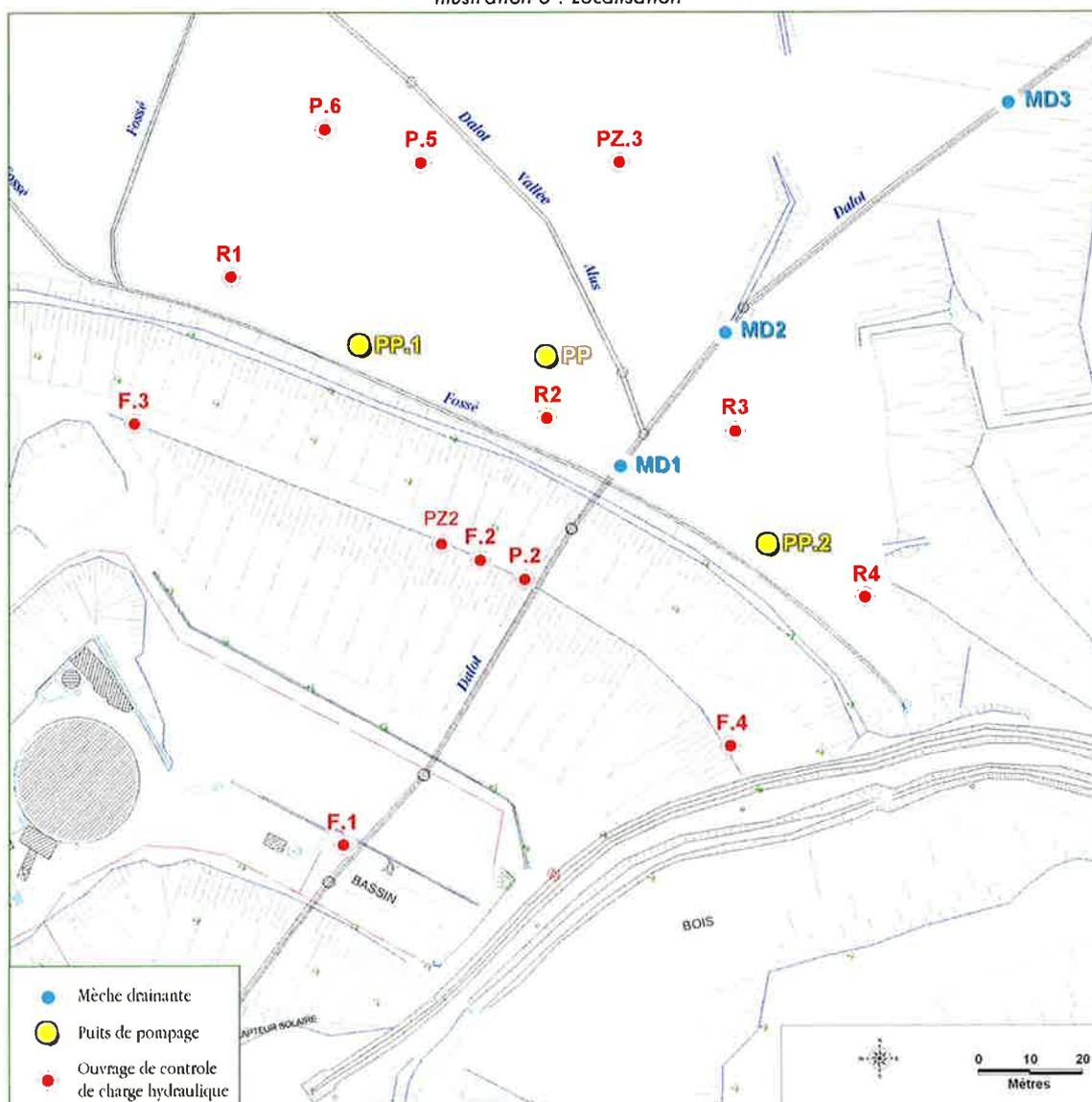


Tableau 1 : Piézomètres de surveillance de la charge hydraulique dans les déchets – Casier A

		Réalisation	Longueur forée (m)	Remarque	Substratum géologique atteint (colluvions, niveaux d'altération ou rocher)	Mesure N.E. possible en 2019
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 14 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 2019

12 campagnes de mesures ont été réalisées au cours de l'année 2019 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 (attention le nivellement datant de 2012, une évolution topographique est très probable depuis cette date).

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 : $\approx 506-507$ NGF.**

- **PP :**

- niveau haut² – niveau bas avant 2017 : $\approx 522 - 518$ NGF,

- **niveau de base avant 2017 : $\approx 508-509$ 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 2019 - Niveaux et cotes NGF - Puits de pompage

Puits de pompage				Puits de pompage			
Niveau lixiviat/sommet tubage				Cote NGF sommet tubage 2012			
Date	PP	PP1	PP2	Date	PP	PP1	PP2
31/01/19	6,93	7,15	16	31/01/19	520,61	520,51	510,54
28/02/19	18,1	7,65	16,01	28/02/19	509,44	520,01	510,53
21/03/19	16,79	8,86	19,51	21/03/19	510,75	518,8	507,03
25/04/19	15,75	5,84	16,61	25/04/19	511,79	521,82	509,93
29/05/19	20	5,61	19,65	29/05/19	507,54	522,05	506,89
20/06/19	20	5,42	19,81	20/06/19	507,54	522,24	506,73
17/07/19	19,5	5,8	19,65	17/07/19	508,04	521,86	506,89
27/08/19	7,27	5,8	14,7	27/08/19	520,27	521,86	511,84
25/09/19	17,4	8,55	20	25/09/19	510,14	519,11	506,54
30/10/19	7,13	10,65	20	30/10/19	520,41	517,01	506,54
19/11/19	6,73	4,91	20	19/11/19	520,81	522,75	506,54
18/12/19	6,29	5,05	20	18/12/19	521,25	522,61	506,54

Illustration 5 : Suivi 2019 - 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.

On constate que le fonctionnement des installations de pompage au cours de l'année 2019 n'est pas permanent et que des arrêts plus ou moins longs ont été constatés. Au regard des niveaux mesurés, le fonctionnement des pompes avec le maintien d'un niveau bas dans le puits a été constaté :

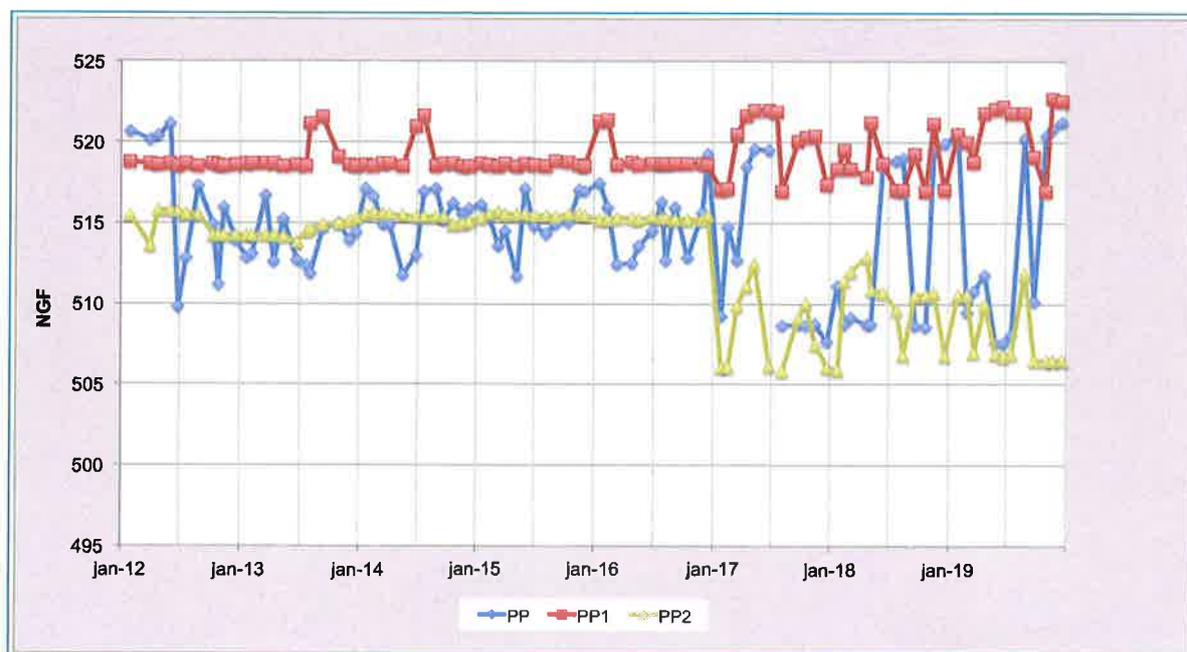
- PP : 7 fois /12 mesures,
- PP1 : 5 fois /12 mesures,
- PP2 : 8 fois /12 mesures.

Il semble que le pompage dans PP et PP1 n'est plus effectif depuis le mois de novembre.

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

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

Illustration 6 : Suivi 2012 – 2019 - Puits de pompage



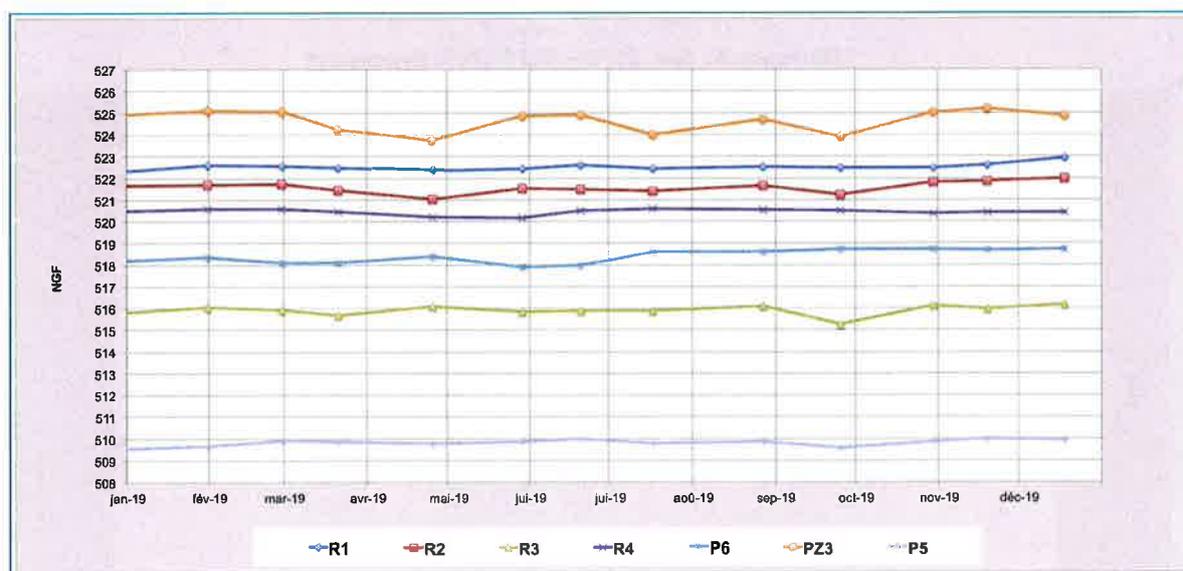
2.2. Piézomètres - Plate-forme 95

Tableau 3 : Mesures 2019 - Niveaux et cotes NGF - Secteur plate-forme 95

Ouvrages de contrôle - Plate-forme 95							
Niveau Eau/épaisseur tubage							
Date	R1	R2	R3	R4	P6	PZ3	P5
31/01/19	4,68	5,03	11,1	6,21	9,44	3,32	18,94
28/02/19	4,7	4,97	11,25	6,21	9,68	3,36	18,68
21/03/19	4,79	5,28	11,47	6,36	9,71	4,17	18,73
25/04/19	4,82	5,69	11,08	6,6	9,42	4,68	18,8
29/05/19	4,85	5,19	11,31	6,65	9,91	3,54	18,72
20/06/19	4,68	5,22	11,28	6,3	9,8	3,53	18,61
17/07/19	4,85	5,31	11,27	6,21	9,19	4,41	18,82
27/08/19	4,74	5,08	11,05	6,25	9,19	3,74	18,72
25/09/19	4,79	5,49	11,89	6,3	9,08	4,49	19,01
30/10/19	4,77	4,89	11,02	6,43	9,07	3,39	18,7
19/11/19	4,66	4,86	11,21	6,41	9,11	3,23	18,6
18/12/19	4,32	4,74	10,98	6,39	9,08	3,57	18,65

Ouvrages de contrôle - Plate-forme 95							
Cote NGF sommet tubage (2012)							
Date	R1	R2	R3	R4	P6	PZ3	P5
31/01/19	522,58	521,89	516,05	520,6	518,36	525,1	509,64
28/02/19	522,56	521,75	515,9	520,6	518,12	525,06	509,9
21/03/19	522,47	521,44	515,68	520,45	518,09	524,25	509,85
25/04/19	522,34	521,03	516,07	520,21	518,38	523,74	509,78
29/05/19	522,41	521,53	515,84	520,16	517,89	524,88	509,86
20/08/19	522,58	521,5	515,87	520,51	518	524,89	509,97
17/07/19	522,41	521,41	515,88	520,6	518,61	524,01	509,76
27/08/19	522,52	521,64	516,1	520,56	518,61	524,88	509,86
25/09/19	522,47	521,23	515,26	520,51	518,72	523,93	509,57
30/10/19	522,49	521,83	516,13	520,38	518,73	525,03	509,88
19/11/19	522,6	521,86	515,94	520,4	518,69	525,19	509,98
18/12/19	522,94	521,88	516,17	520,42	518,72	524,85	509,93

Illustration 7 : Suivi 2019 - Piézomètres plate-forme 95



Commentaires

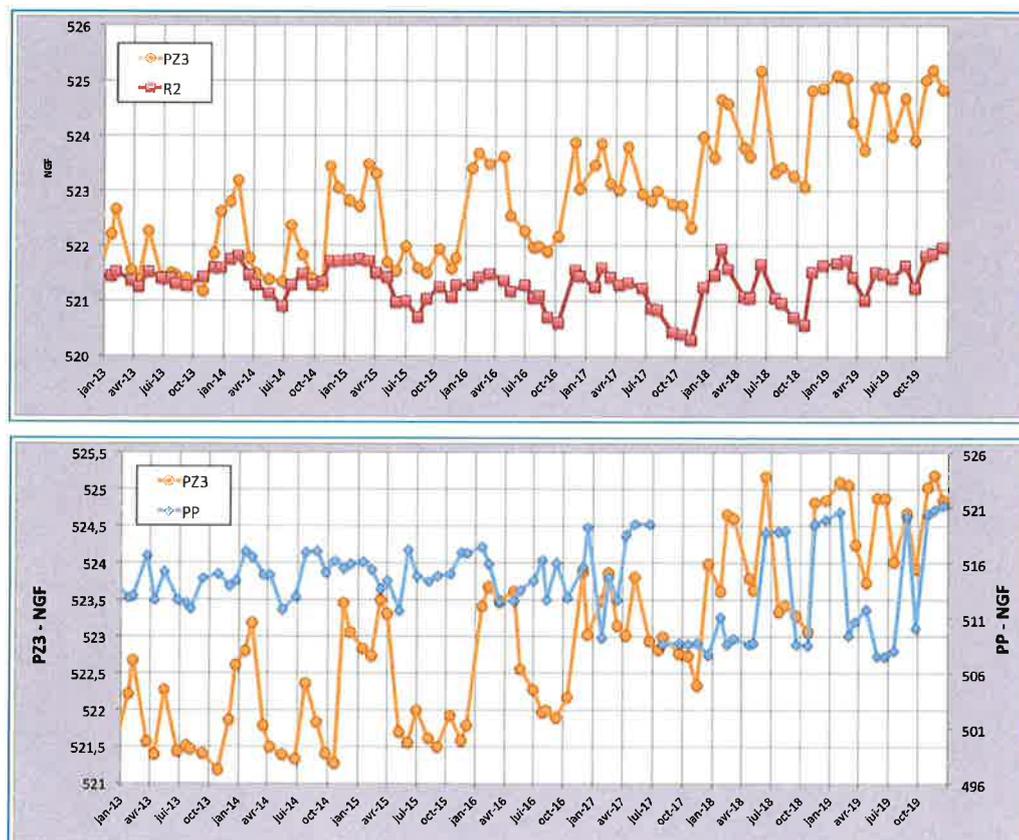
- On n'observe pas d'évolution marquée de la piézométrie dans le massif de déchets, les niveaux mesurés sont relativement stables, avec des fluctuations métriques.

• 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 +525 NGF selon les ouvrages avec par ordre décroissant de niveau PZ3, R1, R2, R4, P6 et R3. Les fluctuations annuelles en 2019 ont varié entre 0,4 et 1,4 m selon les ouvrages.** A l'échelle annuelle, les fluctuations sont généralement faibles et montrent que les phénomènes de stockage et de déstockage de lixiviate 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 un peu 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 2019 sont un peu comparables à celles observées dans R2 et pourraient être rapprochées avec les périodes d'arrêt de pompage dans le puits PP (voir illustration 8).

Illustration 8 : Corrélation PZ3 - R2 - PP



³ forés en même temps (Juillet 2002)

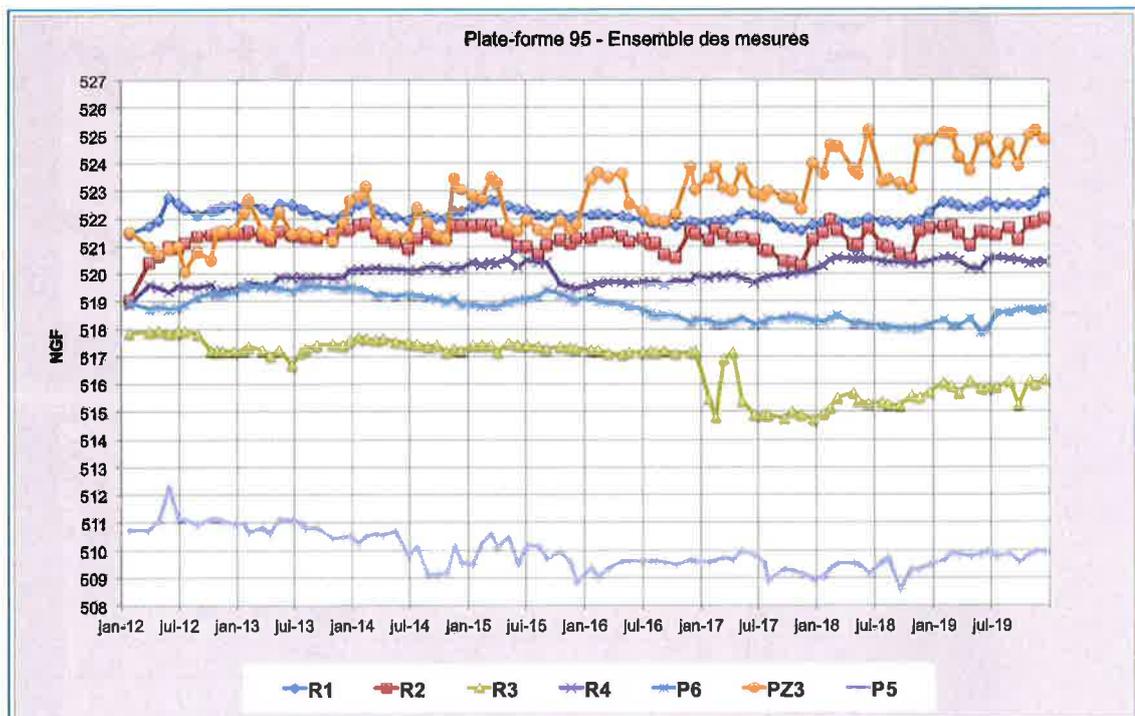
- Le niveau mesuré dans R3 (≈ 515 NGF) est le plus bas des niveaux des ouvrages situés à proximité du parement aval. Cette situation aurait pu être attribuée à la proximité du dalot (axe bas de la vallée) et des mèches de drainage MD1 et MD2, mais on observe également que les variations de niveau mesurées 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 2012-2019 sur l'illustration 9).

- 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.

👉 Evolution 2012-2019

Illustration 9 : Suivi 2012-2019 - Piézomètres plate-forme 95



- Les mesures de 2019 indiquent dans leur ensemble une situation proche de ce qui avait déjà été constaté les années précédentes. Le suivi 2012-2019 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 tendance à la remontée en fin d'année 2019 confirme que le niveau dans ces ouvrages répond au contexte hydroclimatique du moment.

- La baisse significative constatée **au niveau de R3** est corrélée avec l'abaissement du niveau de pompage dans le puits PP2 situé à proximité. La tendance à la remontée amorcée dès 2018 peut être attribuée aux différentes phases d'arrêts de pompage plus ou moins longs dans PP2.

- **Au niveau de PZ3**, le suivi 2012-2019 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 524,5-525 NGF en 2019).

Compte tenu du contexte climatique globalement déficitaire de ces dernières années, il n'est pas possible d'attribuer cette évolution à la climatologie. Au regard des corrélations existant entre cet ouvrage et le puits de pompage PP (voir commentaires associé à l'illustration 8), ce phénomène pourrait s'expliquer par le caractère intermittent du pompage dans PP ces deux dernières années.

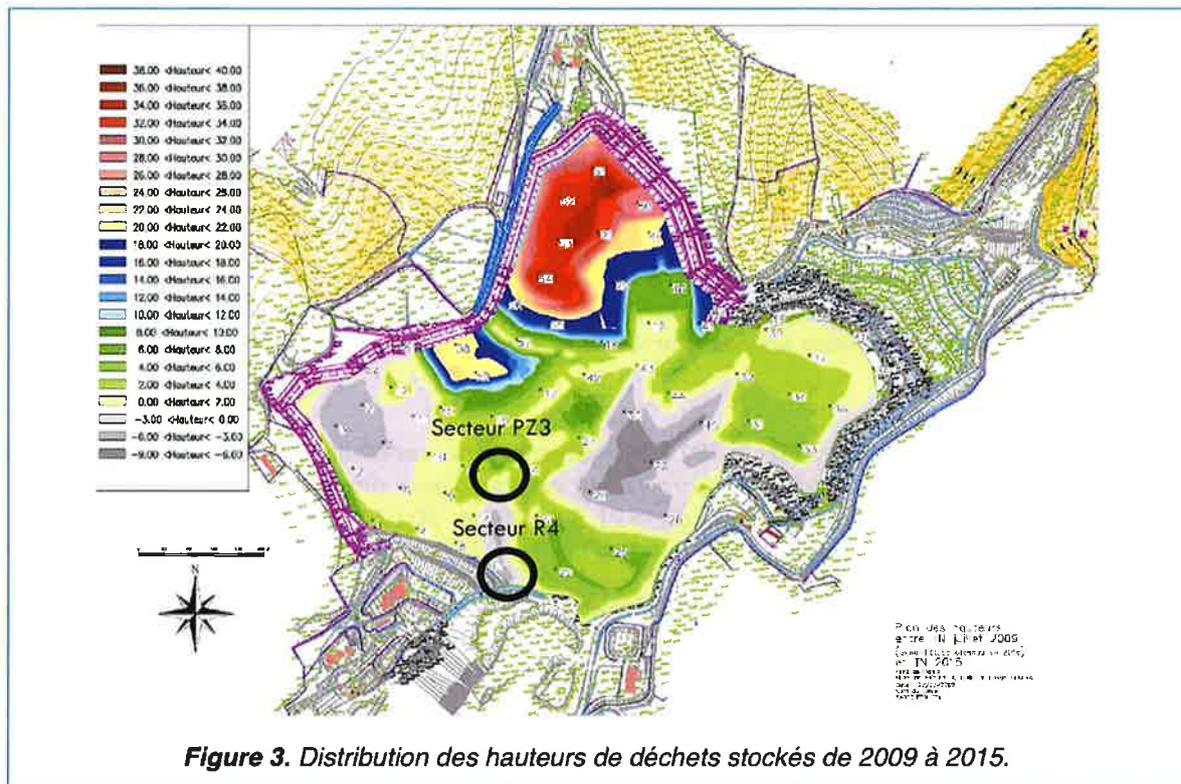
Ce phénomène peut être également amplifié par la gestion du site dans ce secteur. En effet ce piézomètre se situe à proximité du casier A (qui a fait l'objet d'une rehausse en 2009 dans le cadre des travaux préparatoires du casier B) mais également à proximité de l'alvéole « amiante » qui est toujours 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 :

- hypothèse 1 : 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,
- hypothèse 2 : un colmatage progressif du massif de déchets du casier A entraînant une élévation du niveau d'eau dans le massif.

La première 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**.

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 2019).

Illustration 10 : 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.

👉 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.

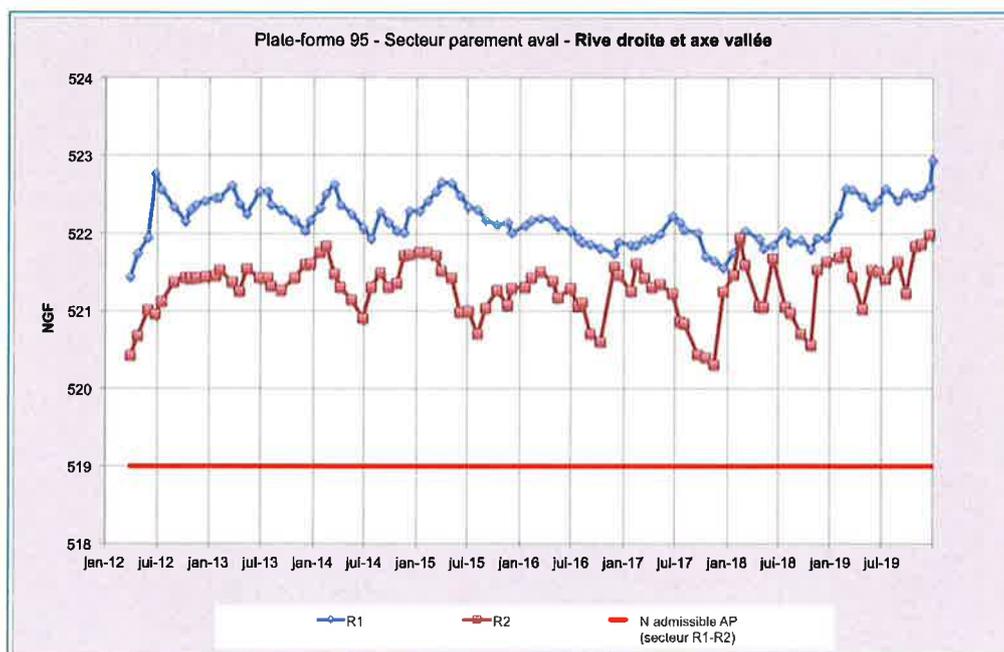
Pour l'instant, les obligations réglementaires en vue de l'exploitation du casier B dans ce secteur ne sont pas respectées :

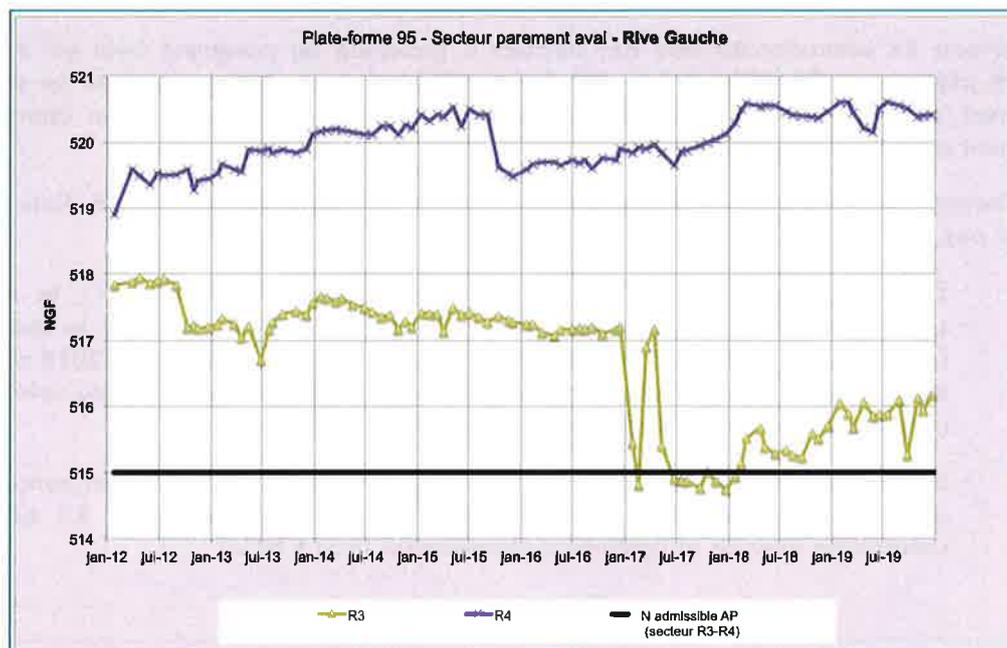
- En rive droite et dans l'axe de la vallée (secteur R1-R2-PP-PP1), le niveau de saturation se situe actuellement entre +521 et +523 NGF alors que le seuil fixé par l'arrêt préfectoral est de +519 NGF dans ce secteur. **La fin d'année 2019 correspond au plus haut niveau mesuré dans ce secteur depuis le lancement du suivi en 2012** (si le tassement des déchets n'interfère pas dans la mesure).
- 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.

Un levé topographique des têtes de piézomètres s'impose pour valider les mesures de 2019 car la zone de suivi a fortement évolué depuis 2012.

Illustration 11 : 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 14 et illustration 10).

2.3. Piézomètres - Digue aval

Tableau 4 : Mesures 2019 - Niveaux et cotes NGF - Digue aval

Ouvrages de contrôle - Digue						
Niveau livriaux/sommet tubage						
Date	F3	PZ2	F2	P2	F4	F1
31/01/19	3,15	4,03	3,82	4,45	4,44	9
28/02/19	2,6	4,1	3,91	4,69	4,62	9
21/03/19	2,73	4,41	4,04	4,61	4,61	9
25/04/19	2,77	4,3	4,16	5,02	4,74	9
29/05/19	2,58	4,45	4,37	4,9	4,79	9
20/06/19	2,55	4,52	4,27	5,07	4,91	9
17/07/19	2,65	4,51	4,23	4,91	4,71	9
27/08/19	2,41	4,09	3,81	4,81	4,54	9
25/09/19	2,69	4,12	3,91	4,95	4,62	9
30/10/19	2,5	4,05	3,85	4,86	4,68	9
19/11/19	2,45	4,03	3,82	4,74	4,15	9
18/12/19	2,48	3,75	3,69	4,75	4,08	9

Ouvrages de contrôle - Digue						
Cote NGF sommet tubage 2012	520,79	520,35	520,27	520,36	521,1	506,34
Date	F3	PZ2	F2	P2	F4	F1
31/01/19	517,64	516,32	516,45	515,91	516,66	497,34
28/02/19	518,19	516,25	516,36	515,67	516,48	497,34
21/03/19	518,06	515,94	516,23	515,75	516,49	497,34
25/04/19	518,02	516,05	516,11	515,34	516,36	497,34
29/05/19	518,21	515,9	515,9	515,46	516,31	497,34
20/06/19	518,24	515,83	516	515,29	516,19	497,34
17/07/19	518,14	515,84	516,04	515,45	516,39	497,34
27/08/19	518,38	516,26	516,46	515,55	516,56	497,34
25/09/19	518,1	516,23	516,36	515,41	516,48	497,34
30/10/19	518,29	516,3	516,42	515,5	516,42	497,34
19/11/19	518,34	516,32	516,45	515,62	516,95	497,34
18/12/19	518,31	516,6	516,58	515,61	517,02	497,34

Illustration 12 : Suivi 2019 - Piézomètres digue aval



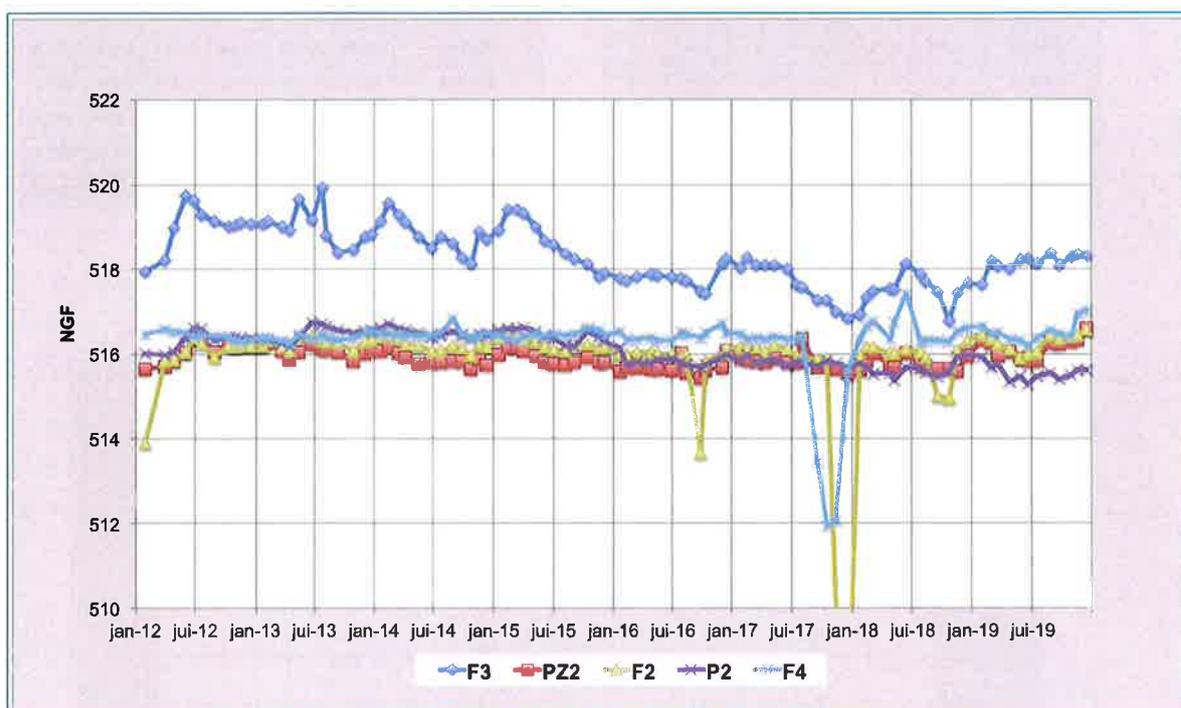
En ce qui concerne la cote NGF :

- 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 et enfin une remontée au cours du second semestre 2019 (pluvieux).

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

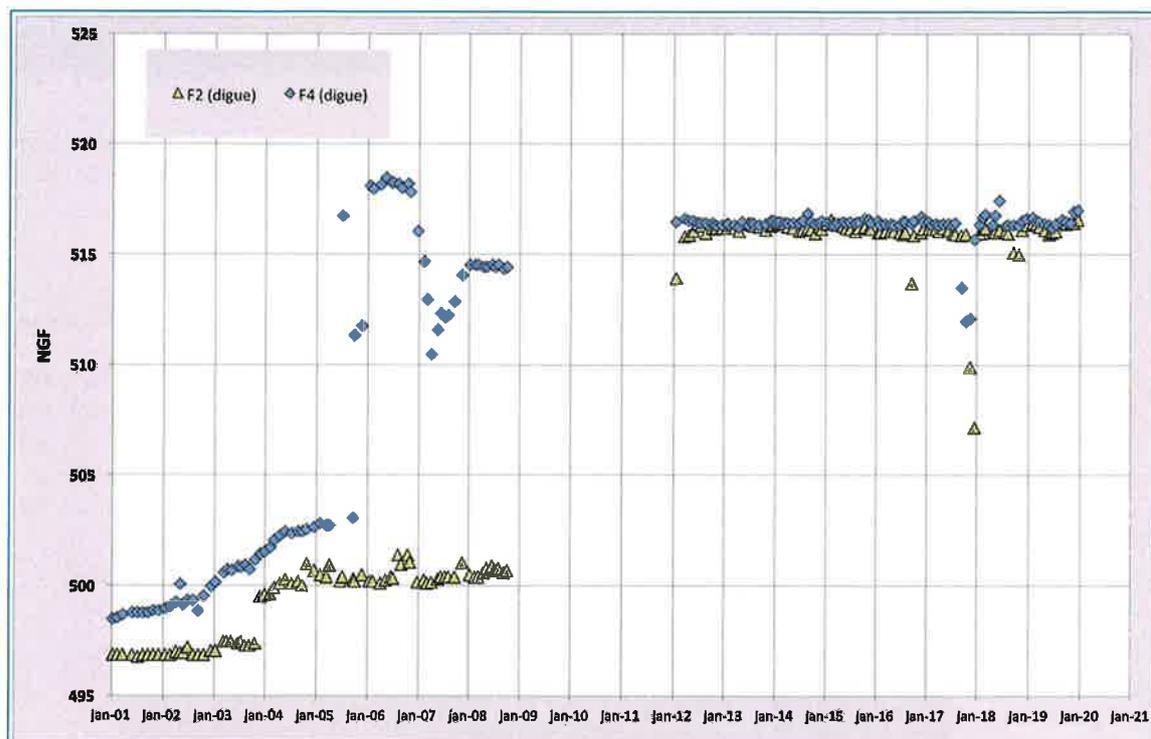
Illustration 13 : Suivi 2012-2019 - Piézomètres digue aval



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 14 : Suivi 2001-2019 - 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 2019 sont sauf exception (étiage 2017) 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 2019

Les premières mesures ont été réalisées au cours l'été 2018. Seules des mesures dans les ouvrages associés au sous-casiers B3, B4 et B5 ont été réalisées. Pour les sous casiers B1 et B2, la mesure est rendue difficile et très aléatoire en raison :

- de la forte profondeur (> 50 m),
- de la forte humidité et de la présence de vapeurs grasses à l'intérieur de l'ouvrage.

En 2019, l'exploitation et la réhausse des sous casiers B3 à B5 puis le lancement de l'exploitation du sous casier B6 ont rendu difficile la mise en œuvre de mesures régulières d'autant plus que l'accès au puits nécessite le démontage des capots et d'une partie des installations de captage des biogaz. Les résultats des quatre mesures réalisées en 2019 en présence du personnel SUEZ sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Suivi 2018-2019 - 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
Hauteur 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
10/01/2019	M.I	M.I	-6,5	-8,2	-3,45
21/03/2019	M.I	M.I	-6,45	-8,25	-3,47
29/05/2019	M.I	M.I	-6,43	M.I (exploitation et élévation)	
Hauteur totale (m)			7,15	18,5	13
11/10/2019	M.I	M.I	-6,21	-17,81	≈ -12 m

M.I. : Mesure impossible

Commentaires

- Les mesures de 2019 ne mettent pas en évidence une saturation en eau des déchets. Le niveau des lixiviats se situe à une hauteur proche de la base des sous-casiers.

4. CONCLUSIONS

Casier A

Le suivi réalisé en 2019 confirme ce qui a déjà été mis en évidence par le passé à savoir 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 m⁵ 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 2019 montre également ce qui avait déjà été évoqué en 2018 à savoir que l'abaissement de la charge hydraulique dans ce secteur par des ouvrages de type « puits de pompage » ne peut être efficace et satisfaisant si le fonctionnement des pompes ne peut être garanti tout au long de l'année. A chaque arrêt de pompage, le massif de déchets réagit et une remontée de la charge hydraulique en périphérie du puits arrêté est constatée.

La mise en exploitation du site dans sa partie aval ne pourra donc se 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'est pas mesurable compte tenu du manque de verticalité ou du cisaillement des puits liés aux tassements des déchets et de la forte hauteur (qui est maintenant supérieure à 50 m dans ce secteur).

Dans les sous casiers B3 à B5, la mesure est encore possible compte tenu de la plus faible hauteur de déchets au droit de ces ouvrages (< 20 m). Les mesures réalisées ne mettent pas en évidence de saturation en eau des déchets dans ces sous-casiers dans lesquels le niveau saturé reste inclus dans le massif drainant de base.

⁵ Valeur à vérifier toutefois par un nouveau nivellement des têtes d'ouvrage car des tassements sont probablement intervenus dans la zone d'étude depuis le nivellement de 2012.

ANNEXES

Coupe des piézomètres dans la digue du parement aval

S.I.C.I.N.S.P.R.A.
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES

SONDAGE CAROTTE ET DIAGNOSTIQUES INSTANTANÉES

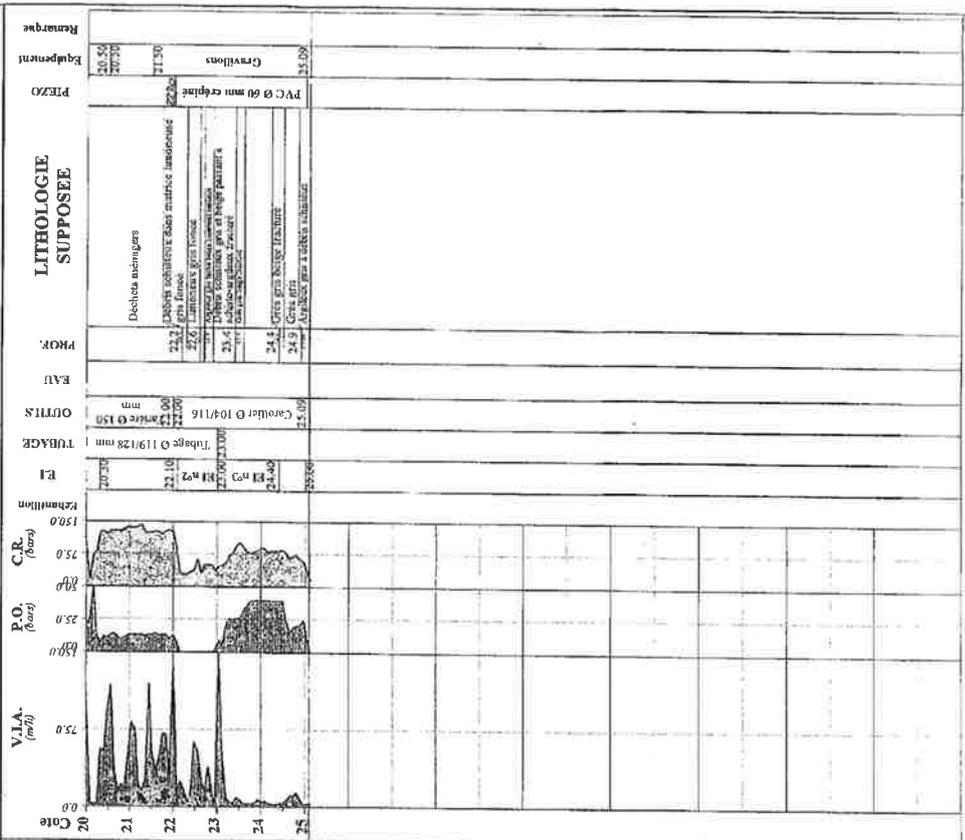
FORAGE : F2 bis Cote: _____

Date : 03/1999 Echelle : 1/100
 Début : 0.0 m Fin : 25.09 m

ROCHE la Molière SATROD
Digue AVAL

Ref: 424151

Legend:
 ▽ Venue d'eau en cours de forage × Niveau d'eau fin de chantier Page 2
 ↗ Niveau d'eau fin de forage × Sec fin de chantier



Remarque :

S.I.C.I.N.S.P.R.A.
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES

SONDAGE DESTRUCTIF et CAROTTE ET DIAGNOSTIQUES INSTANTANÉES

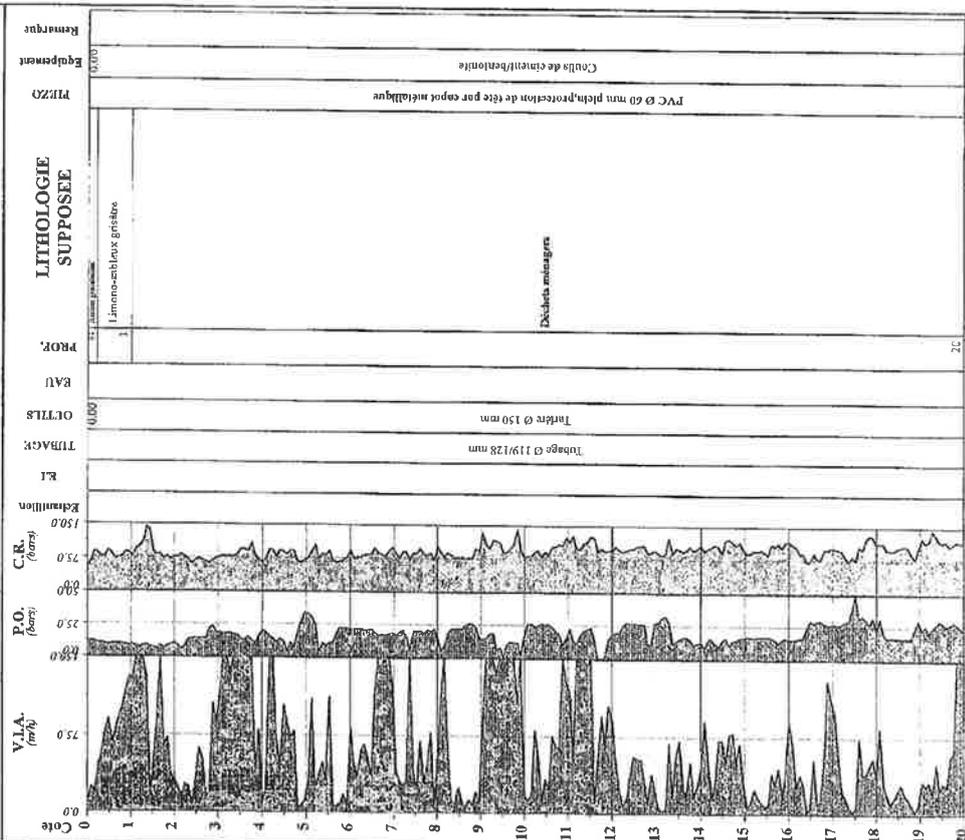
FORAGE : F2 bis Cote: _____

Date : 02/1999 Echelle : 1/100
 Début : 0.0 m Fin : 25.09 m

ROCHE la Molière SATROD
Digue AVAL

Ref: 424151

Legend:
 ▽ Venue d'eau en cours de forage × Niveau d'eau fin de chantier Page 1
 ↗ Niveau d'eau fin de forage × Sec fin de forage



Remarque :



SONDAGE DESTRUCTIF et CAROTTE ET DIAGNOSTIQUES INSTANTANÉES

FORAGE : F3

Echelle : 1/100
Début : 0.0 m
Fin : 11.1 m

Date : 01/1999

Cote :

ROCHE la Motte - SATROD
Digue AV AL

▽ Venue d'eau en cours du forage Niveau d'eau fin de chantier
 Niveau d'eau fin de forage Sec fin de forage

Légende

Ref : 42/4151

Page 1

Cote	V.L.A. (m/ft)	P.O. (bars)	C.R. (bars)	Estimation	FI	TURAGE	OUTILS	EAU	PROF.	LITHOLOGIE SUSPEE	EQUIPEMENT	Remarque
0												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												

Remarque : Sondeuse Terramec 400 - Pas de diagnostics
Niveau d'eau fin de forage - 4.60m

SONDAGE DESTRICTIF et CAROTTE ET DIAGRAPHIES INSTANTANÉES

FORAGE : F4 Cote :

Date : 01/1999 Echelle : 1/100
 Debut : 0.0 m Fin : 32.6 m

ROCHE la Molière SATROD
 Digue AVAL

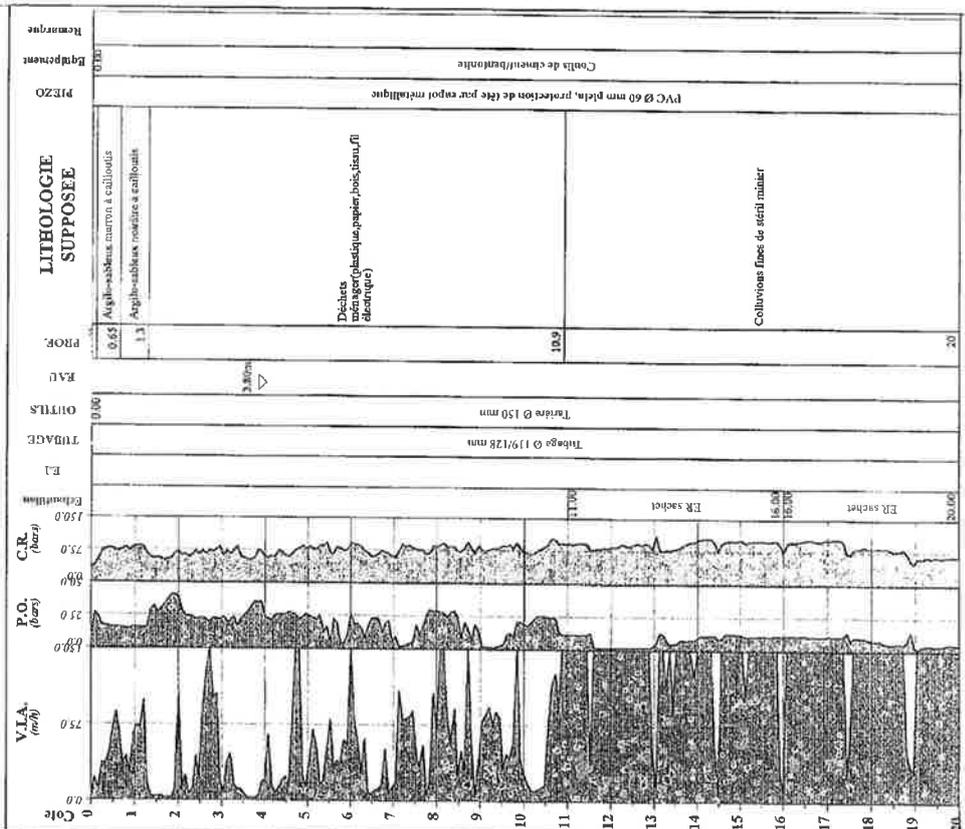
Date : 01/1999 Echelle : 1/100
 Debut : 0.0 m Fin : 32.6 m

ROCHE la Molière SATROD
 Digue AVAL

Date : 01/1999 Echelle : 1/100
 Debut : 0.0 m Fin : 32.6 m

▽ Veneur d'eau en cours de forage Niveau d'eau fin de chantier
 ↗ Niveau d'eau fin de forage Niveau d'eau fin de chantier

Page 1



Remarque : Perte d'eau vers 30.50 m, lors de la foration.
 Injection importante de coulis (perte dans les remblais)

SONDAGE DESTRICTIF et CAROTTE ET DIAGRAPHIES INSTANTANÉES

FORAGE : F4 Cote :

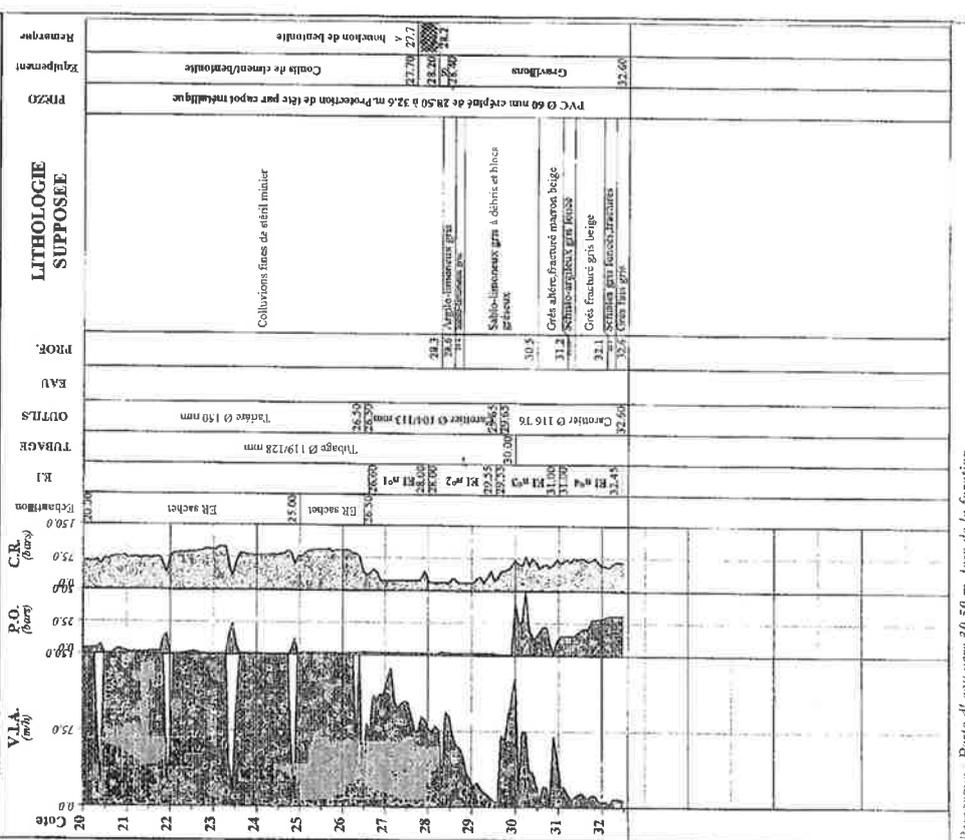
Date : 01/1999 Echelle : 1/100
 Debut : 0.0 m Fin : 32.6 m

ROCHE la Molière SATROD
 Digue AVAL

Date : 01/1999 Echelle : 1/100
 Debut : 0.0 m Fin : 32.6 m

▽ Veneur d'eau en cours de forage Niveau d'eau fin de chantier
 ↗ Niveau d'eau fin de forage Niveau d'eau fin de chantier

Page 2



Remarque : Perte d'eau vers 30.50 m, lors de la foration.
 Injection importante de coulis (perte dans les remblais)

SONDAGE CAROTTE ET DIAGRAPHIES INSTANTANÉES

FORAGE : PZZ

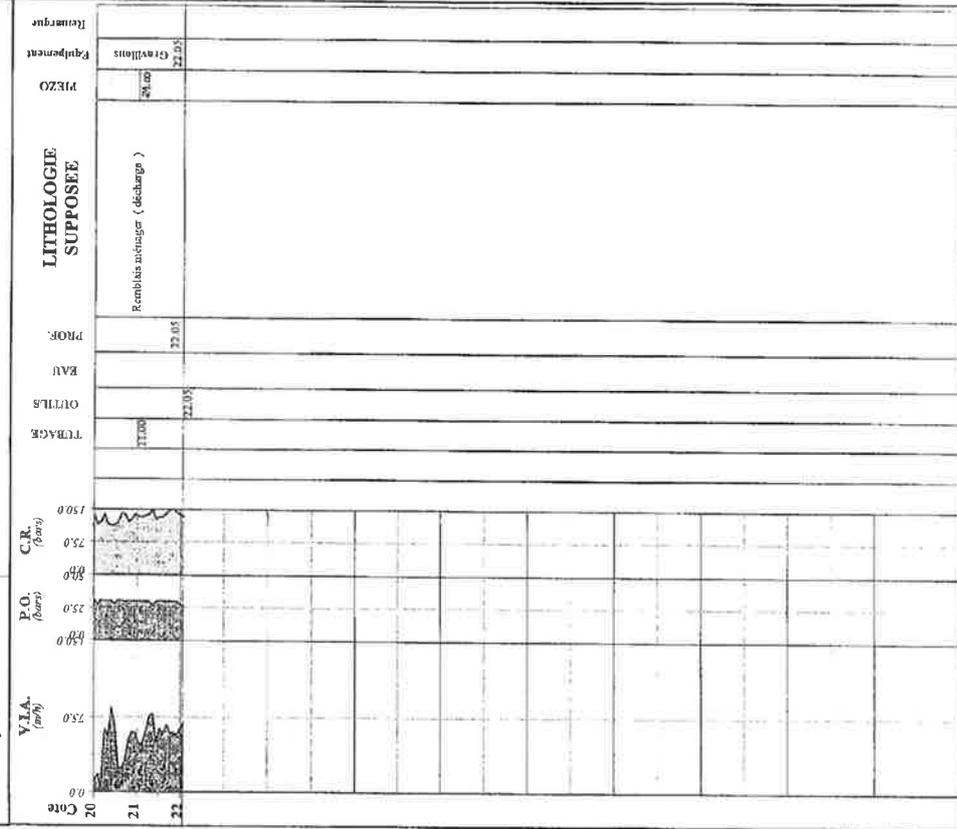
Echelle : 1/100
Début : 0.0 m
Fin : 22.05 m

Date : 02/1999

ROCHE la Moitiére SATROD
Digae AVAL

Ref : 42/4151

Page 2



Remarque : Piézomètre dans le corps de décharge

SONDAGE DESTRUCTIF ET DIAGRAPHIES INSTANTANÉES

FORAGE : PZZ

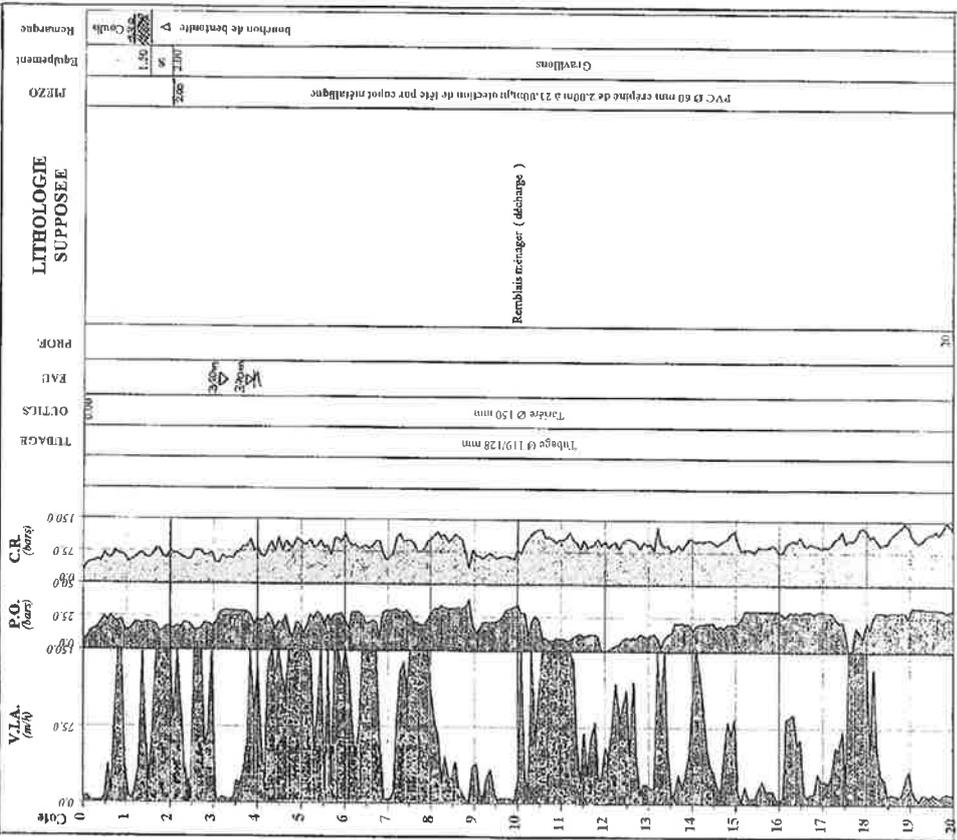
Echelle : 1/100
Début : 0.0 m
Fin : 22.05 m

Date : 02/1999

ROCHE la Moitiére SATROD
Digae AVAL

Ref : 42/4151

Page 1



Remarque : Piézomètre dans le corps de décharge

SONDAGE CAROTTE ET DIAGRAPHIES INSTANTANÉES

S.I.C.N.G.F.R.A.
INSTRUMENTS GÉOMÉTRIQUES

ROCHE la Moillère SATROD
Digue AVAL

FORAGE : PZ3

Date : 03/1999

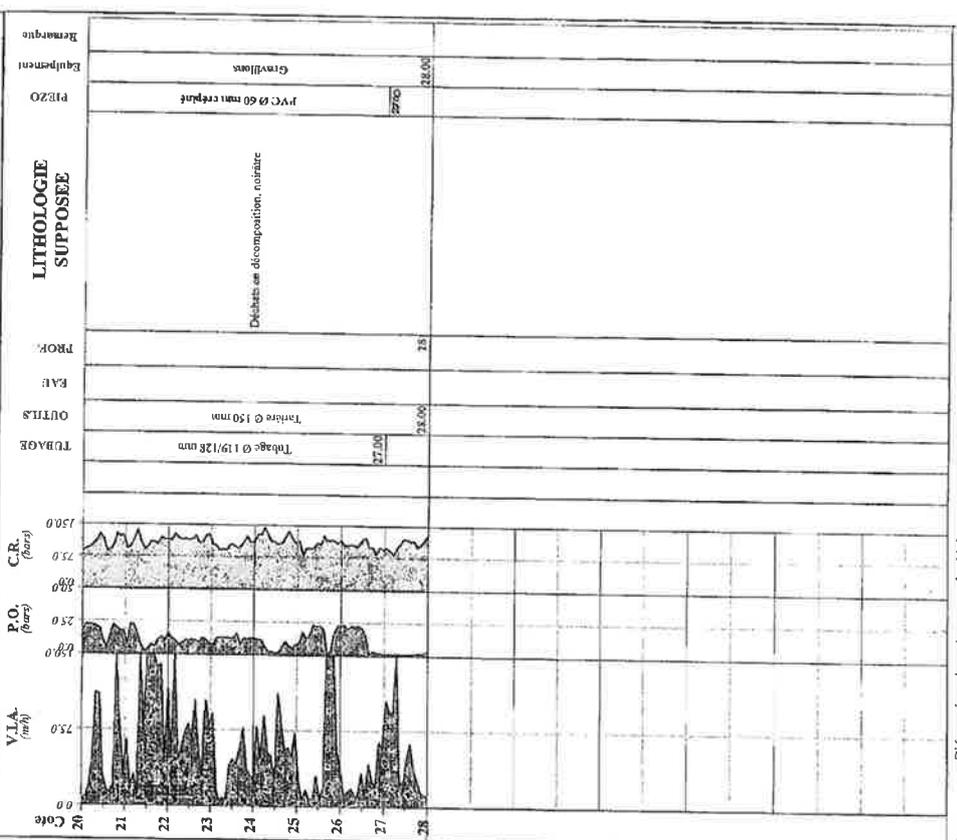
Échelle : 1/100
Début : 0.0 m
Fin : 28.0 m

Cote :

Venus d'eau en cours de forage Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de forage Sec fin de chantier

Page 2

Ref. : 424151



Remarque : Pézomètre dans le corps de décharge

SONDAGE DESTRUCTIF ET DIAGRAPHIES INSTANTANÉES

S.I.C.N.G.F.R.A.
INSTRUMENTS GÉOMÉTRIQUES

ROCHE la Moillère SATROD
Digue AVAL

FORAGE : PZ3

Date : 03/1999

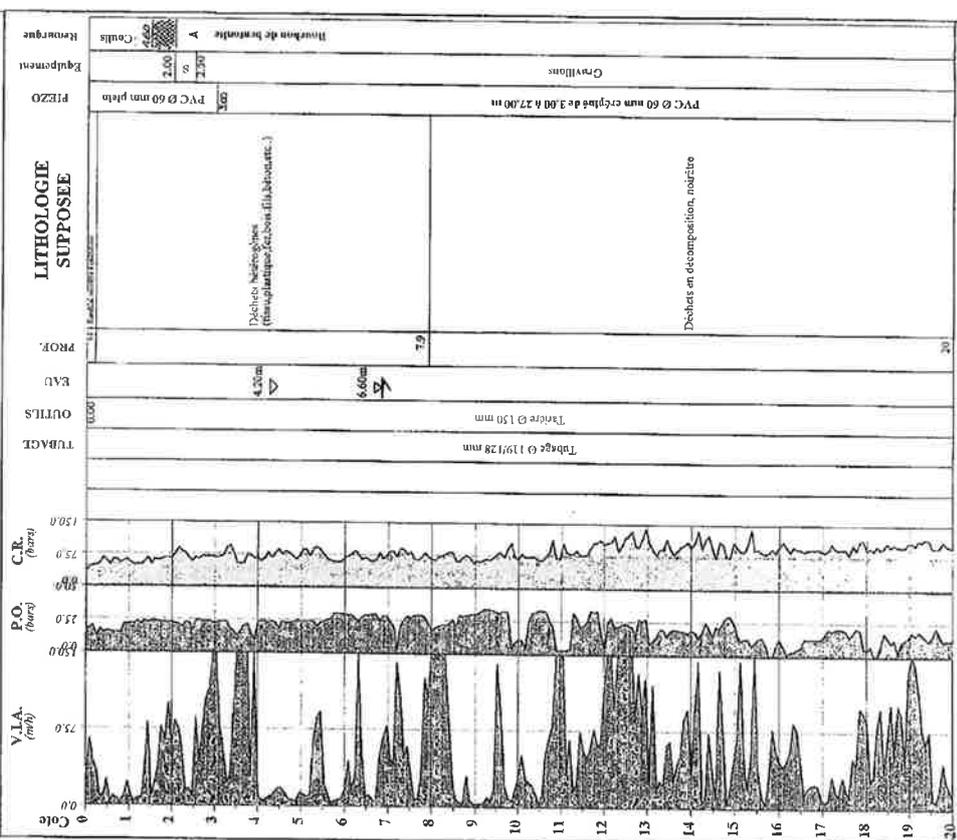
Échelle : 1/100
Début : 0.0 m
Fin : 28.0 m

Cote :

Venus d'eau en cours de forage Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de forage Sec fin de chantier

Page 1

Ref. : 424151



Remarque : Pézomètre dans le corps de décharge

ANNEXE 2 : SUIVI EAUX SUPERFICIELLES ET EAUX SOUTERRAINES – BILAN 2019

SUIVI EAUX SUPERFICIELLES ET EAUX SOUTERRAINES

-
Bilan 2019

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 2019 I.S.D.N.D du Borde-Matin
Référence :	SM/DECH/2081
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	22/01/20	1 ^{ère} édition	A3 : pages 4, 9, 15, 41, 47, 48, 51, 52, 54, 55.
V2			
V3			

Rédaction	Vérification
Stéphane MOREL	Agnès BLACHERÉ

SOMMAIRE

ILLUSTRATION 2 : MORPHOLOGIE DE L'I.S.D.N.D.....	5
1. EAUX SUPERFICIELLES.....	6
1.1. Généralités.....	6
1.2. Le Borde-Matin.....	8
1.2.1. Contexte général - Rappels.....	8
1.2.2. Borde-Matin Amont - Station A.....	10
1.2.3. Borde-Matin Aval - Avant rejet des lixiviats - Station B.....	10
1.2.4. Borde-Matin - Aval installations SUEZ RV BORDE MATIN - Station C.....	12
1.3. L'Ondaine.....	17
1.3.1. Outils d'évaluation de la qualité des eaux et objectifs de qualité.....	19
1.3.2. Résultats 2019 - Macropolluants.....	24
1.3.3. Résultats 2019 - 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 : Morphologie de l'I.S.D.N.D.....	5
Illustration 3 : Débits journaliers de la Semène à St-Didier-en-Velay.....	7
Illustration 4 : Evolution de quelques paramètres suivis sur le Borde-Matin (Stations A - B - C).....	11
Illustration 5 : Evolution de la qualité du Borde-matin entre l'amont et l'aval de l'I.S.D.N.D.....	12
Illustration 6 : Evolution de la concentration en cyanures libres dans le Borde-Matin en aval de l'I.S.D.N.D.	13
Illustration 7 : Evolution de la concentration en cyanures libres dans les lixiviats traités	13
Illustration 8 : Evolution de la qualité du Borde-Matin à l'aval des installations SUEZ RV BORDE MATIN - Synthèse 2010-2019.....	15
Illustration 9 : Evolution des flux polluants journaliers dans le Borde-Matin à l'aval des installations SUEZ RV BORDE MATIN - Synthèse 2010-2019	16
Illustration 10 : Débit de l'Ondaine lors des campagnes de prélèvements.....	24
Illustration 11 : Matières en suspension - Potentialités biologiques.....	26
Illustration 12 : Phosphore total - Potentialités biologiques et état physico-chimique.....	27
Illustration 13 : Demande chimique en oxygène - Potentialités biologiques.....	28
Illustration 14 : Demande biologique en oxygène - Potentialités biologiques et état physico-chimique.....	29
Illustration 15 : Azote Kjeldahl - Potentialités biologiques.....	30
Illustration 16 : Ammonium - Potentialités biologiques.....	31
Illustration 17 : Nitrates - Potentialités biologiques.....	32
Illustration 18 : Nitrates - Qualité générale.....	33
Illustration 19 : Suivi 2013-2019 – Indice IBGN.....	35
Illustration 20 : Suivi 2013-2018 – Indice IBD.....	37
Illustration 21 : Aires d'alimentation des bassins.....	40
Illustration 22 : Evolution 2006-2019 de quelques paramètres des eaux souterraines – OC 1 – OC2 – OC3.....	48
Illustration 23 : Evolution du niveau piézométrique dans les ouvrages de contrôle des eaux souterraines en périphérie de l'I.S.D.N.D (suivi 2013-2019).....	50
Illustration 24 : Evolution 2013-2019 de quelques paramètres des eaux souterraines – OC 4 – OC5 – OC6.....	52
Illustration 25 : Evolution 2017-2019 de quelques paramètres des eaux souterraines – OC 7 – OC8.....	55
Illustration 26 : Evolution 2017-2019 - HAP.....	56
Illustration 27 : Evolution 2017-2019 - Bactériologie.....	57

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les campagnes de prélèvements au cours de l'année 2019.....	6
Tableau 2 : Synthèse 2019 - Borde-Matin.....	9
Tableau 3 : Classification SEQ-EAU - Les classes de qualité.....	19
Tableau 4 : Classes d'état physico-chimique (macropolluants).....	22
Tableau 5 : Synthèse 2019 - Ondaine.....	25
Tableau 6 : Indice IBGN - Résultats 2019 - Prélèvements du 5 septembre 2019.....	34
Tableau 7 : Evolution de l'indice IBGN.....	35
Tableau 8 : Indice IBD - Résultats 2019 - Prélèvements du 5 septembre 2019.....	36
Tableau 9 : Evolution de l'indice IBD.....	36
Tableau 10 : Synthèse qualité 2019.....	38
Tableau 11 : Hauteur des précipitations journalières (mm).....	39
Tableau 12 : Synthèse analyses 2019 - Eaux de ruissellement interne.....	41
Tableau 13 : Qualité des écoulements selon les origines.....	42
Tableau 14 : Les piézomètres de surveillance des eaux souterraines.....	45
Tableau 15 : Synthèse analyses 2019 - Eaux souterraines – OC1 – OC2 - OC3.....	47
Tableau 16 : Synthèse analyses 2019 - Eaux souterraines – OC4 – OC5 - OC6.....	51
Tableau 17 : Synthèse analyses 2019 - Eaux souterraines – OC7 - OC8.....	54

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 2019**. 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 l'I.S.D.N.D. 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). On notera qu'en fin d'année 2019, le bassin amont a été détruit dans le cadre de l'aménagement du nouveau casier C et du déclassement du barrage implanté sur le Borde_matin en amont de l'I.S.D.N.D. Le prélèvement du dernier trimestre a été réalisé à la sortie d'un bassin temporaire créé à un niveau intermédiaire sur les pentes du talus amont du casier A.

- **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 B². Depuis 2018, deux nouveaux piézomètres (OC7 – PZC1 ; OC8 – PZC2) 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.

²Casier mis en exploitation en 2009.

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

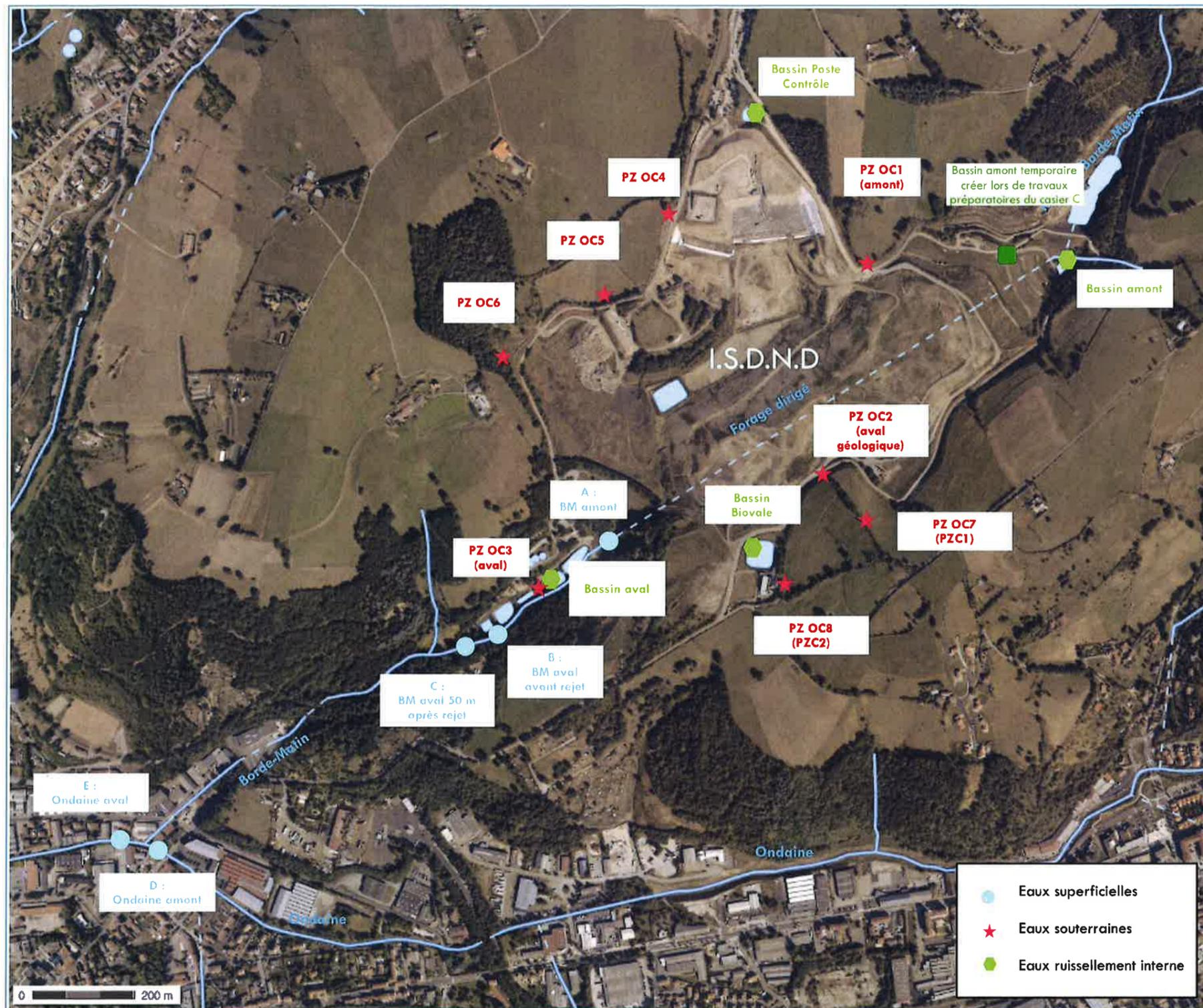
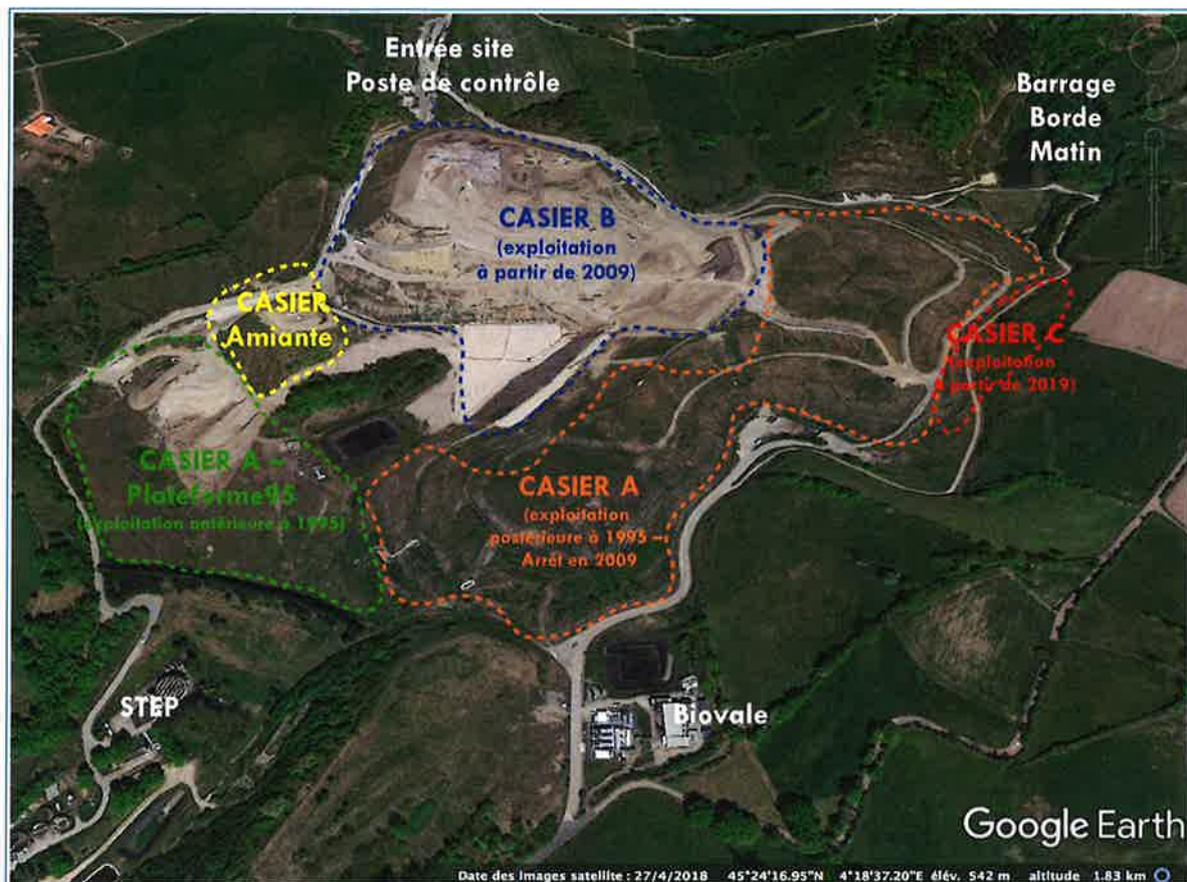


Illustration 2 : Morphologie de l'I.S.D.N.D



1. EAUX SUPERFICIELLES

1.1. Généralités

- **Les campagnes de prélèvements** : voir planning ci-dessous (planning conforme aux prescriptions de l'article 10.2.5.3 de l'arrêté préfectoral n°61-DDPP-18 du 23/02/18)

Tableau 1 : Les campagnes de prélèvements au cours de l'année 2019

	Station A Borde-Matin Amont	Station B Borde-Matin Aval avant rejet	Station C Borde-Matin Aval 50 après rejet	Station D Ondaine amont	Station E Ondaine Aval
23/01/19					
14/02/19					
28/03/19					
16/04/19					
16/05/19					
04/06/16					
20/06/19			(1)		
04/07/19					
23/07/19	(2)	(2)	(1)		
08/08/19					
22/08/19			(1)		
05/09/19					
25/09/19	(2)		(1)		
10/10/19					
19/11/19					
18/12/19					

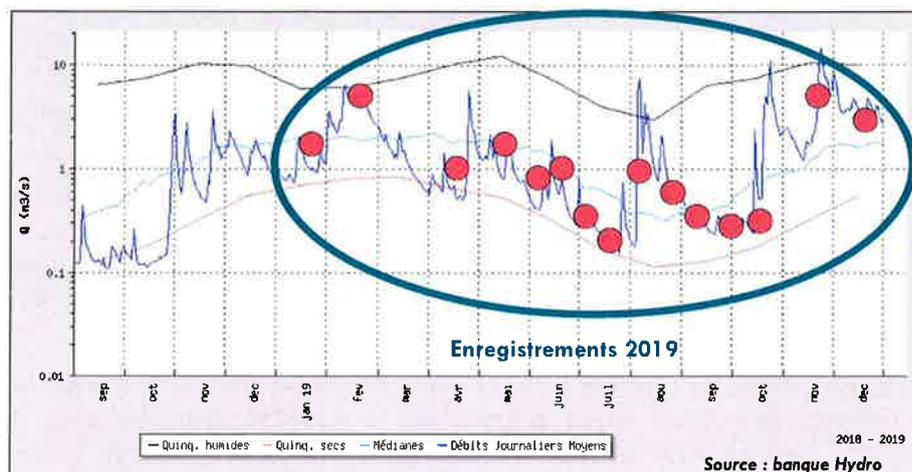
	Prélèvement pour analyses selon programme réglementaire
(1)	Analyse partielle « Complément estival »
(2)	Prélèvement non réalisé (absence d'écoulement)

- **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 2019 s'est caractérisée par des conditions hydrologiques très contrastées. 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. En effet le premier semestre 2019 se caractérise par des conditions d'écoulement superficiel plutôt déficitaires par rapport aux normales saisonnières avec une fin d'hiver et un début de printemps (mars-avril) présentant des conditions d'écoulement proches de la fréquence quinquennale sèche. Au printemps (mai-juin), plusieurs

épisodes pluvieux entraînent des remontées de débits sans toutefois permettre le dépassement des normales saisonnières. A partir de cette période, l'étiage s'installe mais il est stoppé par de nombreux épisodes pluvieux en Août qui entraînent une remontée significative des débits. La fin d'année apparaît particulièrement pluvieuse avec des débits journaliers toujours supérieurs aux normales saisonnières.

Illustration 3 : Débits journaliers de la Semène à St-Didier-en-Velay



- ● Journée de prélèvements
- 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 débouche dans un barrage écrêteur de crue. Dans ce barrage, une prise d'eau permet de le canaliser 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-EAU³ 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.

³ 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 2019 - Borde-Matin

Zone : Point : Paramètres suivis :		Date de prélèvement		23/01/2019		28/03/2019		16/05/2019		04/06/2019		20/06/2019		04/07/2019		23/07/2019		08/08/2019		22/08/2019		05/09/2019		25/09/2019		19/11/2019				
EAU DE RIVIERE – BM AMONT		N° d'échantillon		LSE1901-41383		LSE1903-56426		LSE1905-42580		LSE1906-35833		LSE1906-59822		LSE1907-42652		LSE1908-44819		LSE1908-55306		LSE1908-35740						LSE1911-47237				
Article 38.1 - AP 16/10/2001		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		Non prévu dans le programme de suivi		
		Remarque										Complément estival																		
Code Sandre	Paramètres	Unité	Limite de qualité bonne (SEQ ou AM 25/01/10)																											
Contexte environnemental																														
	Débit	m3/h		18	3	2	0,1	5	0,5	0	120	70	0,1	0																
1301	Température de l'eau (terrain)	°C	< 21,5	5,4	12	14,4	15,9	16	21,4	16,8	17,2	18,4	18,4	17,2	16,8	17,2	18,4	18,4	17,2	16,8	17,2	18,4	18,4	17,2	16,8	17,2	18,4	18,4	700	
1302	pH (terrain)	unités pH	entre 6 et 9	8,12	8,3	7,87	7,97	7,76	7,48	7,43	7,9	8,59	8,59	7,9	8,59	8,59	7,9	8,59	8,59	7,9	8,59	8,59	7,9	8,59	8,59	7,9	8,59	8,59	6,7	
1303	Conductivité (terrain)	µS/cm		381	418	401	417	401	401	7,43	7,9	8,59	8,59	7,9	8,59	8,59	7,9	8,59	8,59	7,9	8,59	8,59	7,9	8,59	8,59	7,9	8,59	8,59	7,92	
Oxygènes et matières organiques																														
1314	Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O2/l	30	< 20	< 20	20	22	71	57						57	26	24													
1313	Demande biochimique en oxygène (DBO5)	mg O2/l	6	1,7	1,3	1,8	1,8	16	< 0,5						57	26	24												23	
1305	Matières en suspension	mg/l	50	< 2	3,6	2,8	2	32	33						1,5	2,1	1,3												2,2	
Paramètres azotés et phosphorés																														
1335	Ammonium	mg NH4/l	0,5	< 0,05	< 0,05	0,06	0,38	0,68	0,54						0,32	0,21	0,05													11
1319	Azote Kjeldahl	mg N/l	2	< 1	< 1	< 1	1	2,7	3,11						0,32	0,21	0,05													0,18
															2,6	1	< 1													1,1

Zone : Point : Paramètres suivis :		Date de prélèvement		23/01/2019		28/03/2019		16/05/2019		04/06/2019		20/06/2019		04/07/2019		23/07/2019		08/08/2019		22/08/2019		05/09/2019		25/09/2019		19/11/2019				
EAU DE RIVIERE - BM AVAL		N° d'échantillon		LSE1901-41385		LSE1903-56425		LSE1905-42579		LSE1906-35837		LSE1906-59825		LSE1907-42651		LSE1908-44840		LSE1908-55303		LSE1908-35746		LSE1908-61620				LSE1911-47230				
Article 38.1 - AP 16/10/2001		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		Non prévu dans le programme de suivi		
		Remarque										Complément estival		Complément estival		Complément estival		Complément estival		Complément estival		Complément estival		Complément estival						
Code Sandre	Paramètres	Unité	Limite de qualité bonne (SEQ ou AM 25/01/10)																											
Contexte environnemental																														
	Débit	m3/h		20	5	4	0,5	7	1																					
1301	Température de l'eau (terrain)	°C	< 21,5	5,4	10,2	13,2	15,9	18,4	20,9	0	130	75	0,5	0,5															710	
1302	pH (terrain)	unités pH	entre 6 et 9	8,12	8,21	8,31	8,04	7,72	7,7						17,1	18,9	16,6												6,9	
1303	Conductivité (terrain)	µS/cm		501	693	512	991	480	506						8,12	8,4	8,65												8,01	
Oxygènes et matières organiques																														
1314	Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O2/l	30	< 20	20	25	65	69	85						316	513	810												308	
1313	Demande biochimique en oxygène (DBO5)	mg O2/l	6	1,4	1,4	3	2,1	< 0,5	17						88	53	28												24	
1305	Matières en suspension	mg/l	50	2,2	38	9,8	9,6	45	67						4	5	1,9												1	
Paramètres azotés et phosphorés																														
1335	Ammonium	mg NH4/l	0,5	0,2	< 0,05	0,53	0,1	0,61	0,6						0,38	8,88	0,15												12	
1319	Azote Kjeldahl	mg N/l	2	< 1	1,5	1,2	< 1	2,8	3,4						0,38	8,88	0,15													0,19
															2,4	9,8	1,4												< 1	

Zone : Point : Paramètres suivis :		Date de prélèvement		23/01/2019		14/02/2019		28/03/2019		16/04/2019		16/05/2019		04/06/2019		20/06/2019		04/07/2019		23/07/2019		08/08/2019		22/08/2019		05/09/2019		25/09/2019		10/10/2019		19/11/2019		18/12/2019	
EAU DE RIVIERE BM AVAL 50 M APRES REJET		N° d'échantillon		LSE1901-41390		LSE1902-39167		LSE1903-56421		LSE1904-45864		LSE1905-42578		LSE1906-35635		LSE1906-59807		LSE1907-42705		LSE1907-45661		LSE1908-44845		LSE1908-55308		LSE1908-35748		LSE1908-61622		LSE1910-42825		LSE1911-47228		LSE1912-50324	
Article 38.1 - AP 16/10/2001		Libellé Echantillon		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET		BM AVAL 50 M APRES REJET	
		Remarque												Complément estival																					
Code Sandre	Paramètres	Unité	Limite de qualité bonne (SEQ ou AM 25/01/10)																																
Contexte environnemental																																			
	Débit	m3/h		30	75	35	30	22	16																										
1301	Température de l'eau (terrain)	°C	< 21,5	10	7	18,2	20,4	19,2	26,8	23,4	26,2	23,4	26,2	23,4	26,2	23,4	26,2	23,4	26,2	23,4	26,2	23,4	26,2	23,4	26,2	23,4	26,2	23,4	26,2	23,4	26,2	23,4	26,2	23,4	
1302	pH (terrain)	unités pH	entre 6 et 9	8,09	8,18	8,18	7,81	8,38	8,21	8,21	8,75	8,31	8,31	8,75	8,31	8,31	8,75	8,31	8,31	8,75	8,31	8,31	8,75	8,31	8,31	8,75	8,31	8,31	8,75	8,31	8,31	8,75	8,31	8,31	
1303	Conductivité (terrain)	µS/cm		2090	1091	3940	3840	3170	4180	2890	2580	4470	1105	2250	3492	3951	4240	468	1405																
Minéralisation																																			
1337	Chlorures	mg Cl/l		367	164	721	760	590	790	523	485	917	135	37,1	747	863	937	59	194																
1338	Sulfates	mg SO4/l		125	73	246	490	200	250	168	151	239	82	39,3	187	231	228	41,4	102																
Oligo-éléments - Micropolluants minéraux																																			
1393	Fer dissous	µg Fe/l		395	378	433	497	133	171																										
1388	Cadmium dissous	µg Cd/l	1,5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1						116																				
1389	Chrome dissous	µg Cr/l	3,4	23	10	52	56	37	42						< 1																				
1382	Plomb dissous	µg Pb/l	7,2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2						26																				
1383	Zinc dissous	µg Zn/l	7,8	11	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10						< 2																				
1084	Cyanures libres	µg CN/l	7,6	65	< 10	124	41	90	109						< 10																				
Oxygènes et matières organiques																																			
1314	Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O2/l	30	38	27	67	87	41	40						87	80	179																		
1313	Demande biochimique en oxygène (DBO5)	mg O2/l	6	7	5	6	11	2,2	3						0,6	0,7	3																		
1305	Matières en suspension	mg/l	50	29	5,2	66	54	22	3,8						15	14	4																		
Paramètres azotés et phosphorés																																			
1335	Ammonium	mg NH4/l	0,5	0,54	0,99																														

1.2.2. Borde-Matin Amont - Station A

La qualité du Borde Matin à l'amont de l'I.S.D.N.D apparaît très légèrement dégradée. Des traces d'ammonium, de DCO et DBO sont régulièrement mesurées.

Cette faible dégradation déjà observée, est probablement liée 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).

On constate que les trois plus mauvaises qualités sont mesurées lors des campagnes du 20 juin, du 4 juillet et du 8 août soit quelques jours après des épisodes pluvieux exceptionnels⁴ :

- grêle le 14-15 juin,
- grêle le 1 juillet,
- pluie exceptionnelle le 6 août dans la vallée de l'Ondaine avec de nombreux dégâts occasionnés dans le secteur de Fraïsses.

La forte charge organique (DBO, DCO) et particulaire (MES) est très certainement accentuée par le brassage des eaux du plan d'eau de la retenue lors de ces journées.

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 4 - suivi 2010-2019).

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

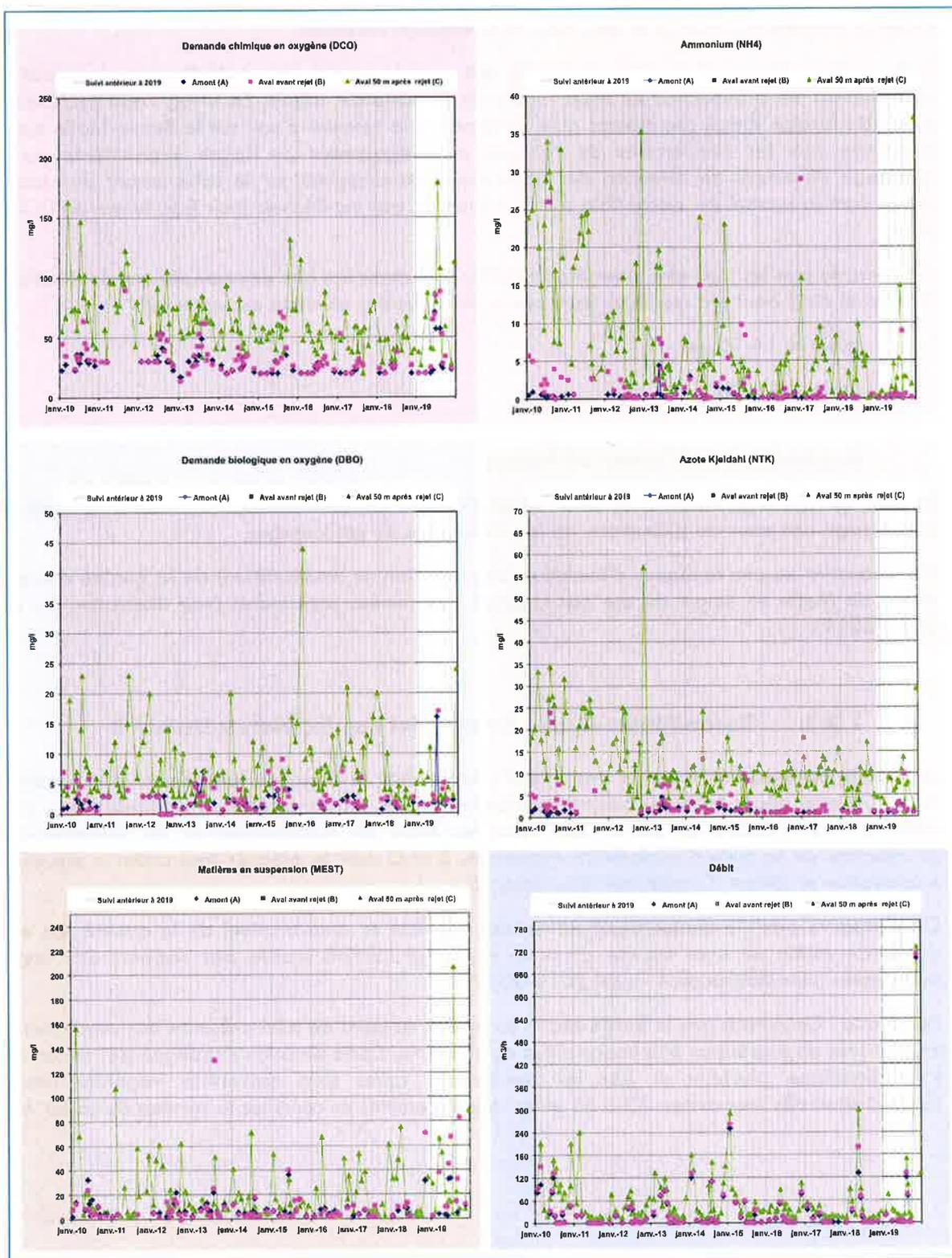
La qualité du Borde Matin aval avant rejet des lixiviats se dégrade légèrement par rapport à l'amont. Cette dégradation s'observe principalement sur les paramètres « ammonium », « azote kjeldahl » et « DBO » et est en lien avec les eaux de ruissellement et les suintements en provenance de la zone d'exploitation (casiers A, B et C dont le premier sous casier a été mis en exploitation en début d'année, voir illustration 2).

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 4 - suivi 2010-2019).

Remarque : On notera que le Borde-Matin au niveau ce point de suivi présente des concentrations en matières en suspension plus importantes qu'en amont. Cette situation s'explique par le contexte hydroclimatique pluvieux et par les nombreuses zones sans couverture végétale liées à l'exploitation des sous casiers B3 à B6 et les aménagements en cours sur le sommet du casier A.

⁴ Ces trois épisodes climatiques ont fait l'objet d'une reconnaissance « catastrophe naturelle » compte tenu des dégâts occasionnés sur la commune de Roche-La-Molière et dans la vallée de l'Ondaine.

**Illustration 4 : Evolution de quelques paramètres suivis sur le Borde-Matin (Stations A - B - C)
Suivi 2010-2019**



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 (≈ 2 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 4, 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.

Sur l'illustration 5, on constate que la qualité du Borde-matin en aval du site est fortement modifiée par rapport à celle constatée en amont. Cette situation est attribuable à l'impact du ruissellement sur les 45 hectares couverts par la zone d'exploitation et le rejet des lixiviats traités. La qualité du Borde-Matin mesurée en aval du site et jusqu'à la confluence avec l'Ondaine peut difficilement être assimilée à celle d'un écoulement superficiel naturel.

Illustration 5 : Evolution de la qualité du Borde-matin entre l'amont et l'aval de l'I.S.D.N.D



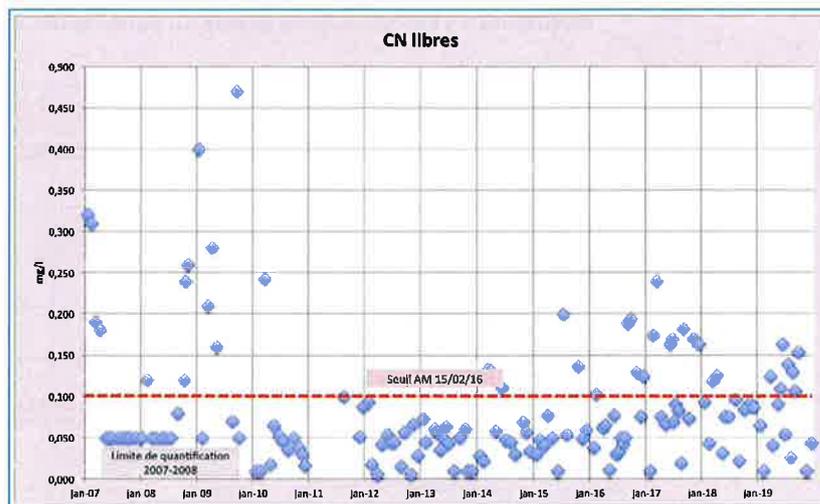
Concernant les métaux (plomb, fer, zinc, chrome, cadmium), les teneurs mesurées sont :

- 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 2019. Par contre **des traces de phénols ont été détectées à deux reprises**, ce qui avait déjà été le cas l'année dernière également à deux reprises. Les concentrations mesurées (0,014 mg/l le 10/10/19 et 0,012 mg/l le 18/12/19) restent très proches de la limite de quantification (0,01 mg/l) du laboratoire. L'origine de ces composés peut être liée à un apport via les lixiviats traités dans la mesure où des phénols y sont parfois détectés.

Illustration 6 : Evolution de la concentration en cyanures libres dans le Borde-Matin en aval de l'I.S.D.N.D.

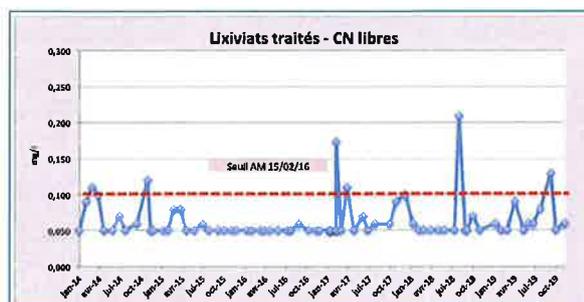
Comme par le passé, des traces de cyanures libres sont présentes dans le Borde-Matin. Les teneurs mesurées ne montrent pas d'évolution significative (aggravation ou amélioration) par rapport aux autres années.



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 7 : 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 7).

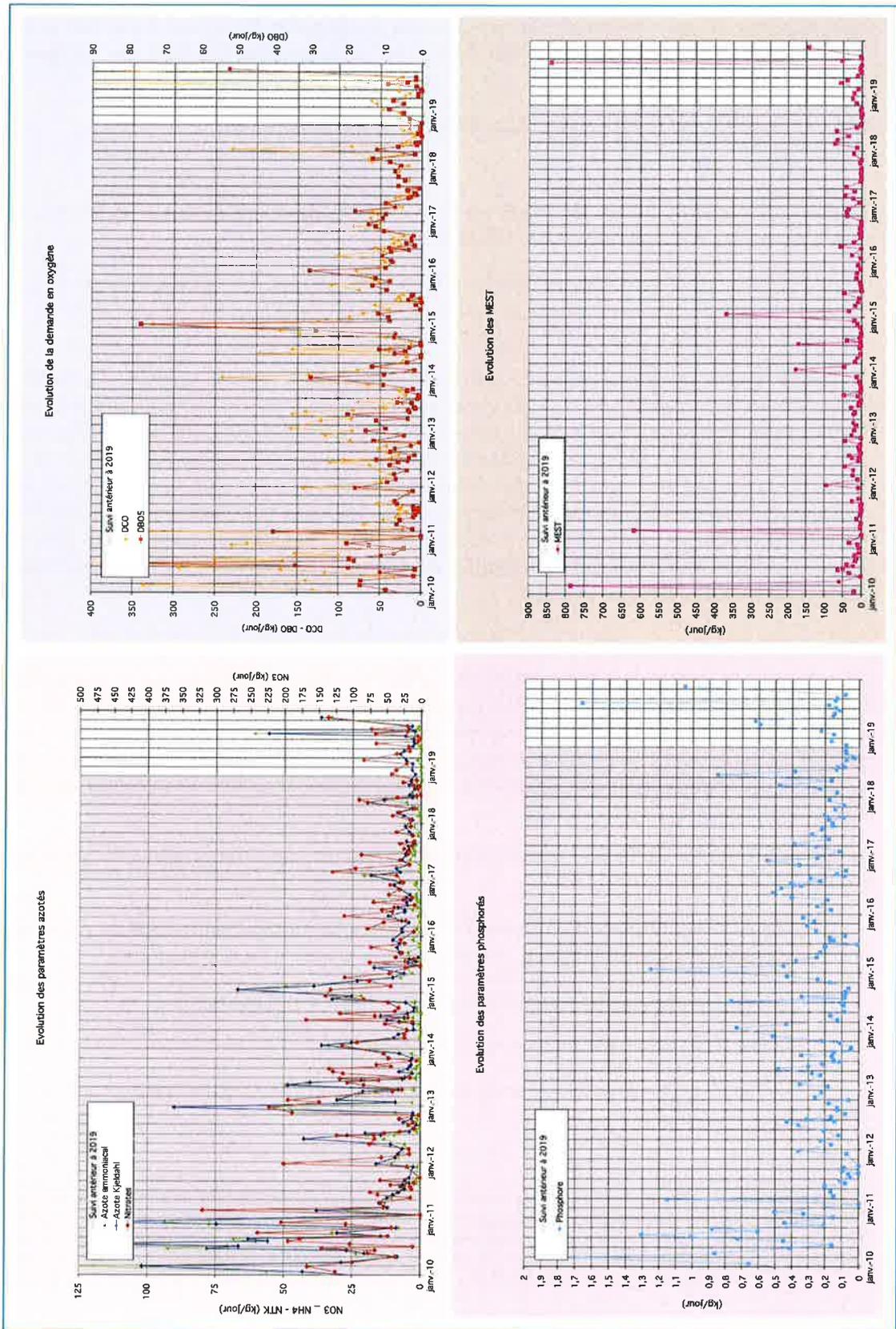
- une présence en lien avec une réaction de l'ozone résiduel encore présent dans les lixiviats traités et la matière organique présente dans les écoulements du Borde-Matin (dégradation partielle de la matière organique) ;
- la seconde liée à l'**environnement du site** avec notamment la présence d'un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

L'illustration 8 montre cependant que la situation observée au cours de l'année 2019 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 9) que l'année 2019 s'est caractérisée par un flux organique et azoté dans le Borde-Matin en aval des installations de Suez RV Borde-Matin plus important que ce qui avait été constaté en 2018 tout en restant dans des gammes de valeurs déjà observées par le passé. Les conditions climatiques particulièrement pluvieuses du second semestre sont à l'origine de l'augmentation de ces flux.

On précisera que le flux en basses eaux en conditions climatiques stabilisées sans précipitations (ce qui n'a pas été le cas en 2019) 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 9 : Evolution des flux polluants journaliers dans le Borde-Matin à l'aval des installations SUEZ RV BORDE MATIN - Synthèse 2010-2019



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 rivière⁵ (contrat de rivière ONDAINE-LIZERON).

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 **SAGE⁶ 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.

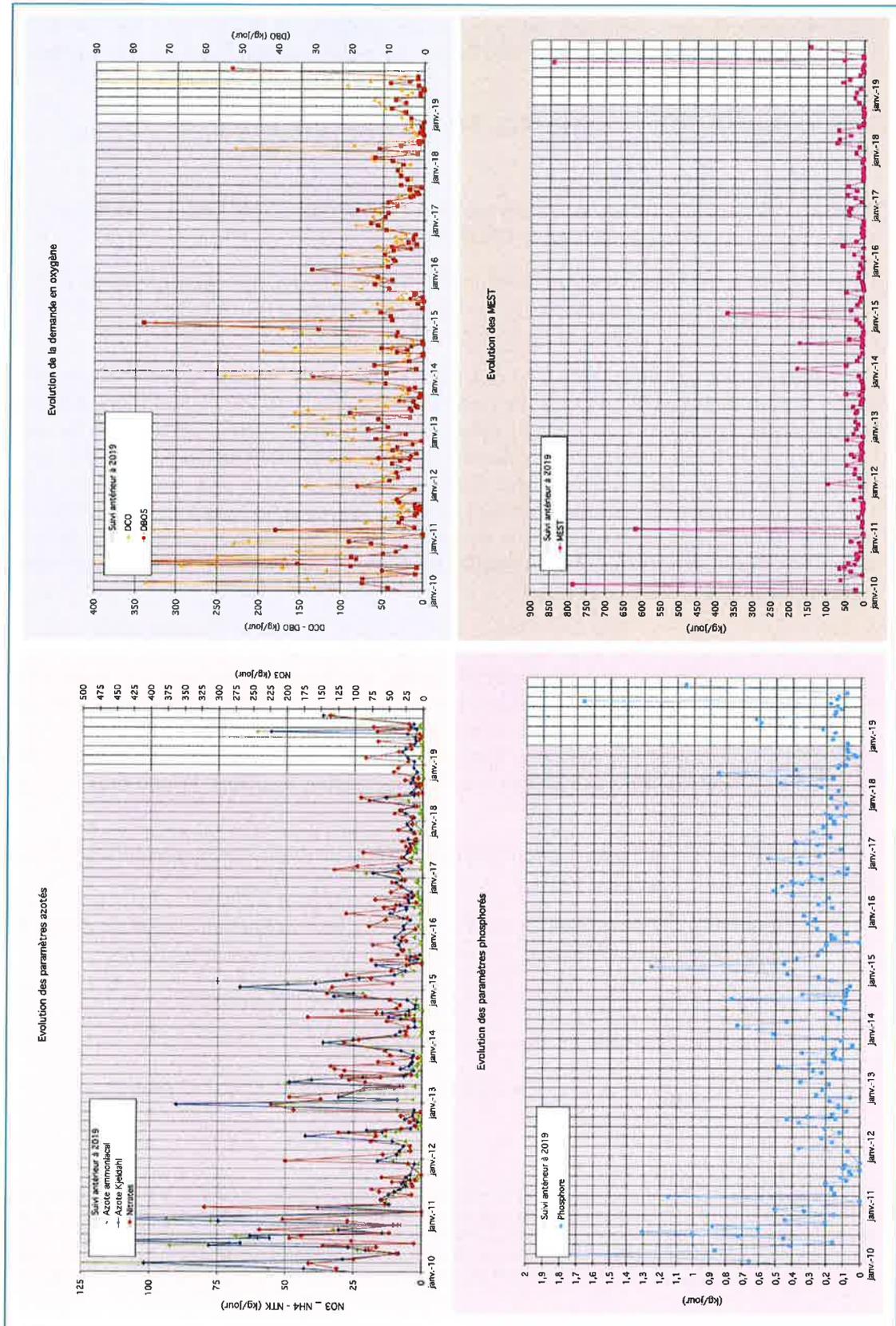
La commission locale de l'eau a retenu **6 enjeux associés à plusieurs objectifs généraux** pour le SAGE :

- 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 : Maitrise des écoulements et lutte contre le risque d'inondation,

⁵ **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 voire 7 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.

⁶SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

Illustration 9 : Evolution des flux polluants journaliers dans le Borde-Matin à l'aval des installations SUEZ RV BORDE MATIN - Synthèse 2010-2019



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 rivière⁵ (contrat de rivière ONDAINE-LIZERON).

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 **SAGE⁶ 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,

⁵ **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 voire 7 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.

⁶SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

- Enjeu n°5 : Prise en compte de l'eau et des milieux aquatiques dans le développement et l'aménagement du territoire,
- 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 aux 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 règle⁷ 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 2019.

⁷ 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-EAU⁸ 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 jusqu'à la confluence avec le fleuve Loire.

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-Matin, 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.

⁸ 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 classes 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 salomonicoles	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, Ptot, 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.

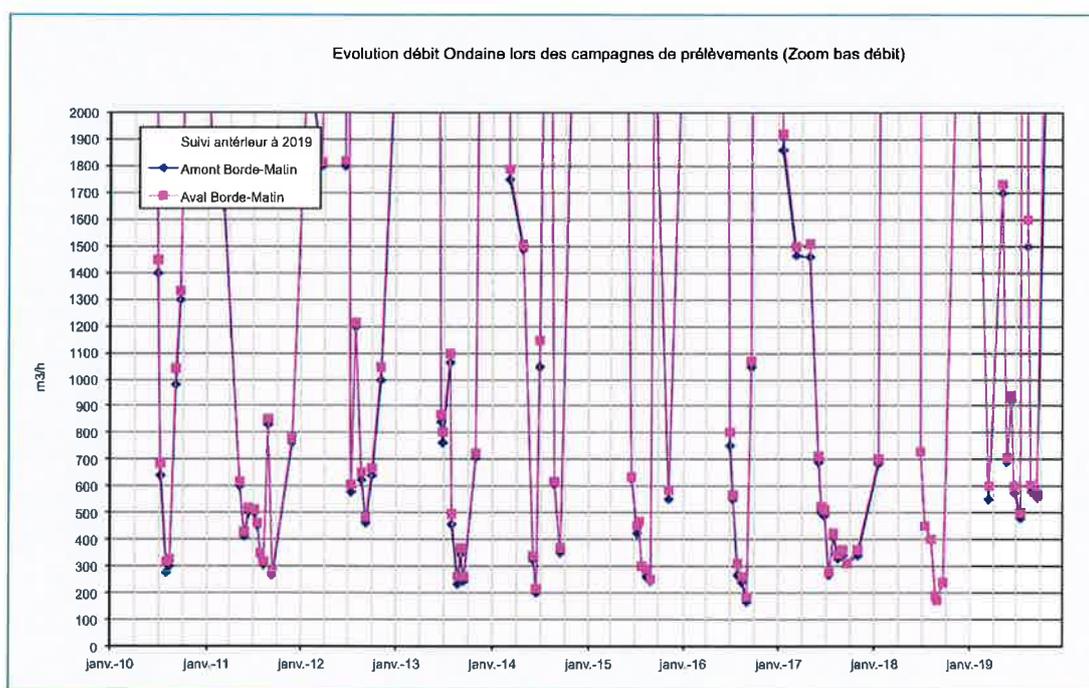
La zone d'étude appartient à la masse d'eau FRGR0165 « l'Ondaine depuis le Chambon-Feugerolles jusqu'à la retenue de Grangent ». **Pour cette masse d'eau, le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021 en application depuis le 22 décembre 2015 fixe comme échéance d'atteinte du bon état écologique l'année 2027. Concernant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

1.3.2. Résultats 2019 - Macropolluants

La qualité de l'Ondaine au cours de l'année 2019 est 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 15) compte tenu des conditions de dilution entre le débit du Borde-Matin et celui de l'Ondaine.

En effet, le débit de l'Ondaine s'est maintenu tout au long de l'année à des valeurs supérieures à 500 m³/h soit, en étiage, environ le double des débits habituellement constatés sur le cours d'eau (voir illustration 10).

Illustration 10 : Débit de l'Ondaine lors des campagnes de prélèvements



On constate que le 4 juin, l'Ondaine au niveau de la station de prélèvement « Ondaine Aval » présente une qualité particulièrement dégradée (forte teneur en ammonium et en phosphore). Cette situation n'apparaît pas liée au Borde-Matin puisque qu'elle est déjà visible au niveau de la station « Ondaine Amont ». Il en est de même pour la campagne du 8 août. Pour cette dernière, les conditions climatiques exceptionnelles du 6 août sont très certainement à l'origine de cette situation.

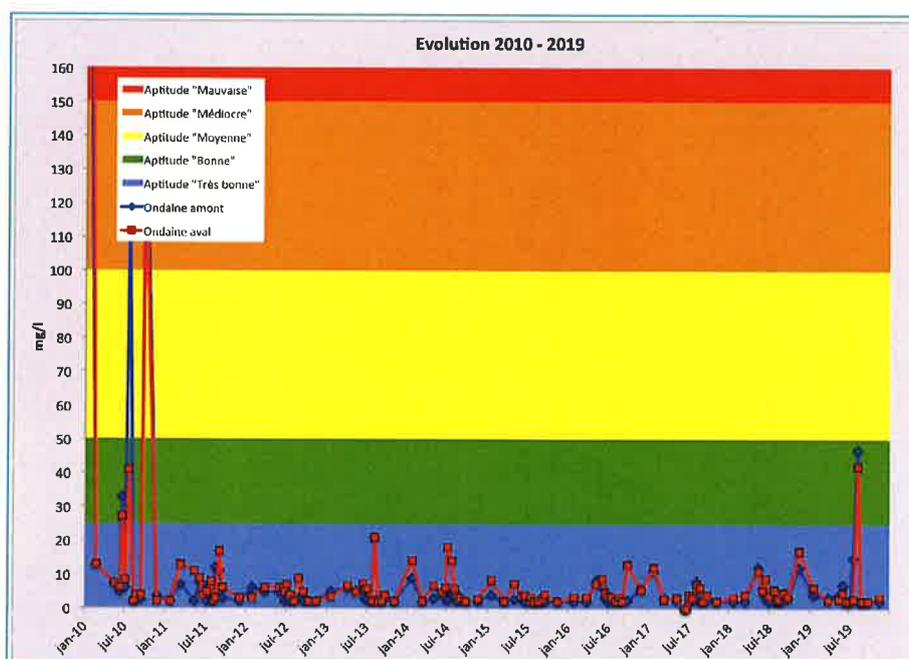
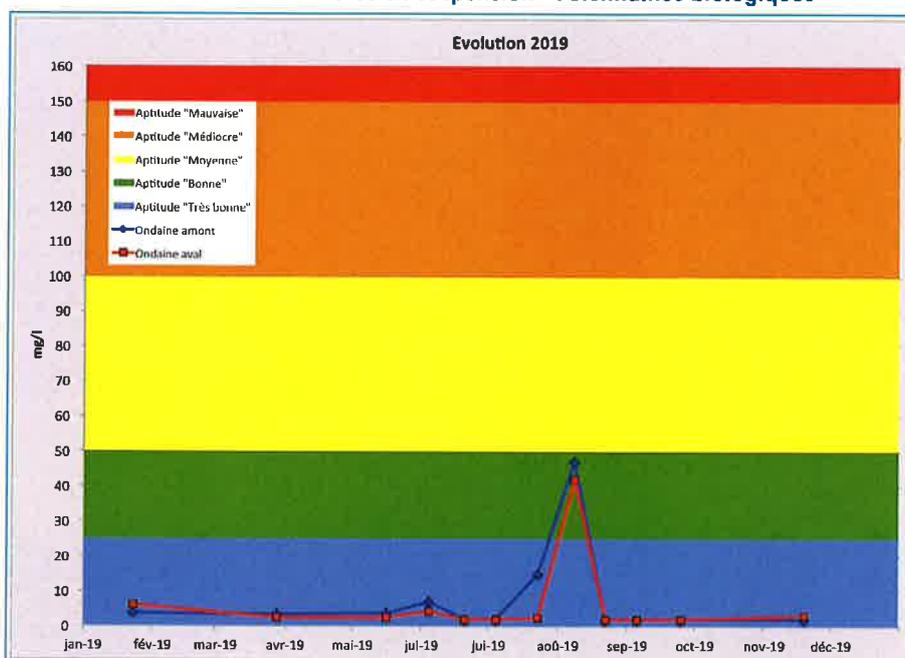


Forte turbidité de l'Ondaine en amont de la confluence avec le Borde-Matin le 8 août 2019 (en lien avec le phénomène orageux exceptionnel du 6 août)

• **Matières en suspension**

Il n'y a aucune dégradation significative de la qualité de l'Ondaïne 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. Les conditions pluvieuses de l'été 2019 ont entraîné à certains moments une forte turbidité des eaux.

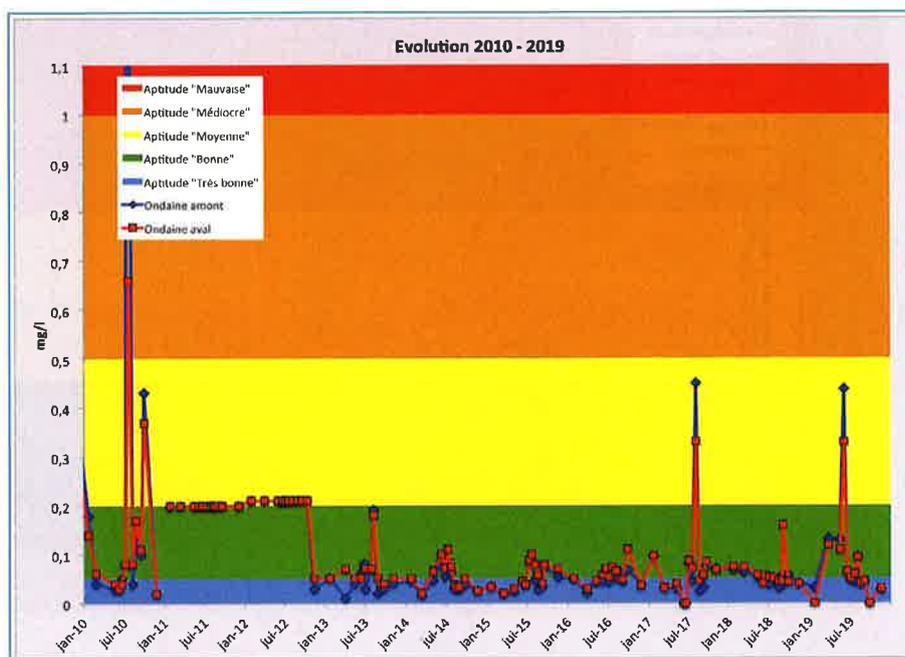
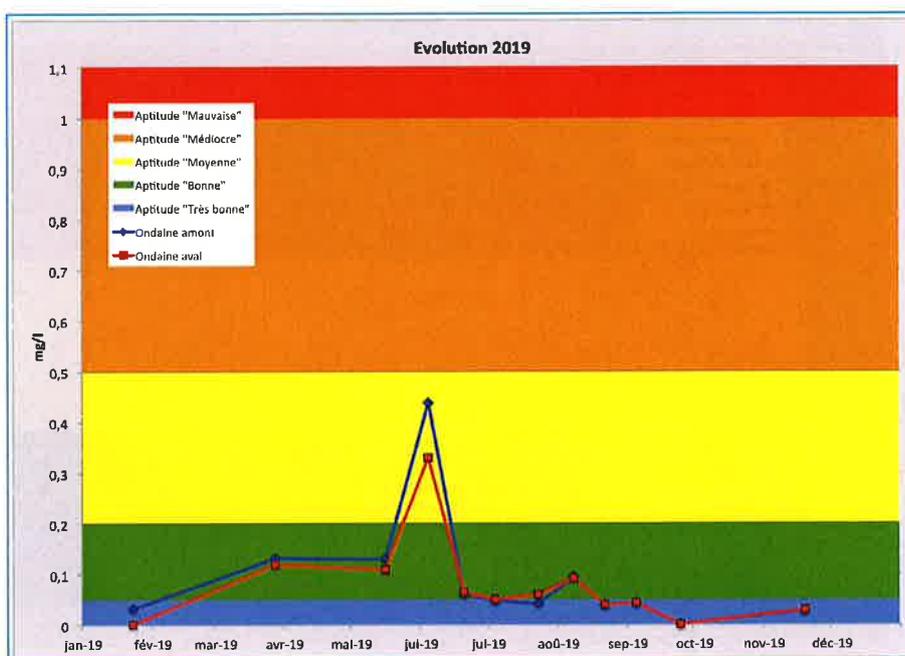
Illustration 11 : Matières en suspension - Potentialités biologiques



• **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. Le 4 juin, le cours d'eau ne respecte pas ses objectifs de qualité de bon état en amont comme en aval du Borde-Matin.

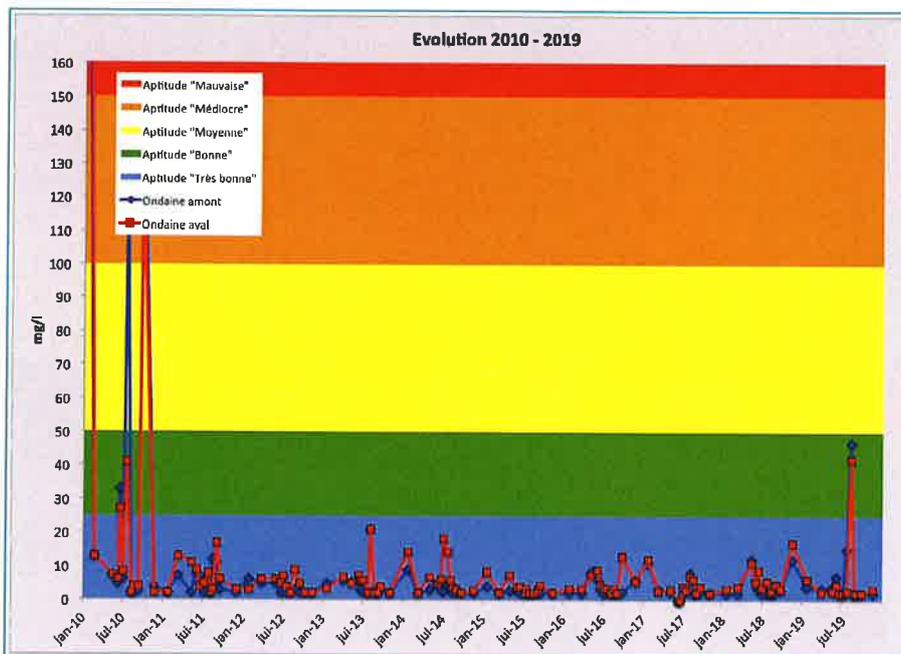
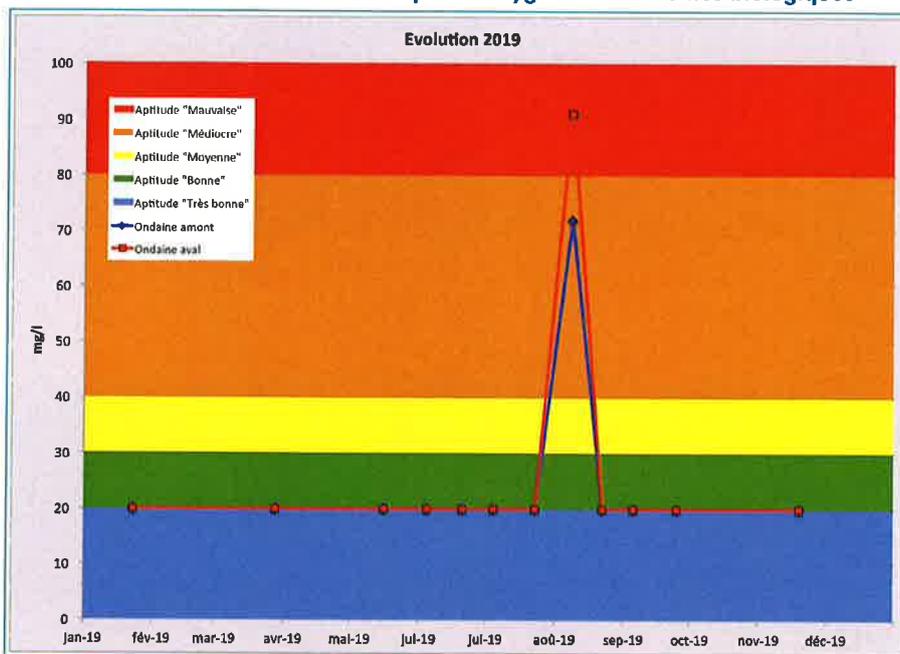
Illustration 12 : Phosphore total - Potentialités biologiques et état physico-chimique



• **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. Le 8 août, le cours d'eau ne respecte pas ses objectifs de qualité de bon état en amont comme en aval du Borde-Matin.

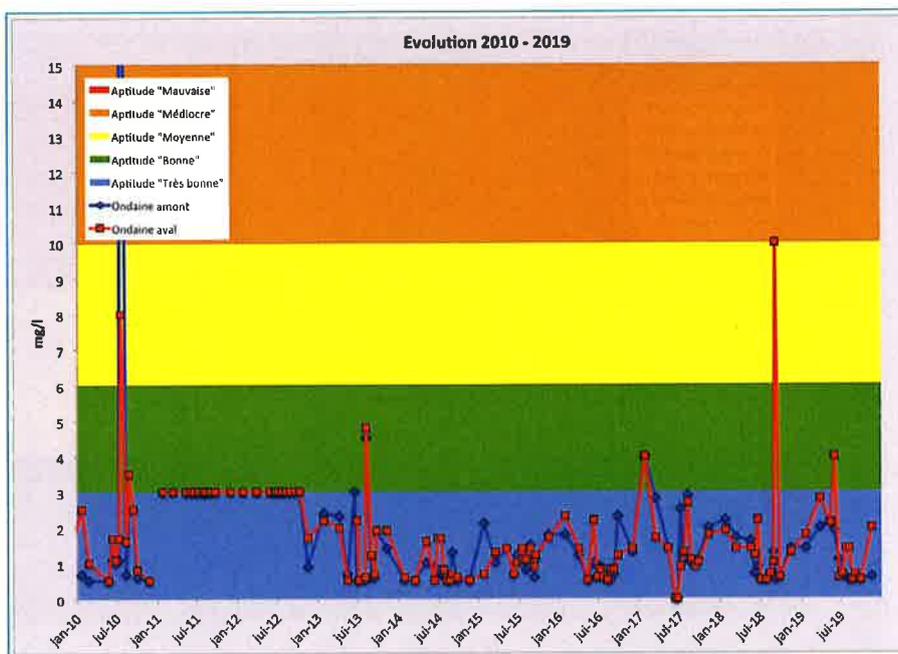
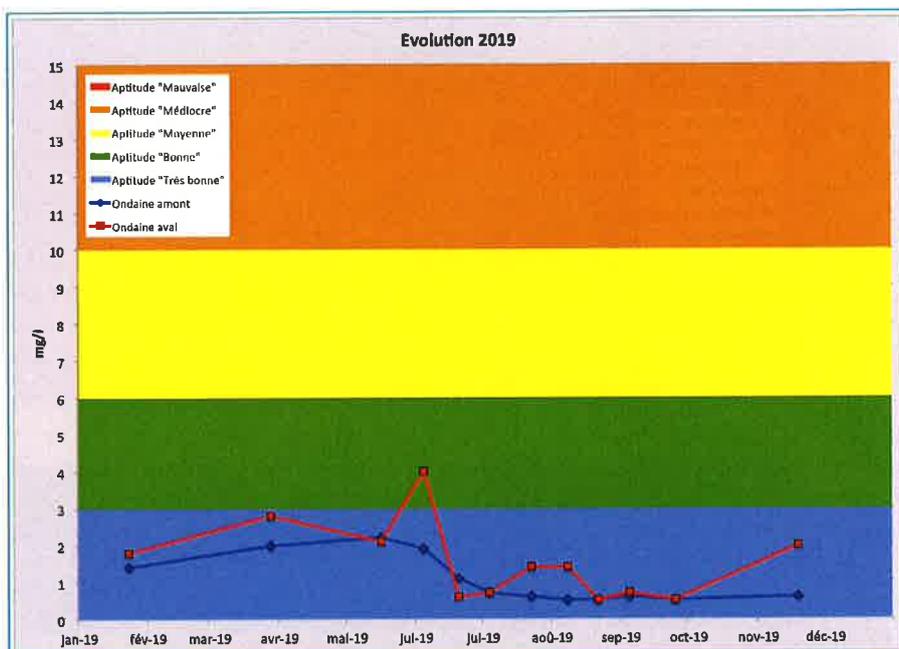
Illustration 13 : Demande chimique en oxygène - Potentialités biologiques



• **DBO**

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.

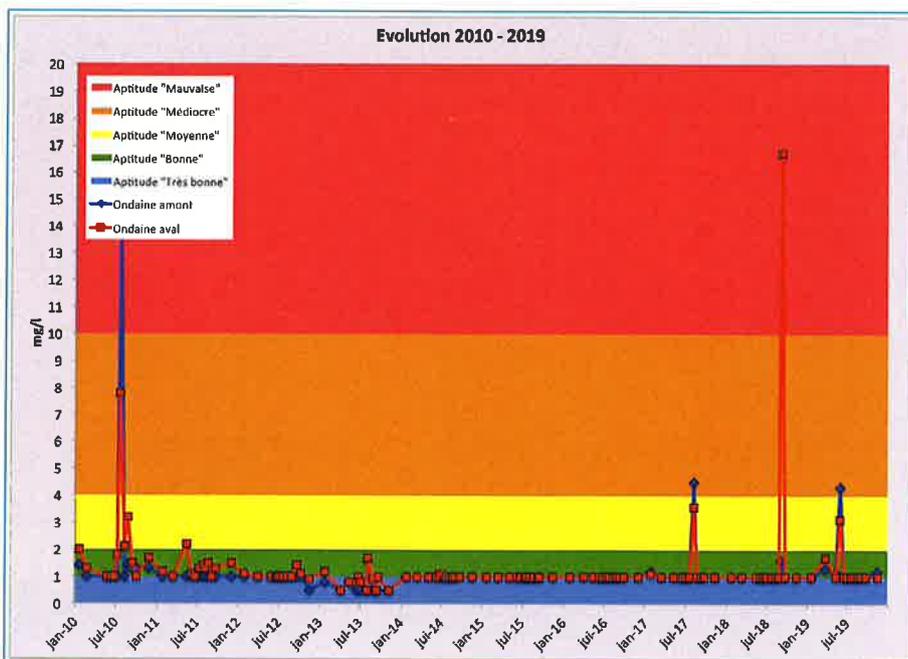
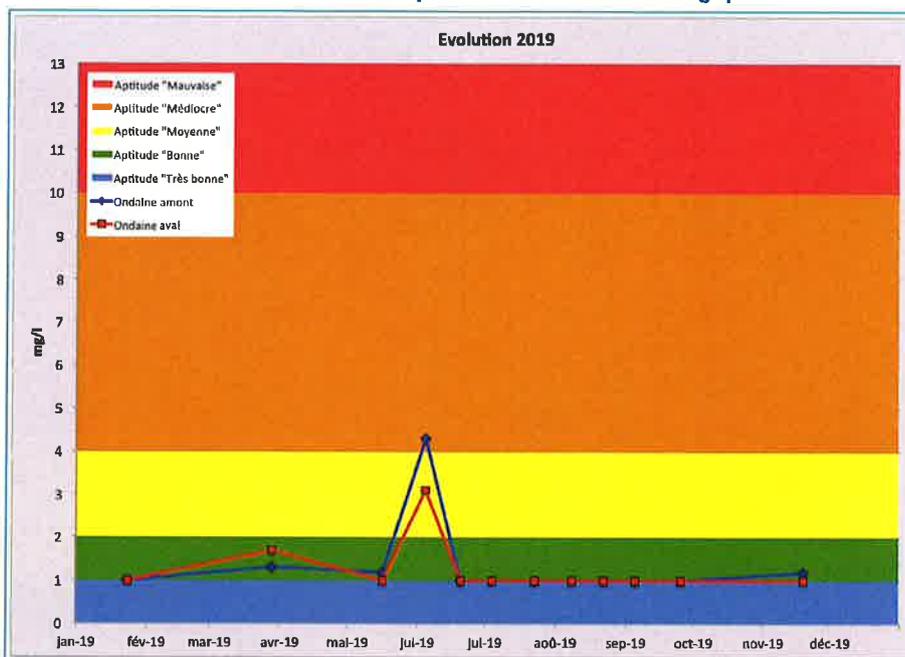
Illustration 14 : Demande biologique en oxygène - Potentialités biologiques et état physico-chimique



• **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. Le 4 juin, le cours d'eau ne respecte pas ses objectifs de qualité de bon état mais la qualité est déjà dégradée en amont du Borde-Matin.

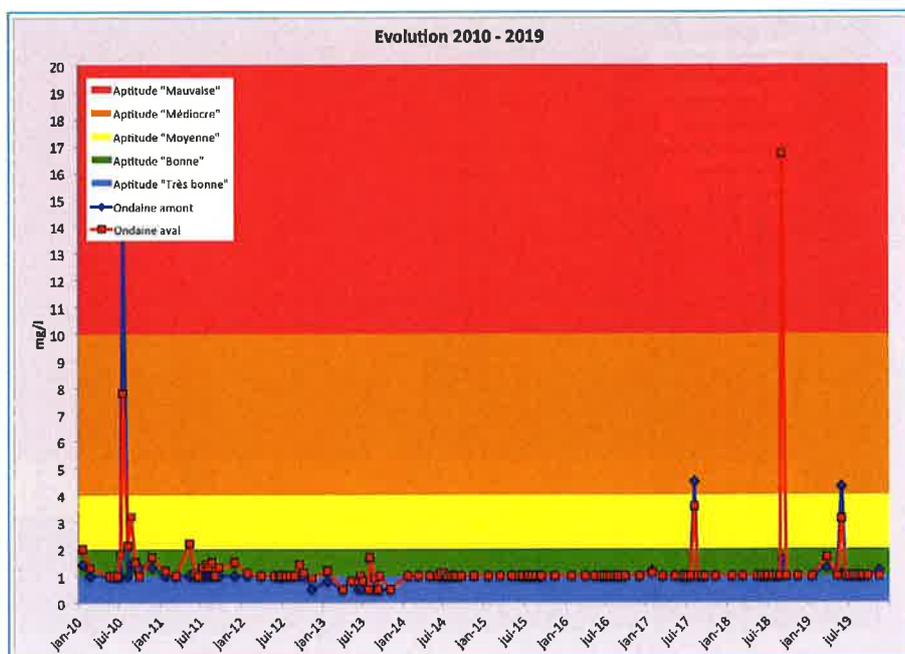
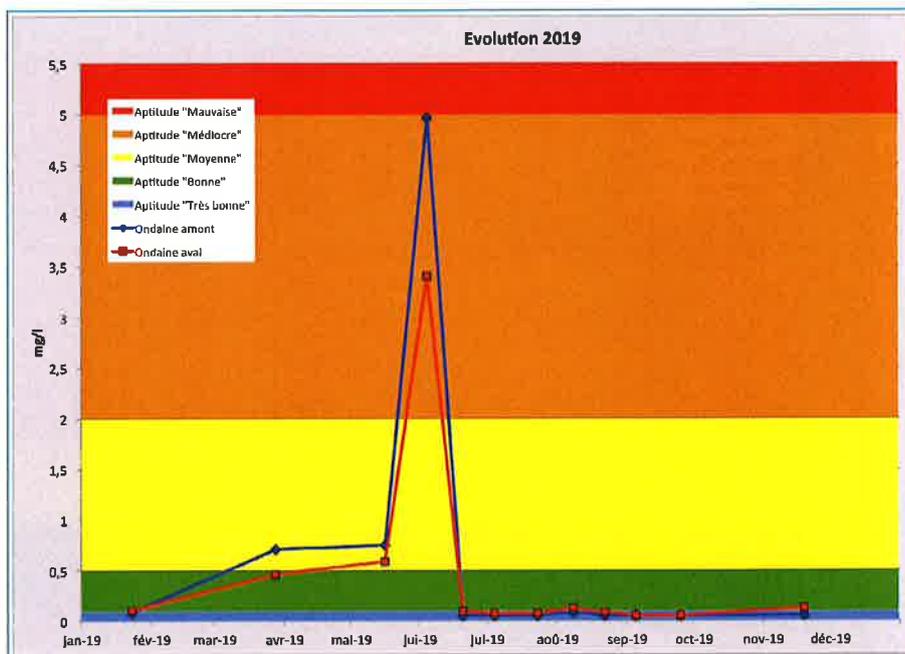
Illustration 15 : Azote Kjeldahl - Potentialités biologiques



• **Ammonium - NH₄**

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. Le 4 juin, le cours d'eau ne respecte pas ses objectifs de qualité de bon état. Il en est de même lors de la campagne du 28 mars mais uniquement en amont de la confluence avec le Borde-Matin.

Illustration 16 : Ammonium - Potentialités biologiques



• **Nitrates - NO₃**

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. Cette augmentation atteint quelques mg/l (2,5 mg/l au maximum au cours de l'année 2019).

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 2019 (voir illustration 17). Elle se trouverait en classe « jaune » pour l'essentiel de l'année en tenant compte de la grille de qualité générale (voir illustration 18) du SEQ-EAU et des critères retenus par le Conseil Départemental (voir N.B : page 17).

Illustration 17 : Nitrates - Potentialités biologiques

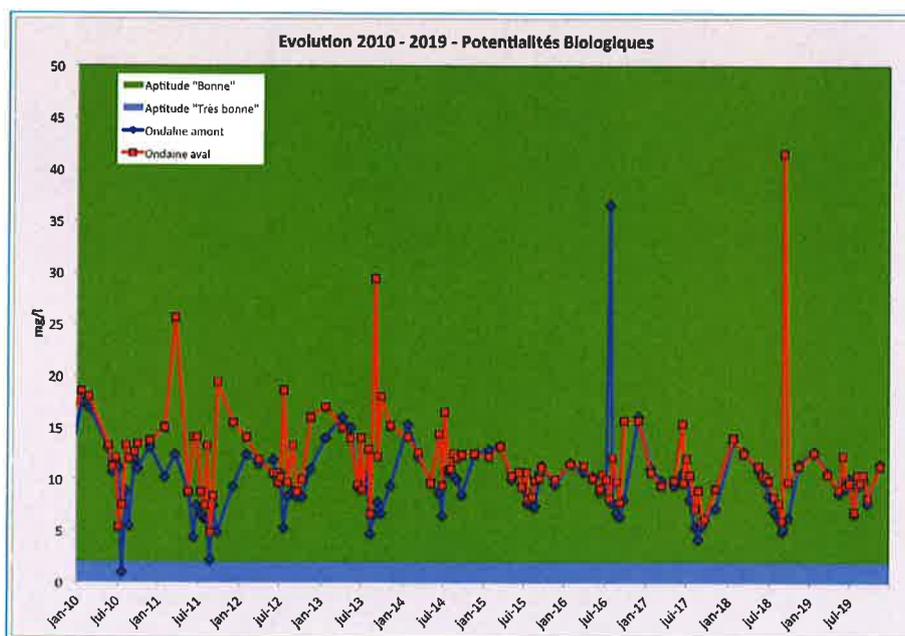
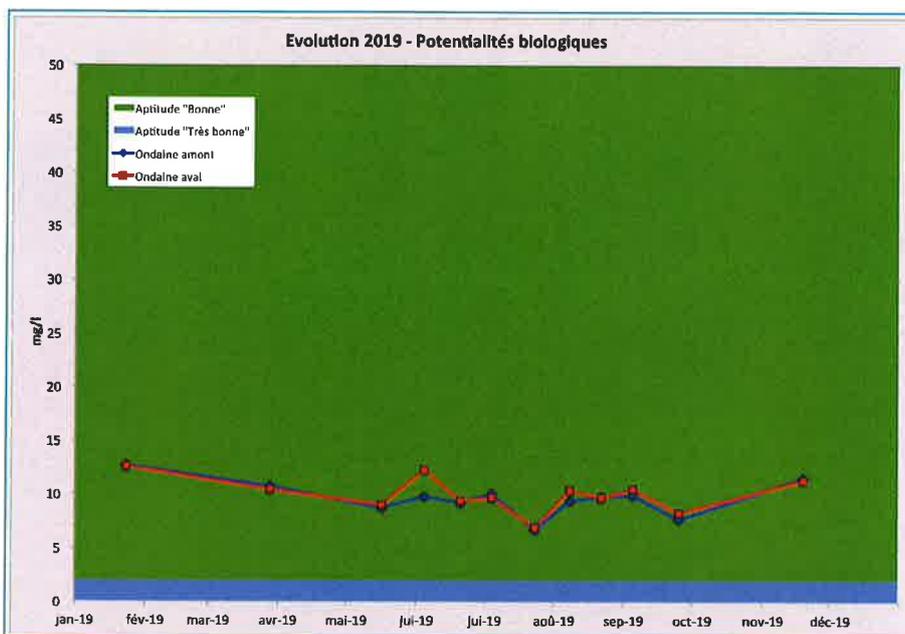
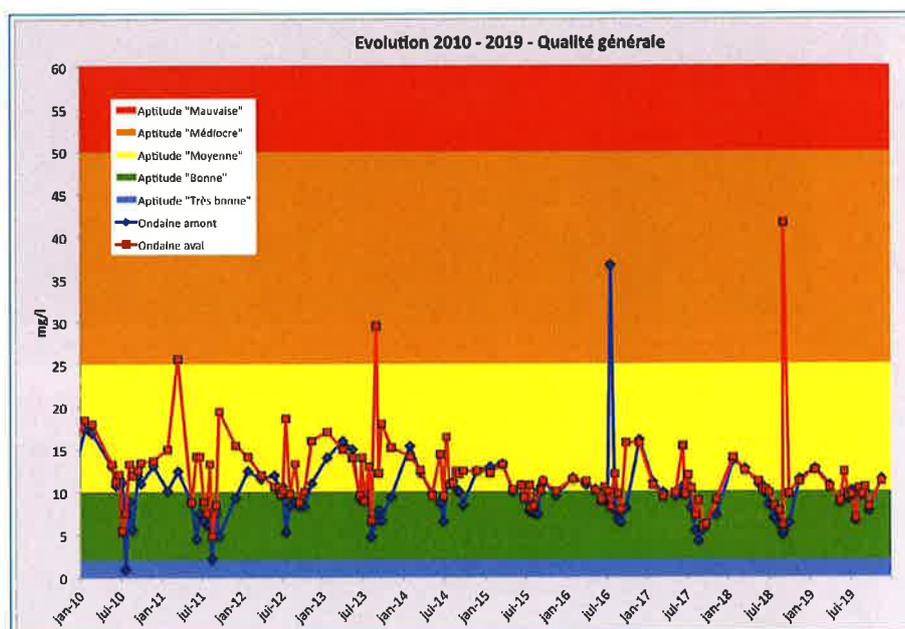
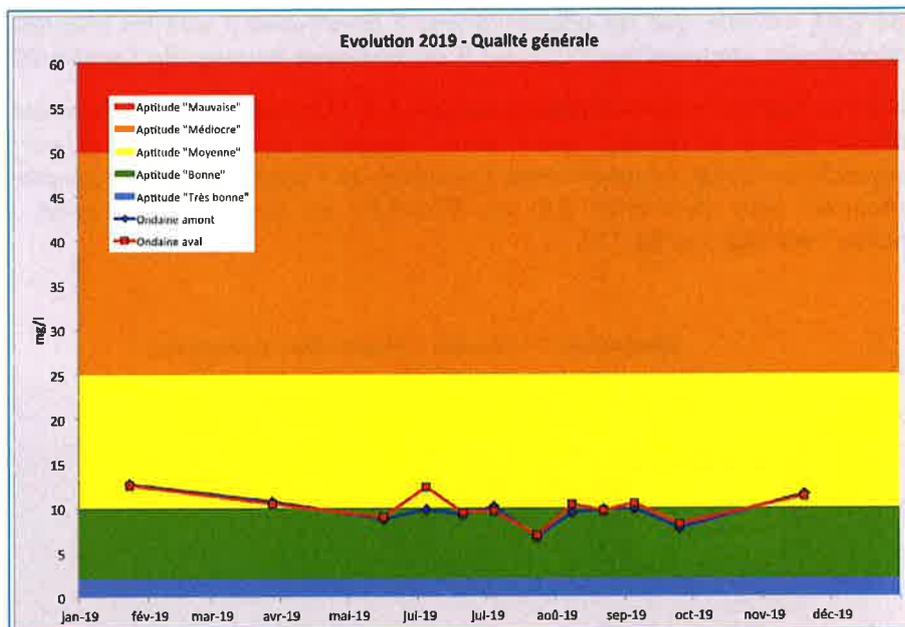


Illustration 18 : Nitrates - Qualité générale



1.3.3. Résultats 2019 - 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 de 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 2019 - Prélèvements du 5 septembre 2019

	Ondaine - Amont confluence Borde-Matin	Ondaine - Aval confluence Borde-Matin
IBGN _{ABC}	14	15
Groupe faunistique indicateur (GFI)	6	5
Nombre de taxons	31	39
EQR °calculé (HER massif central SUD)	0,7222	0,7778
Classe d'état	état moyen	état bon

La mesure de 2019 met en évidence une qualité hydrobiologique similaire entre l'amont et l'aval de la confluence. La note IBGN en aval (+1 par rapport à l'amont) est influencée par un nombre de taxons plus important. L'amont présente toutefois un groupe faunistique de meilleure qualité (6 en amont – 5 en aval). La note amont pourrait être bien meilleure si le nombre de taxons avait été plus important¹⁰.

⁹ EQR : Ecological Quality Ratio

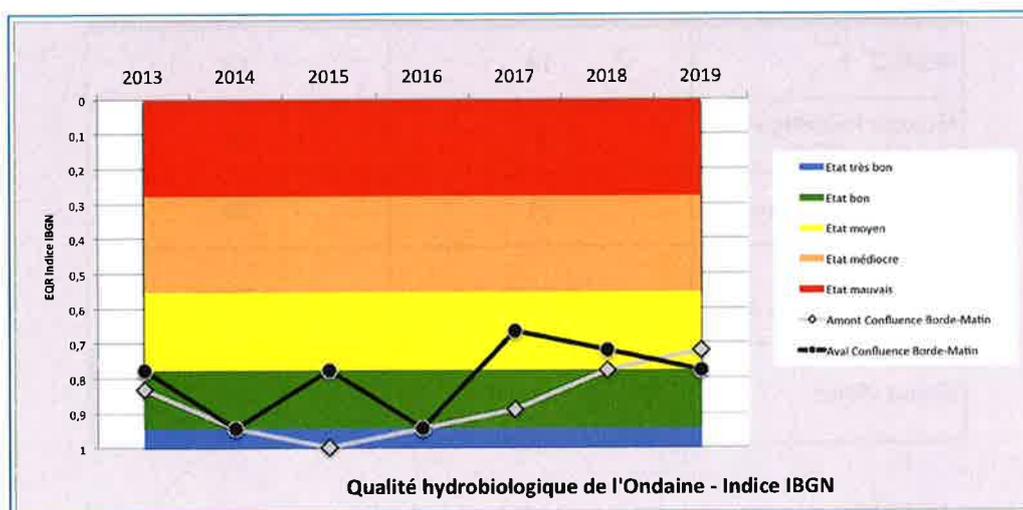
HER : Hydroécorégions. La France est découpée en 22 HER afin de prendre en compte la diversité des régimes hydrologiques et les caractéristiques morphologiques des cours d'eau.

¹⁰ Dans le cadre de la nouvelle interprétation des paramètres hydrobiologiques, l'indice I2M2 (voir annexes rapport IRIS Consultatst) donne un résultat inverse avec un indice aval légèrement plus faible que l'indice amont (I2M2 amont de 0,489 (bon état) – I2M2 aval de 0,42 (état moyen)).

Tableau 7 : Evolution de l'indice IBGN

	Ondaine Amont confluence Borde-Matin							Ondaine Aval confluence Borde-Matin						
	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
IBGN _{ABC}	14	15	17	18	19	18	16	15	14	13	18	15	18	15
Groupe faunistique	6	5	7	7	8	7	4	5	4	5	7	5	7	5
Nombre de taxons	31	40	41	41	53	44	45	39	38	31	43	44	44	39
EQR calculé	0,7222	0,7778	0,8888	0,9444	1	0,9444	0,8333	0,7778	0,7222	0,6666	0,9444	0,7777	0,9444	0,7777
Classe d'état	Etat moyen	Bon état	Bon état	Très bon état	Très bon état	Très bon état	Bon état	Bon état	Bon état	Etat moyen	Très bon état	Bon état	Très bon état	Bon état

Illustration 19 : Suivi 2013-2019 – 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 depuis deux ans similaires à celle mesurée en amont.

La mesure de l'indice IBD en 2019 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 (un bon indice EQR commence à une valeur supérieure à 0,8).

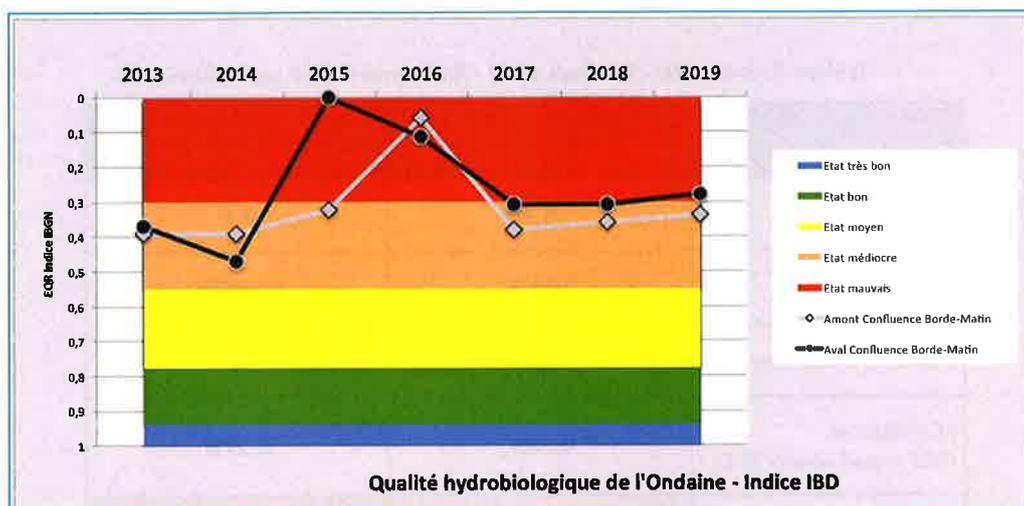
Tableau 8 : Indice IBD - Résultats 2019 - Prélèvements du 5 septembre 2019

	Ondaine - Amont confluence Borde-Matin	Ondaine - Aval confluence Borde-Matin
IBD	9,7	8,9
Fiabilité	100%	99,00%
Nombre d'espèces	26	26
EQR calculé (HER massif central SUD)	0,335	0,278
Classe d'état	Etat médiocre	Etat mauvais

Tableau 9 : Evolution de l'indice IBD

	Ondaine Amont confluence Borde-Matin							Ondaine Aval confluence Borde-Matin						
	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
IBD	9,7	10	10,3	5,8	9,5	10,5	10,5	8,9	9,3	9,3	6,6	4,3	11,6	10,2
Fiabilité	100%	99%	100%	100%	100%	100%	91%	99,00%	99,70%	100,00%	99,50%	100%	99,50%	95%
Nombre d'espèces	26	26	28	20	31	30	31	26	31	38	35	10	33	38
EQR calculé (HER massif central SUD)	0,335	0,357	0,379	0,057	0,321	0,393	0,393	0,278	0,307	0,307	0,114	-0,050	0,471	0,371
Classe d'état	état médiocre	état médiocre	état médiocre	état mauvais	état médiocre	état médiocre	état médiocre	Etat mauvais	état médiocre	état médiocre	état mauvais	état mauvais	état médiocre	état médiocre

Illustration 20 : 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 2019 a montré que l'impact du Borde-Matin sur l'Ondaine restait peu visible. En effet, les qualités mesurées en aval sont toujours très proches de celles mesurées en amont.

Au niveau de l'incidence hydrobiologique, l'impact est également faible. Les résultats de 2019 mettent en évidence peu de variation de la note IBGN entre l'amont et l'aval de la confluence Borde-Matin-Ondaine (l'amont présente des taxons polluo-sensibles en quantité légèrement plus importante qu'en aval).

L'indice IBD est quant à lui médiocre à mauvais à l'amont comme à l'aval de la confluence avec le Borde-Matin compte tenu du caractère urbain de la vallée. La note aval étant très légèrement plus faible qu'en amont en raison très certainement des apports en nutriments (azote et phosphore) provenant de la vallée du Borde-Matin.

A partir du logiciel SEQ-EAU¹¹, nous avons réalisé le classement global du cours d'eau¹². Pour l'année 2019, 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 2019

		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	35	45
	Matières azotés	57	59
	Nitrates	63	63
	Matières phosphorées	69	71
	Proliférations végétales	78	58
	Matières en suspension	88	83
	Température	100	95
	Acidité	88	92
Hydrobiologie	IBGN	14	15
	IBD	9,7	8,9

Les qualités « amont » et « aval » sont très proches. Lorsqu'un changement de classe de qualité est mis en évidence dans le classement annuel, on constate que les indices mesurés restent très proches des seuils et ne traduisent pas une dégradation ou une amélioration significative de la qualité des milieux entre l'amont et l'aval de la confluence avec le Borde-Matin.

¹¹ 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**.

¹² 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 3 mars 2019 ;
- Trimestre 2 : le 11 juin 2019 ;
- Trimestre 3 : le 23 Août 2019 ;
- Trimestre 4 : le 2 Décembre 2019

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

Tableau 11 : Hauteur des précipitations journalières (mm)

Tr 1		Tr2		Tr3		Tr4	
31/03/19	0	08/06/19	0	20/08/19	11,8	29/11/19	0,4
01/04/19	0	09/06/19	15	21/08/19	0	30/11/19	18,6
02/04/19	0,6	10/06/19	8	22/08/19	0,2	01/12/19	2,2
03/04/19	6,2	11/06/19	4	23/08/19	0	02/12/19	0,2
04/04/19	0	12/06/19	0	24/08/19	0	03/12/19	0

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. On notera également que cet ouvrage a été détruit en novembre 2019 dans le cadre des travaux d'aménagement du nouveau casier C (voir illustrations 5 et 21). Le prélèvement du 2 décembre 2019 a été réalisé sur à la sortie d'un ouvrage temporaire mis en place sur les flancs du casier A (voir illustration 1). 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. Pour le bassin Biovale, la prise d'échantillon s'est faite dans le bassin au niveau de la buse de sortie du bassin.

Les résultats des analyses sont présentés sur le tableau 12.

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 21 : Aires d'alimentation des bassins

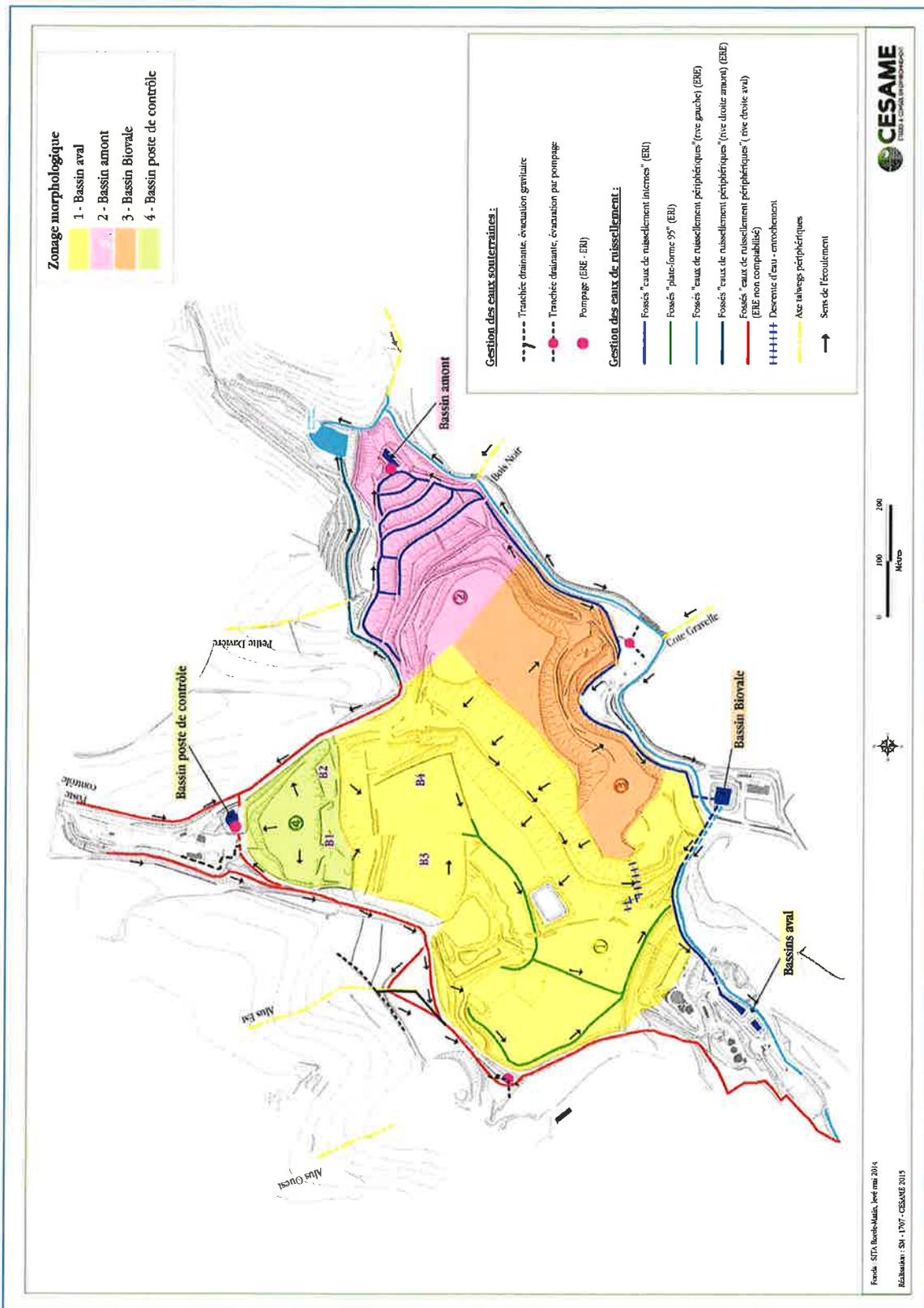


Tableau 12 : Synthèse analyses 2019 - Eaux de ruissellement interne

Code Sandre	Paramètres	UNITE	Point de suivi Référence analyse Date prélèvement Arrêté préfectoral AP61-DDPP-18 de 23/02/18 (article 4.3.9.3) (normes rejet "eaux de ruissellement interne")	ERI Bassin Amont				ERI Bassin Aval				ERI Bassin Biovale				ERI PC (Poste de contrôle)				
				LSE1904-31091	LSE1906-45044	LSE1908-56813	LSE1912-24184	LSE1904-31087	LSE1906-45047	LSE1908-56812	LSE1912-24185	LSE1904-31089	LSE1906-45045	LSE1908-56814	LSE1912-24183	LSE1904-31090	LSE1906-45048	LSE1908-56811	LSE1912-24186	
				03/04/2019	11/06/2019	23/08/2019	02/12/2019	03/04/2019	11/06/2019	23/08/2019	02/12/2019	03/04/2019	11/06/2019	23/08/2019	02/12/2019	03/04/2019	11/06/2019	23/08/2019	02/12/2019	
Mesures sur le terrain																				
1301	Température de l'eau	°C		9,1	14,3	14,5	6,6	10,2	16,3	18	7	8,6	17,3	18,1	7	7,3	15,6	17,2	9,2	
1302	pH sur le terrain	-		7,98	7,9	7,55	7,12	8,44	8,9	7,76	7,22	8,24	9,08	8,2	7,05	8,05	7,96	7,09	6,99	
1303	Conductivité brute à 25°C sur le terrain	µS/cm		691	487	475	360	1451	2470	1585	1404	2050	913	749	1060	787	296	909	770	
Analyses physicochimiques de base																				
1841	Carbone organique total (COT)	mg/l C	70 mg/l	9,7	7,3	12,0	5,0	30	120	35	36	38	24	16	19	9	9,3	9	11	
1337	Chlorures	mg/l Cl-		65	41	45	10,0	110	261	132	97	144	115	77	94	61	22	65	56	
7073	Fluorures	mg/l F-	15 mg/l (si > 150 µg/l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,6	0,6	1,0	< 0,5	0,8	0,6	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	
1440	Indice phénol	mg/l	0,1 mg/l (si > 1 µg/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	< 0,02	
1313	Demande biochimique en oxygène (DBO)	mg/l O2	100 mg/l (si < 30 kg/l) - 30 mg/l (si ≥ 30 kg/l)	< 3	< 3	< 3	< 3	13	70	< 3	4	30	7	5	4	3	< 3	< 3	< 3	
1314	Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/l O2	300 mg/l (si < 100 kg)	< 30	< 30	35	< 30	105	444	115	97	178	74	50	64	34	33	39	36	
7007	Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	10 mg/l (si > 100 µg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,8	< 0,1	1,3	4,1	< 0,1	0,1	0,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	2,5	
1305	Matières en suspension totales	mg/l	100 mg/l (si < 15 kg)	5,2	5,6	76	67	17	74	6,9	39	58	12	6,9	13	26	27	9,6	59	
1371	Chrome hexavalent (Cr VI)	mg/l Cr VI	0,1 mg/l (si > 1 µg/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	< 0,005	
1084	Cyanures libres (aisément libérables)	mg/l CN-	0,1 mg/l (si > 1 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1106	A,C,X dissous après filtration	mg/l Cl	1 mg/l (si > 30 µg/l)	0,03	0,02	0,03	0,01	0,03	0,03	0,08	0,05	0,05	0,04	0,07	0,03	0,02	0,12	0,02	0,03	
Formes de l'azote																				
1339	Nitrites	mg/l NO2		0,23	0,12	0,613	0,197	1,5	< 0,05	7,87	1,08	1,07	1,22	3,25	0,65	0,11	0,44	0,57	0,16	
1340	Nitrates	mg/l NO3		26	12	11,00	4,7	34	< 1	40	33	10	7,3	4,5	11	4,7	4,9	16	18	
1319	Azote Kjeldahl	mg/l N		< 3	< 3	5,1	< 3	22,9	102	27,2	43,7	32,8	7	8,7	23,4	< 3	3,4	< 3	5,7	
1551	Azote global	mg/l N	30 mg/l (si flux > 50 kg/l)	5,9	2,8	7,77	1,12	31	102	38,83	51,48	35,4	9	10,71	26,08	1,1	4,6	3,79	9,81	
Formes du phosphore																				
1350	Phosphore total	mg/l P	30 mg/l (si flux > 50 kg/l)	< 0,16	< 0,16	0,19	< 0,16	0,2	0,5	0,12	0,23	0,4	< 0,16	3,43	1,86	< 0,16	< 0,16	2,12	0,10	
Métaux																				
1370	Aluminium dissous	mg/l Al		< 0,010	0,014	0,019	< 0,010	< 0,010	0,052	0,022	0,020	< 0,010	0,037	0,07	< 0,010	< 0,010	0,06	0,012	0,041	
1387	Mercuré 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	< 0,0002	
1369	Arsenic dissous	mg/l As	0,1 mg/l	< 0,002	< 0,002	0,004	< 0,002	0,012	0,059	0,017	0,012	0,018	0,011	0,010	0,004	0,004	0,004	0,007	0	
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	< 0,001	
1389	Chrome dissous	mg/l Cr		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05	0,01	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
1392	Cuivre dissous	mg/l Cu		< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,04	0,020	0,01	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	
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	< 0,005	
1393	Fer dissous	mg/l Fe		0,027	0,03	0,029	0,010	0,027	0,322	0,1	0,2	0,15	0,12	0,06	0,04	0,03	0,09	0,07	0,049	
1394	Manganèse dissous	mg/l Mn		0,208	0,107	0,583	0,068	0,029	0,462	0,38	0,850	0,34	0,13	0,04	0,220	0,09	0,04	0,36	0,340	
1386	Nickel dissous	mg/l Ni		0,005	0,005	0,006	< 0,005	0,014	0,036	0,020	0,01	0,02	0,01	0,01	0,010	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
1382	Plomb dissous	mg/l Pb	0,5 mg/l (si > 5 µg/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	< 0,002	
1383	Zinc dissous	mg/l Zn		0,05	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,011	< 0,010	0,12	0,01	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,01	
	Somme des métaux (Pb, Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Sn, Cd, Hg, Fe, Al)	mg/l	15 mg/l	0,29	0,16	0,64	0,08	0,08	0,96	0,64	1,10	0,50	0,30	0,18	0,28	0,12	0,18	0,45	0,44	
Amiante																				
Présence/Absence																				

Concentration dépassant les valeurs seuils de l'arrêté préfectoral

• 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.

• Bassin aval

Pour le bassin aval, des dépassements ont été constatés sur le paramètre « azote global » lors de chaque campagne. Pour deux campagnes, les dépassements restent limités avec des teneurs restant proches du 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 quatre journées, il suffit d'un débit de 1613 m³/j (pour le 3 avril), 490 m³/j (pour le 11 juin), 1294 m³/j (pour le 23 Août) et 971 m³/j (pour le 2 décembre) potentiellement produit sur les 29 ha environ de bassin versant alimentant ce bassin. Ce qui correspond théoriquement à des pluies journalière de 2 et 6 mm ruisselant en totalité sur ce bassin versant et à environ une pluie de 15 à 55 mm sur la base d'un coefficient de ruissellement de 0,1 seulement.

Avec des pluies journalières mesurées inférieures à 10 mm lors de ces journées (voir tableau 11), le risque de dépassement du flux est donc très peu probable.

On notera que la qualité des eaux ruisselées le 11 juin 2019 est légèrement plus dégradée que celle des lixiviats traités (voir tableau 13).

Tableau 13 : Qualité des écoulements selon les origines

		Conductivité	MES	DCO	DBO	Chlorures	Ammonium	Azote Kjeldhal	Azote global
		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
PRODUCTION LIXIVIATS	LIXIVIATS BRUTS (22/05/19)	8 370	73	1 310	240	679	649	570	570
	LIXIVIATS BRUTS (19/06/19)	8 010	34	1 004	260	700	519	507	507
TRAITEMENT LIXIVIATS	LIXIVIATS TRAITES (11/06/19)	4 986	2	78	32	-	0,7	9,8	22
RUISSÈLEMENT (trimestre 2)	ERI BASSIN AVAL (11/06/19)	2 470	74	444	70	261	-	102	102
RUISSÈLEMENT (trimestre 1)	ERI BASSIN AVAL (3/04/19)	1 451	17	105	13	110	-	22,9	31

Remarque : La fermeture de ce bassin (qui gère une grande partie des eaux de ruissellement de la zone en exploitation) pendant les épisodes pluvieux correspond à un nouveau mode de gestion mis en place depuis 2016 par SUEZ RV BORDE MATIN. En période pluvieuse, le bassin se remplit partiellement ; les flux les plus concentrés correspondant aux premiers lessivages sont stockés puis dilués par les apports de fin d'épisode pluvieux. Ce mode de gestion permet également une meilleure décantation des eaux de ruissellement. Ce n'est que plusieurs jours après l'épisode pluvieux, après contrôle interne s'appuyant sur des mesures de pH et de conductivité que les vannes sont ouvertes et que le bassin se vidange doucement.

• **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 à l'exception d'un très léger dépassement pour l'azote global lors du premier trimestre (voir commentaire « bassin aval »).

• **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 juin, 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 contrôle¹⁴ au cours de l'année 2019.

- **Résultats d'analyses :**

Les résultats d'analyses sont présentés sur les tableaux 15, 16 et 17.

- **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.

¹⁴ Pour le piézomètre OC1, seules deux campagnes ont été réalisées. En effet lors de la 3^{ème} campagne (septembre), le système d'attache de la pompe dans l'ouvrage s'est rompu entraînant la chute du matériel de pompage (pompe + tubage) dans le puits et empêchant toute insertion d'un nouveau dispositif. Fin novembre-début décembre, le matériel n'avait toujours pas pu être récupéré. Ce n'est que fin décembre qu'il a pu être retiré et remis en fonctionnement. Cet ouvrage sera réintégré au suivi 2020 lors de la campagne du premier trimestre.

Les principales caractéristiques de ces ouvrages sont les suivantes :

Tableau 14 : 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	540-550
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,
- 1 000 l pour le piézomètre OC8,

Le niveau piézométrique est mesuré avant pompage 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 qui sont 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). Lorsque cela se produit aucun prélèvement n'est alors réalisé (situation parfois constatée pour 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 2019 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 22). On constate toutefois que les teneurs en chlorures ont augmenté légèrement entre 2009 et 2011 et tendent à se stabiliser aux alentours de 50 mg/l. Les concentrations mesurées au cours l'année 2019 apparaissent plutôt basses par rapport à ce qui avait été mesuré ces dernières années (à relier, probablement à la forte pluviométrie de l'année qui a contribué à un apport d'eau peu minéralisé).

- Piézomètre aval géologique - OC2

Le suivi réalisé au cours de l'année 2019 ne montre aucune évolution significative de la qualité des eaux par rapport à la qualité des eaux mesurée entre 2006 et 2018. 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 (≈ 2 à 6,5 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 l'année 2019 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 2019 avec une lente baisse des valeurs sur la majorité des paramètres « marqueurs » de lixiviats (DCO, NH₄, NTK, chlorures notamment).

Quelques réserves peuvent être faites concernant certains résultats d'analyses lors de la campagne du 26 février :

- la teneur en azote kjeldahl (**< 1 mg de N/l**) est incompatible avec la mesure de l'ammonium (3,2 mg de NH₄/l soit **2,6 mg de N /l**) puisque par définition l'azote kjeldahl correspond la somme de l'azote organique et de l'ammonium,
- la teneur en chlorure (13 mg/l) est 10 fois moins importante que ce qui est habituellement mesuré dans ce piézomètre (voir illustration 22).

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

Tableau 15 : Synthèse analyses 2019 - Eaux souterraines – OC1 – OC2 - OC3

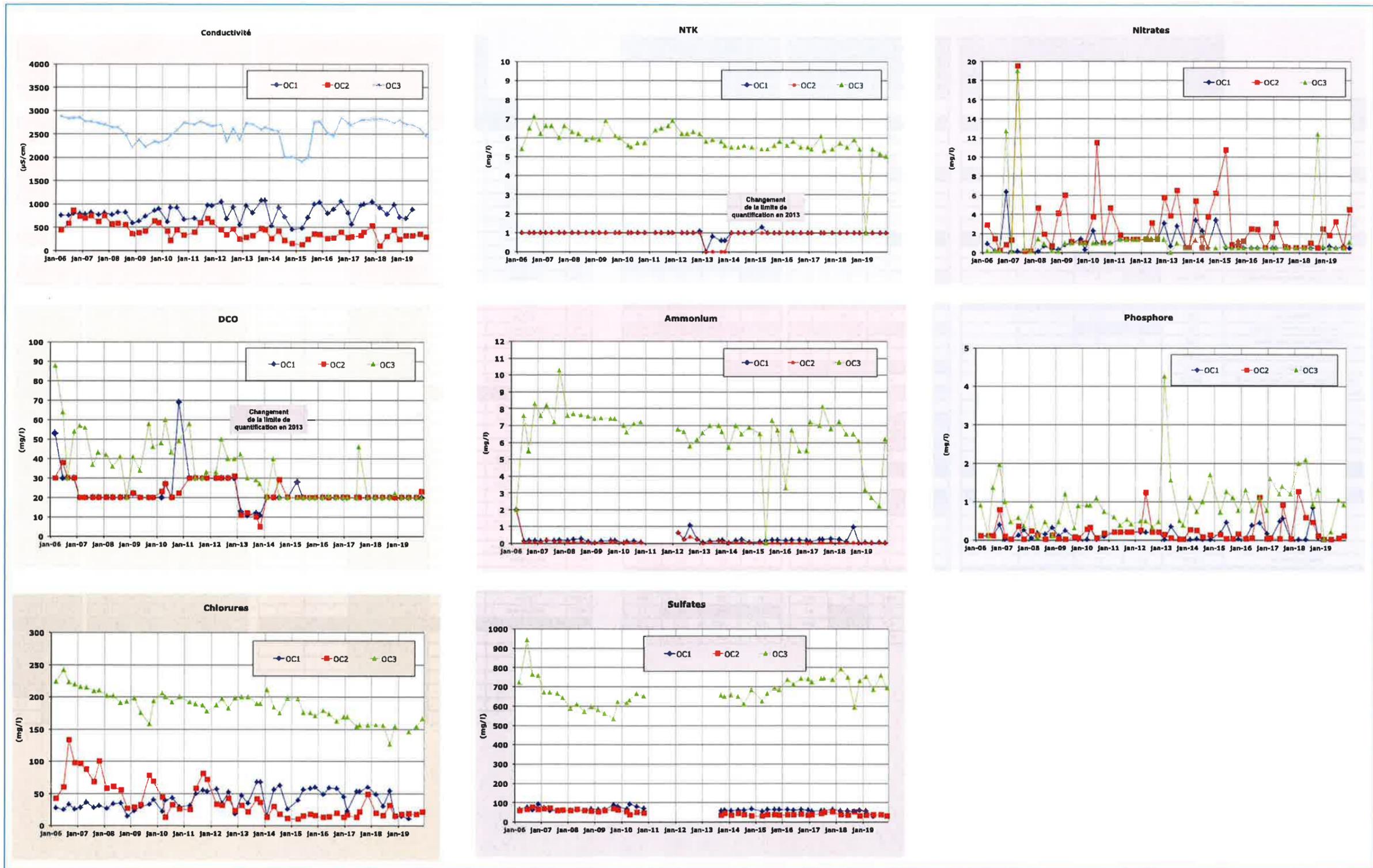
Code Sandre	Paramètres	UNITE	OC1 - PZ AMONT				OC2 - PZ AVAL GEOL				OC3 - PZ AVAL TOPO,			
			26/02/2019	28/05/2019	10/09/2019	28/11/2019	26/02/2019	28/05/2019	10/09/2019	28/11/2019	26/02/2019	28/05/2019	10/09/2019	28/11/2019
			562,72				559,39				= 486			
Conditions de prélèvement														
	Niveau d'eau avant pompage	m	20,49	non mesurable										
	Cote NGF (sommet tubage métallique)	NGF	562,72											
	Niveau piézométrique	NGF	542,23	-										
Mesures in-situ														
1302	Température de l'eau	°C	13,1	13,9										
1303	pH sur le terrain	-	7,11	7,85										
1330	Conductivité brute à 25°C sur le terrain	µS/cm	691	881										
1301	Potentiel d'oxydoréduction E (PWAgl/AgCl)	mV	-83	-91										
Analyses microbiologiques														
1447	Bactéries coliformes à 36°C	UFC/100 ml	1	1										
1449	Escherichia coli	UFC/100 ml	1	1										
6455	Entérocoques (Streptocoques fécaux)	UFC/100 ml	1	9										
1451	Salmonelles	/5 litres	Absence		Absence									
Analyses physicochimiques de base														
1350	Phosphore total	mg/l P	0,02	0,02										
7007	Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0,1	0,1										
1305	Matières en suspension totales	mg/l	20	25										
1841	Carbone organique total (COT)	mg/l C	3,6	3,4										
1440	Indice phénol	mg/l	0,01	0,01										
1313	Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	1,7	1,3										
1314	Demande Chimique en Oxygène (indice ST-DCO)	mg/l O2	20	20										
7073	Fluorures	mg/l F-	0,19	0,09										
1371	Chrome hexavalent (Cr VI)	mg/l Cr VI	0,01	0,01										
1084	Cyanures libres	mg/l CN-	0,01	0,01										
1319	Azote Kjeldahl	mg/l N	1	1										
1106	A.O.X dissous après filtration	mg/l Cl	0,01	0,01										
Formes de l'azote														
1551	Azote global	mg/l N	0,2	0,02										
Cations														
1335	Ammonium	mg/l NH4+	0,06	0,05										
1374	Calcium dissous	mg/l Ca++	57,5	74,2										
1375	Sodium dissous	mg/l Na+	15,4	22,5										
1372	Magnésium dissous	mg/l Mg++	41,2	56,8										
1367	Potassium dissous	mg/l K+	2,5	3,1										
Anions														
1337	Chlorures	mg/l Cl-	14,5	11,1										
1338	Sulfates	mg/l SO4-	59	26,6										
1340	Nitrates	mg/l NO3-	0,7	0,5										
1339	Nitrites	mg/l NO2-	0,01	0,01										
1433	Orthophosphates	mg/l PO3-	0,04	0,06										

x Concentration inférieure à la limite de quantification (< x)

Erreur laboratoire envisageable (ordre de grandeur non cohérent)

Code Sandre	Paramètres	UNITE	OC1 - PZ AMONT				OC2 - PZ AVAL GEOL				OC3 - PZ AVAL TOPO,			
			26/02/2019	28/05/2019	10/09/2019	28/11/2019	26/02/2019	28/05/2019	10/09/2019	28/11/2019	26/02/2019	28/05/2019	10/09/2019	28/11/2019
Métaux														
1370	Aluminium dissous	mg/l Al	0,01	0,01										
1369	Arsenic dissous	mg/l As	0,036	0,030										
1388	Cadmium dissous	mg/l Cd	0	0										
1389	Chrome dissous	mg/l Cr	0,01	0,01										
1392	Cuivre dissous	mg/l Cu	0,01	0,01										
1380	Etain dissous	mg/l Sn	0,01	0,01										
1393	Fer dissous	mg/l Fe	1,23	0,07										
1394	Manganèse dissous	mg/l Mn	7,89	7,27										
1387	Mercurure dissous	µg/l Hg	0,01	0,01										
1386	Nickel dissous	mg/l Ni	0,02	0,01										
1382	Plomb dissous	mg/l Pb	0	0										
1383	Zinc dissous	mg/l Zn	0,01	0,01										
HAP														
1114	Benzène	µg/l	0,5	0,5										
1278	Toluène	µg/l	0,5	0,5										
1497	Ethylbenzène	µg/l	0,5	0,5										
2925	Xylènes (m + p)	µg/l	0,1	0,1										
1292	Xylène ortho	µg/l	0,05	0,05										
1541	Styrène	µg/l	0,5	0,5										
1633	Isopropylbenzène (cumène)	µg/l	0,5	0,5										
PCB indicateurs														
1239	PCB 28	ng/l	0,2	0,2										
1241	PCB 52	ng/l	0,2	0,2										
1242	PCB 101	ng/l	0,2	0,2										
1243	PCB 118	ng/l	0,2	0,2										
1244	PCB 138	ng/l	0,2	0,2										
1245	PCB 153	ng/l	0,2	0,2										
1246	PCB 180	ng/l	0,2	0,2										

Illustration 22 : Evolution 2006-2019 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. On notera que pour les ouvrages OC5 et OC6, l'exploitation du casier B n'a pas encore atteint ce secteur...

Remarques (voir tableau 16 et illustration 24) :

- 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 teruil 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 teruil (réactions exothermiques).
- Les eaux dans le **piézomètre OC6** présentent des concentrations en nitrates, en azote organique (et dans une moindre mesure en chlorures) importantes globalement plus élevées que les autres ouvrages. Cette situation, est à attribuer à l'activité agricole dans les parcelles située juste en amont du piézomètre.
- Le **piézomètre OC4** présente une concentration en chlorures qui évolue à la hausse (concentrations passant de 20 mg/l à 40 mg/l ces deux dernières années). Depuis cette année le paramètre ammonium montre également des concentrations en hausse.

Lors de l'apparition de ce phénomène la proximité de la voie de circulation utilisée pour accéder à des quais de déchargement à certains moments de l'exploitation du casier B avait été évoquée pour expliquer l'origine de ce phénomène dans la mesure où dans l'environnement du piézomètre, des ruissellements et une infiltration vers le massif rocheux sont possibles.

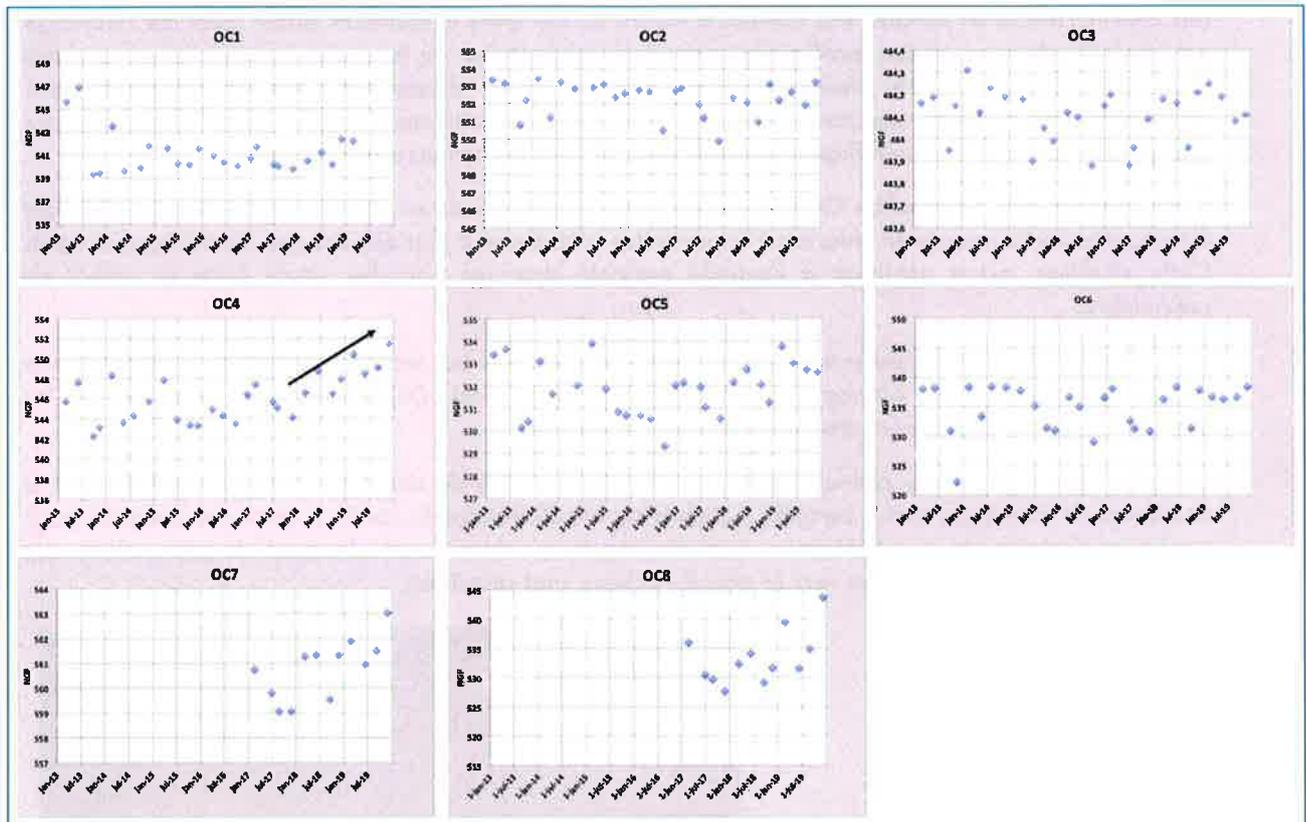
OC4 - Proximité du piézomètre avec les voies d'accès



Un autre phénomène pourrait être également à l'origine de cette situation : le poids exercé par la masse de déchets du casier B sur le casier A favorisant l'expulsion d'une faible quantité de lixiviats vers le milieu souterrain périphérique.

L'élévation progressive, depuis maintenant deux ans du niveau piézométrique dans cet ouvrage (voir illustration 23) pourrait être en lien avec ce phénomène et confirmer une mise en charge progressive du massif rocheux en périphérie des deux casiers dans ce secteur.

Illustration 23 : Evolution du niveau piézométrique dans les ouvrages de contrôle des eaux souterraines en périphérie de l'I.S.D.N.D (suivi 2013-2019)



Les niveaux d'eau présentent des fluctuations plus ou moins marquées qui sont directement en lien avec le contexte hydroclimatique (« basses eaux – hautes eaux »). Contrairement aux autres ouvrages, OC4 présentent depuis deux ans une tendance à la hausse.

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

Illustration 24 : Evolution 2013-2019 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).

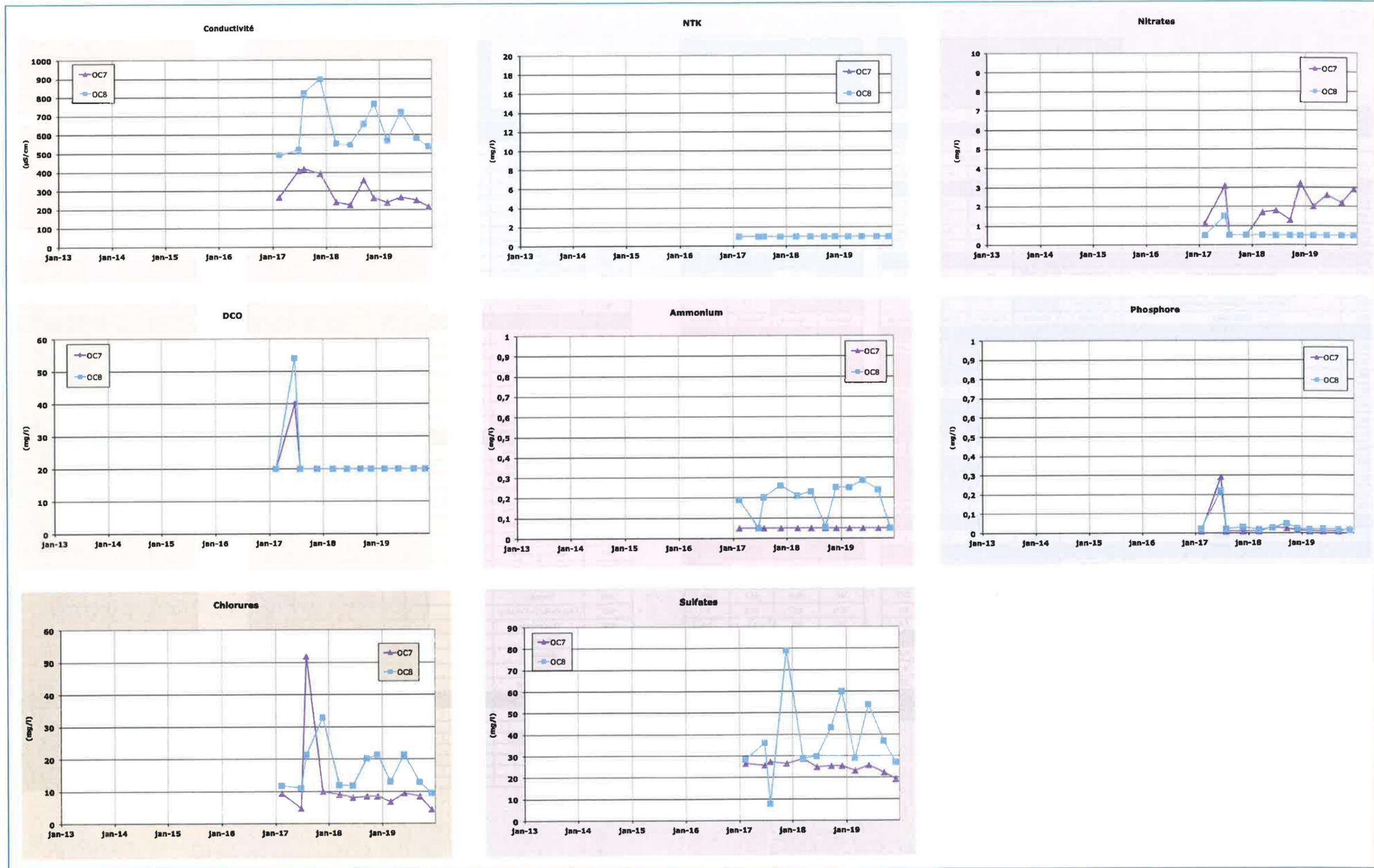
Pour l'instant ces ouvrages ne peuvent pas être concernés par l'exploitation de l'ISDND compte tenu de leur localisation géographique et de leur profondeur.

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 DCO¹⁵, chlorures, ammonium très faibles, voir illustration 25).

On notera que OC8 présente dès à présent une minéralisation ainsi que des teneurs en ammonium et chlorures plus élevée que OC7. Ces éléments peuvent être attribués 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, d'anciens déchets ou des terrains importés depuis des secteurs plus riches en minéraux.

¹⁵La 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 a nécessité le prélèvement par préleveur jetable descendu dans le forage (apport de MES par frottement sur les parois du forage).

Illustration 25 : Evolution 2017-2019 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.

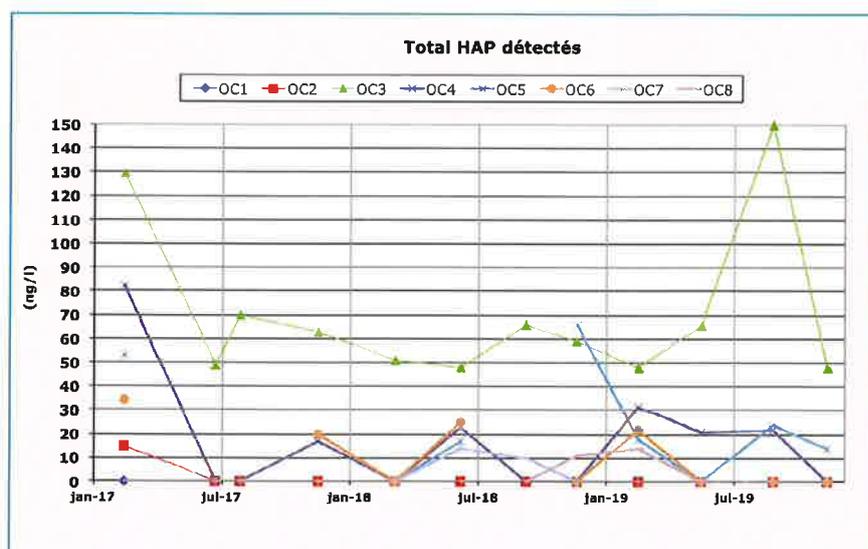
On précisera que les éléments métalliques sous forme soluble peuvent rapidement précipiter au contact de l'air ambiant dans les ouvrages de contrôle. Ce phénomène est à l'origine de la couleur rouille (particules en suspension) parfois observée dans l'échantillon d'eau. De plus le fer précipitant beaucoup 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 échantillons¹⁶ 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.

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 0,15 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 26 : Evolution 2017-2019 - HAP



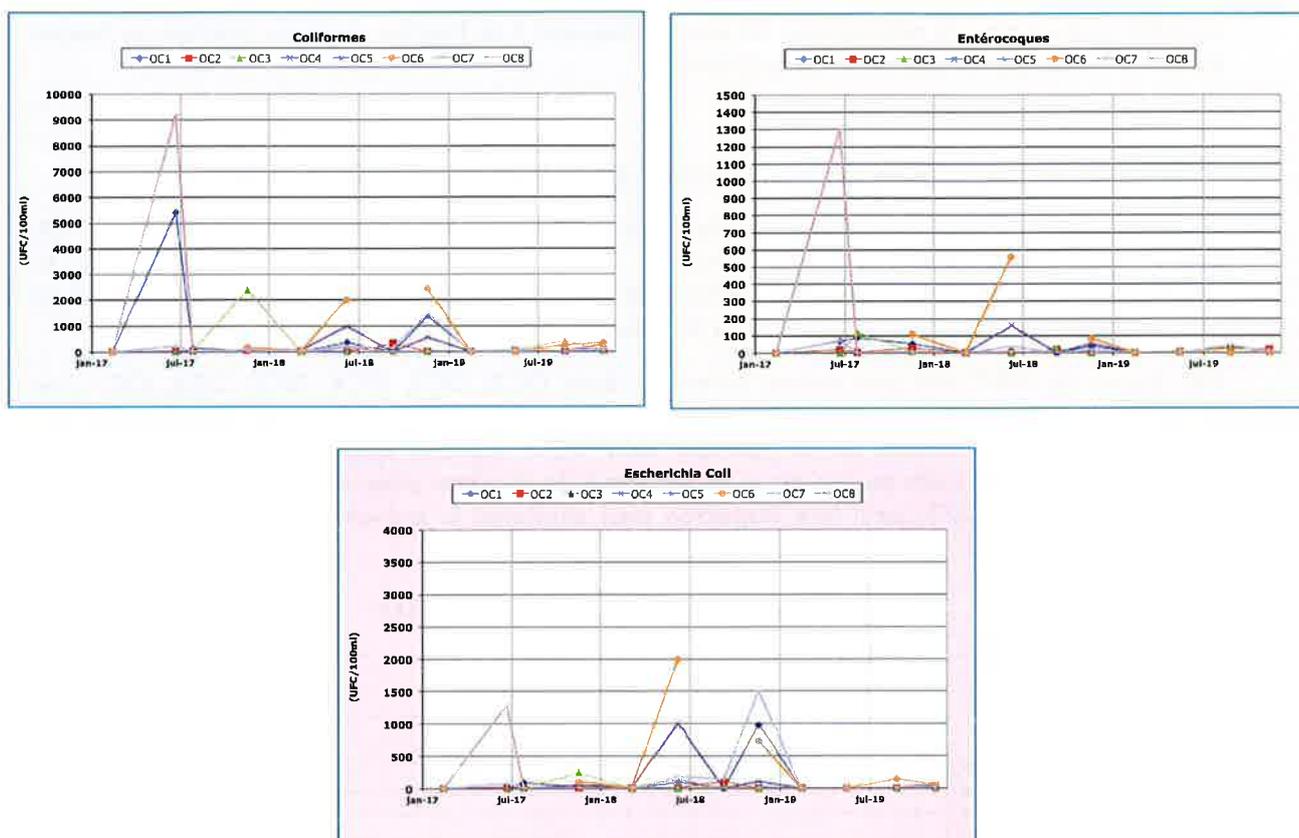
¹⁶ Le fer sous forme particulaire dans l'échantillon est retenu par le filtre.

Des traces de **BTEX** sont régulièrement détectées dans OC4 (suivi 2017-2019). Les concentrations mesurées restent cependant très faibles et proches des seuils de quantification.

Aucune trace de **PCB** n'est détectée dans les ouvrages (voir tableaux 14, 15 , 16) à l'exception de OC3 de légers dépassements du seuil de quantification sont atteints lors des campagnes de mai, septembre, novembre. Il en est de même pour OC6 lors de la campagne de novembre.

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 27 : Evolution 2017-2019 - 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 2019, 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.

La mesure des indices biologiques ne mettent pas en évidence d'évolution significative de la qualité du milieu entre l'amont et l'aval de la confluence avec le Borde-Matin.

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.

Le piézomètre OC4 montre une légère dépréciation de sa qualité que nous attribuons à la mise en charge progressive des anciens déchets du casier A recouvert par le casier B. La mise en pression de ces anciens déchets gorgés d'eau provoque une lente expulsion des fluides vers les réseaux de drainage interne au casier mais aussi à proximité dans les terrains naturels.

Le suivi qualitatif **des eaux de ruissellement** montre l'impact de ruissellements en provenance de la zone d'exploitation (casiers A, B, C) qui sont captées dans les bassins périphériques du site.

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.

ANNEXES

-

Résultats du 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-DCE ou indice MPCE

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 Note référence : 19
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	$< 0,27777$

$$\text{Avec EQR} = (\text{note observée} - 1) / (\text{note de référence du type} - 1)$$

IBD		
ETAT		HER 3 : massif central Sud Note référence : 19 Note minimale : 5
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	$< 0,3$

$$\text{Avec EQR} = (\text{note observée} - \text{note minimale du type}) / (\text{note de référence du type} - \text{note minimal du type})$$