



**ISDND DES LAURIERS A BAGNOLS EN FORET
MISSION DE SUIVI DE L'EXPLOITATION ET POST
EXPLOITATION**

Rapport de synthèse ANNUEL - Année 2020

Mars 2021



Rapport Annuel 2020 – ISDND des Lauriers à BAGNOLS en Forêt - Mission de suivi de l'exploitation et post exploitation

N° du Marché	PRJ02464			
Indice	0	1		
Date	23/03/20210	02/04/2021		
Nature de la modification	<i>Initiale</i>	<i>Prise en compte des remarques du SMIDDEV</i>		
Rédigé par	<i>Marianna MENDES (SCP) et Izia LENA (VALDECH)</i>	<i>Marianna MENDES (SCP) et Izia LENA (VALDECH)</i>		
Vérifié et validé par	<i>Christophe DELAUNAY Ingénieur Géologue Géotechnicien – Chef de projet (SCP)</i>	<i>Christophe DELAUNAY Ingénieur Géologue Géotechnicien – Chef de projet (SCP)</i>		

SOMMAIRE

1 RAPPEL DU CONTEXTE	7
1.1 OBJET DU RAPPORT	7
1.2 RAPPEL DU CONTEXTE HISTORIQUE	8
1.3 TONNAGES	9
2 SYNTHÈSE DU SUIVI ANNUEL HYDROMÉTRIQUE	11
2.1 CARACTÉRISTIQUES DU DISPOSITIF DE SUIVI HYDROMÉTRIQUE	11
2.1.1 Station pluviométrique	11
2.1.2 Mesure du niveau des retenues	11
2.1.3 Mesures piézométriques	12
2.2 BILAN ANNUEL DES MESURES HYDROMÉTRIQUES	12
2.2.1 Bilan des mesures pluviométriques	12
2.2.2 Niveau des ouvrages et des piézomètres automatisés	14
2.2.3 Niveau des ouvrages et piézomètres non automatisés	17
3 SUIVI ANNUEL DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES	21
3.1 CARACTÉRISTIQUES ET IMPLANTATION DES 13 POINTS DE PRÉLEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES	21
3.2 PROTOCOLE DE PRÉLEVEMENT ET DE CONDITIONNEMENT DES ÉCHANTILLONS DES EAUX SOUTERRAINES	23
3.3 SYNTHÈSE ET COMMENTAIRES DES RÉSULTATS D'ANALYSES DES EAUX SOUTERRAINES	24
4 SUIVI ANNUEL DE LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE	36
4.1 CARACTÉRISTIQUES ET IMPLANTATION DES 7 POINTS DE PRÉLEVEMENT DES EAUX DE SURFACE	36
4.2 PROTOCOLE DE PRÉLEVEMENT ET DE CONDITIONNEMENT DES ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE	38
4.3 RÉSULTATS D'ANALYSES DES EAUX DE SURFACE	39
5 SUIVI ANNUEL DE LA QUALITÉ DU REJET DES PERMEATS	40
5.1 CARACTÉRISTIQUES ET IMPLANTATION DU POINT DE REJET DES PERMEATS	40
5.2 PROTOCOLE DE PRÉLEVEMENT ET DE CONDITIONNEMENT DES ÉCHANTILLONS DE PERMEATS	41
5.3 TABLEAUX DES RÉSULTATS D'ANALYSE DES PERMEATS	42
5.4 SYNTHÈSE ET COMMENTAIRES DES RÉSULTATS D'ANALYSE DES PERMEATS	45
6 SYNTHÈSE ANNUELLE SUR LE TRAITEMENT DES LIXIVIATS	46
6.1 SUIVI DES PARAMÈTRES DU TRAITEMENT DES LIXIVIATS	47
6.2 SUIVI DES PARAMÈTRES DU TRAITEMENT DES CONCENTRATS	49
6.3 BILAN HYDRIQUE	50
7 SYNTHÈSE ANNUELLE DES LIXIVIATS ET DES CONCENTRATS	51
7.1 CARACTÉRISTIQUE ET IMPLANTATION DES POINTS DE PRÉLEVEMENTS	51
7.2 PROTOCOLE DE PRÉLEVEMENT ET DE CONDITIONNEMENT DES ÉCHANTILLONS	52
7.3 TABLEAUX ANNUELS DES RÉSULTATS	52
7.4 ÉVOLUTION DE LA COMPOSITION DES LIXIVIATS	56
7.5 SYNTHÈSE ET COMMENTAIRES DES RÉSULTATS	62
8 SUIVI ANNUEL DU BIOGAZ	63
8.1 SUIVI DU FONCTIONNEMENT DE LA TORCHÈRE ET DE LA VALORISATION DU BIOGAZ	63
8.2 RELEVÉ DES PARAMÈTRES DE COMPOSITION DU BIOGAZ	64
8.3 ÉVOLUTION DE LA COMPOSITION DU BIOGAZ	66
8.3.1 Étude de la qualité du biogaz capté sur l'ISDND des Lauriers	66
8.3.2 Étude de la qualité du biogaz capté sur le site 1	66
8.3.3 Étude de la qualité du biogaz capté sur le site 2	67
8.3.4 Étude de la qualité du biogaz capté sur le site 3 (partie en post-exploitation)	67
8.4 CONTRÔLE DES GAZ DE COMBUSTION ISSUS DE LA TORCHÈRE	67
9 SYNTHÈSE ANNUELLE DU SUIVI TOPOGRAPHIQUE	69
9.1 CARACTÉRISTIQUES DU DISPOSITIF D'AUSCULTATION TOPOGRAPHIQUE	69
9.1.1 Bornes de référence	69

9.1.2	Barrage de la retenue à lixiviats	70
9.1.3	Talus ouest du site 1	71
9.1.4	Inclinomètres	71
9.1.5	Site 3.....	72
9.2	METHODOLOGIE DES MESURES TOPOGRAPHIQUES	73
9.2.1	Mesures initiales	73
9.2.2	Mesures périodiques	73
9.2.3	Expression des résultats	76
9.3	BILAN ANNUEL DES AUSCULTATIONS TOPOGRAPHIQUES.....	80
9.3.1	Mouvements du barrage.....	80
9.3.2	Mouvements des talus Ouest du site 1	80
9.3.3	Mouvements des talus Sud et Ouest du site 3.....	82
10	SUIVI INCLINOMETRIQUE TRIMESTRIEL	84
10.1	CHRONOLOGIE DES AUSCULTATIONS INCLINOMETRIQUES.....	84
10.2	DESCRIPTIF DES EQUIPEMENTS ET DES MESURES INCLINOMETRIQUES	85
10.3	RESULTATS DES MESURES INCLINOMETRIQUES DE L'ANNEE 2020	85
11	SYNTHESE ANNUELLE 2020 DU SUIVI DES OUVRAGES HYDRAULIQUES ET DU RESEAU PLUVIAL, DES TRAVAUX ET ETUDES POUR L'ANNEE 2021	88
11.1	POINTS PARTICULIERS RELEVES LORS DE L'ANNEE 2020	88
11.2	TRAVAUX MENES EN 2020	89
11.3	ETUDES MENEES EN 2020.....	95
11.4	INCIDENTS EN 2020	96
11.5	TRAVAUX ENGAGES EN 2020 PAR VALSUD.....	97
11.6	TRAVAUX PREVUS PAR LE SMIDDEV POUR L'ANNEE 2021	97
12	RAPPORT D'EXPLOITATION 2020.....	98

TABLE DES ILLUSTRATIONS

1.	Détail mensuel des tonnages	9
2.	Graphique des tonnages	10
3.	Photos de la station pluviométrique.....	11
4.	Précipitations de l'année 2020	13
5.	Niveaux et précipitations de l'année 2020	16
6.	Courbe débit des drains / pluies 2020	17
7.	Courbe débit des drains / niveau de la retenue	17
8.	Courbes d'évolution des piézomètres sur l'année 2020.....	19
9.	Localisation des points de prélèvement dans les piézomètres	23
10.	Suivi de la conductivité sur chaque piézomètre (campagnes de 2019 et 2020).....	24
11.	Suivi des métaux totaux sur chaque piézomètre (campagnes de 2019 et 2020)	25
12.	Localisation des points de prélèvement des eaux de surface.....	38
13.	Localisation du point de prélèvement des perméats (LX8)	41
14.	Localisation des points de prélèvement des lixiviats.....	51
15.	Suivi de la minéralisation des fractions organiques des lixiviats	59
16.	Suivi de la conductivité des lixiviats.....	61
17.	Localisation des points de mesure des biogaz et des émissions	65
18.	Bornes de référence.....	70
19.	Position des bornes de référence et des plots du barrage.....	70
20.	Cible Leica sur inclinomètre	71
21.	Cible éloignée	71
22.	Borne B1 et cible éloignée	71
23.	Plot de visé sur le talus Ouest du site 1.....	71
24.	Repère de nivellement	72
25.	Profilé métallique ancré de 2 m dans le sols et prisme de visée.....	72
26.	Vue générale des zones auscultées.....	77
27.	Digue de l'ancienne retenue à lixiviats	78
28.	Talus A (au-dessus du bassin tampon)	78
29.	Talus B (au-dessous du bassin tampon)	78
30.	Talus C (immédiatement au-dessus de l'ancienne retenue à lixiviats).....	79
31.	Talus Sud du casier en rehausse du Site 3	79
32.	Talus Ouest Site 3	79
33.	Position des inclinomètres et orientation des axes	86
34.	Retenue des Eaux Internes du site 3	90
35.	Puits PR6 et compresseur dans l'Algéco.....	90
36.	Travaux sur le pied et la rive droite de la digue de la lagune	91
37.	Bâche souple d'arrosage réparée	91
38.	Station d'osmose inverse	91
39.	Cuve intermédiaire.....	92
40.	Terrassement au Nord du site 3.....	92
41.	Quai Est de déchargement.....	93
42.	Piste Sud d'accès au nouveau quai de déchargement.....	93
43.	Etanchéité des talus.....	94
44.	Confinement des déchets par des diguettes	94
45.	Incendie maîtrisé par les pompiers et travaux de reprise de la membrane	96
46.	Remorque isolée et paratonnerre radioactif	96

ANNEXES

- ANNEXE 1. Carte piézométrique
- ANNEXE 2. Tableau récapitulatif annuel des niveaux relevés dans les piézomètres
- ANNEXE 3. Graphes et tableaux récapitulatifs annuels des mesures automatiques
- ANNEXE 4. Plan de localisation des prélèvements
- ANNEXE 5. Procès-verbaux des analyses d'eau de surface
- ANNEXE 6. Plan des plots et des repères topographiques
- ANNEXE 7. Mouvements des plots du barrage de la retenue à lixiviats pour l'année 2020
- ANNEXE 8. Mouvements des plots des talus des site 1 et 3 et Inclinomètres pour l'année 2020
- ANNEXE 9. Graphiques de déplacement des inclinomètres
- ANNEXE 10. Carte de localisation des points de contrôle des ouvrages hydrauliques
- ANNEXE 11. Fiches de gravité, d'écart, d'incident, ...
- ANNEXE 12. Rapport annuel d'activité 2020 VEOLIA
- ANNEXE 13. Rapport MRE sur le suivi du colmatage du Ronflon

1 RAPPEL DU CONTEXTE

1.1 Objet du rapport

Le Syndicat Mixte du Développement Durable de l'Est Var (SMIDDEV) a confié la mission de suivi post-exploitation et exploitation de l'ISDND des Lauriers à BAGNOLS en FORET (83) à un groupement composé de la Société du Canal de Provence (mandataire), du bureau d'études VALDECH, de Bureau VERITAS, et de SIXENSE (sous-traitants).

Le marché couvre la période 2019-2021.

Le présent rapport annuel synthétise, pour l'année 2020, les résultats du suivi :

- Hydrométrie du site,
- Piézométrie et analytique des eaux souterraines,
- Analytique des eaux de surface,
- Analytique des perméats, lixiviats, concentrats et RSDE,
- Topométrie et inclinométrie de la digue de la retenue à lixiviats et des talus Ouest du site 1,
- Topométrie du site 3,
- De l'activité de combustion des biogaz à la torchère.

L'arrêté Préfectoral du 29 juin 2018, qui abroge tous les précédents, institue les servitudes d'utilité publique autour de l'installation de stockage de déchets non dangereux et autorise le SMIDDEV « à exploiter un nouveau casier en rehausse du site 3 de l'installation de stockage de déchets non dangereux située au lieu-dit « Les Lauriers à Bagnols-en-Forêt ».

L'article 10.4.2 de l'AP détaille le contenu du rapport d'activité annuel qui est « complété par le plan d'exploitation à jour ainsi que, plus généralement, par tout élément d'information pertinent sur l'exploitation de l'installation.

Les points devant apparaître dans le rapport annuel sont contrôlés ou établis :

- Soit par la SCP dans le cadre de notre marché de suivi,
- Soit par VALSUD (filiale du groupe VEOLIA), titulaire du marché d'exploitation et de maintenance post-exploitation.
- Soit par le SMIDDEV.

Seuls les points relatifs à notre marché sont développés dans le présent rapport. Les autres éléments qui nous ont été transmis par VALSUD ou le SMIDDEV sont joints en annexes.

1.2 Rappel du contexte historique

L'ISDND de Bagnols-en-Forêt est exploitée depuis 1976 et comprend 3 sites :

- **Le site 1** a été implanté sur un niveau argileux, sans mise en place d'un confinement étanche particulier. Les effluents devaient être rejetés dans le milieu naturel via une infiltration au travers d'un barrage en terre. Un barrage étanché au moyen d'une géomembrane a été créé en 1992. Il barre le vallon des Lauriers et constitue actuellement un bassin de 16 500 m³ utilisé pour la rétention des lixiviats.
- **Le site 2** comprend un ensemble d'ouvrages hydrauliques réalisé pour dévier les eaux de ruissellement du Vallon des Lauriers en rive droite du thalweg protégeant ainsi le pied des talus des sites 1 et 2. Ce réseau a été dimensionné pour évacuer une crue centennale.
- **Le site 3** a été compartimenté en alvéoles étanches. Les travaux de couverture ont été terminés en 2020. Au 1^{er} janvier 2019, par arrêté préfectoral du 29/06/2018 autorisant l'exploitation, ce site est rehaussé en partie afin d'accueillir de nouveau des déchets non dangereux d'ordures ménagères.

Ainsi, la décharge, fermée depuis décembre 2011, a repris du service au 1^{er} janvier 2019.

Son exploitation a été attribuée par marché public à la société **VALSUD** (filiale du groupe VEOLIA) qui assure également, depuis le 8 mars 2019, la maintenance du site.

Depuis la reprise de l'activité, **le SMIDDEV a détaché 2 agents sur site** assurant le contrôle de la qualité des déchets entrants sur l'ISDND des Lauriers.

Ces agents du SMIDDEV :

- Vérifient la conformité des chargements entrants sur le site et veillent au tri des déchets valorisables, voire au refus des chargements non conformes,
- Surveillent les envols, veillent à ce que l'entretien du site soit convenablement réalisé et permettent au SMIDDEV de déclencher les remédiations nécessaires, mènent des opérations de sensibilisation auprès des apporteurs,
- Rédigent les rapports d'activité hebdomadaires et mensuels.

1.3 Tonnages

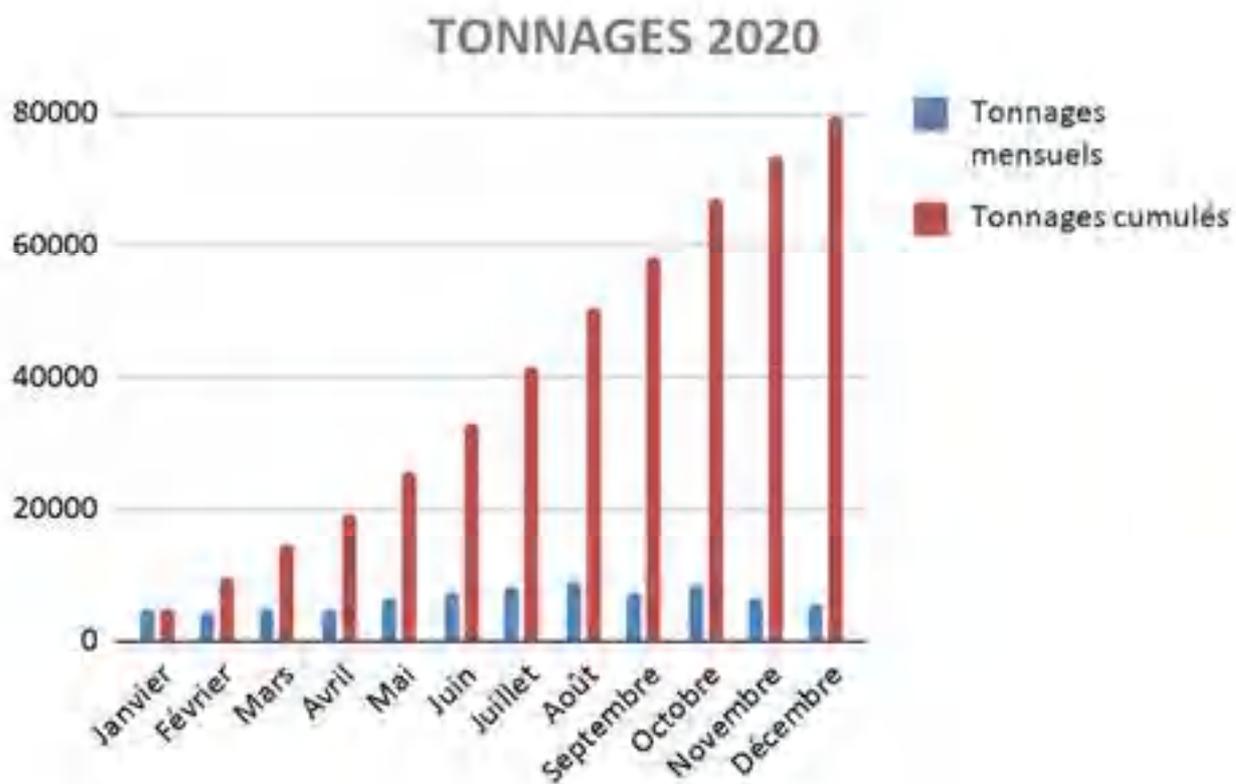
Ci-après, le récapitulatif des tonnages réceptionnés, valorisés et enfouis au cours de l'année 2020 (source VALSUD – voir Annexe 12) :

TONNAGES 2020 (T)	ENTRÉE	CUMUL	VALORISE	CUMUL	ENFOUI	CUMUL
Janvier	5004,36	5004,36	6,00	6,00	4998,36	4998,36
Février	4649,44	9653,80	3,00	9,00	4646,44	9644,80
Mars	4916,38	14570,18	1,82	10,82	4914,56	14559,36
Avril	4904,16	19474,34	0,00	10,82	4904,16	19463,52
Mai	6429,60	25903,94	2,86	13,68	6426,74	25890,26
Juin	7282,68	33186,62	1,38	15,06	7281,30	33171,56
Juillet	8511,38	41698,00	1,96	17,02	8509,42	41680,98
Août	9098,36	50796,36	2,18	19,20	9096,18	50777,16
Septembre	7499,42	58295,78	4,62	23,82	7494,80	58271,96
Octobre	8841,56	67137,34	8,72	32,54	8832,84	67104,80
Novembre	6483,20	73620,54	3,76	36,30	6479,44	73584,24
Décembre	5862,90	79483,44	7,60	43,90	5855,30	79439,54

1. *Détail mensuel des tonnages*

Ce tonnage respecte les prescriptions de l'article 9.1.1 de l'AP du 29/06/2018 (maximum 80 000 tonnes/an et 510 tonnes/jour).

Ci-après, un tableau récapitulant les tonnages mensuels et cumulés enfouis pour l'année 2020 :



2. Graphique des tonnages

2 SYNTHÈSE DU SUIVI ANNUEL HYDROMÉTRIQUE

2.1 Caractéristiques du dispositif de suivi hydrométrique

2.1.1 Station pluviométrique

La station pluviométrique a été initialement édifée au Nord des bâtiments d'exploitation de l'ISDND. En raison de travaux sur cette zone, elle a été déplacée sur le sommet du dôme du site 1. Elle est conforme aux exigences des directives de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM).

Les caractéristiques de la station sont les suivantes :

- Précision des mesures : 0.1 mm.
- Capacité de mesure : 1500 mm.
- Enregistrement des quantités et l'intensité des précipitations.
- Prise en compte des effets de la température et du vent.
- Alimentation électrique autonome.
- Logiciel embarqué permettant de gérer les phases d'acquisition.
- Données enregistrées transférables sur PC portable et transmission automatique sécurisée par GSM/GPRS.
- Système protégé contre la foudre.



3. Photos de la station pluviométrique

2.1.2 Mesure du niveau des retenues

La retenue à lixiviats et la retenue des eaux externes ont été équipées de limnigraphes permettant la mesure des niveaux d'eau (ou de lixiviats) au pas de temps prédéfini.

Ces deux dispositifs ECOLOG 500 possèdent les caractéristiques suivantes :

- Accessibles et ancrés en rive,
- Résistants aux agents atmosphériques et au milieu très agressif des lixiviats

- Prise en compte de la pression atmosphérique,
- Alimentation électrique autonome,
- Logiciel embarqué permettant de gérer les phases d'acquisition,
- Données enregistrées transférables sur PC portable et transmises automatiquement par GSM/GPRS sécurisé,
- Protection contre la foudre.

2.1.3 Mesures piézométriques

Les deux piézomètres PZ6 et PZ7, situés sur la crête de la digue de la retenue à lixiviats ont été équipés de sondes permettant soit la mesure du niveau (OPHEUS) soit la mesure du niveau d'eau et de la conductivité au pas de temps prédéfini (ECOLOG 800).

Les caractéristiques des piézomètres sont les suivantes :

	PZ6	PZ7
Côte NGF du tube (capot ouvert)	138.54 NGF	138.82
Diamètre du tubage	110 mm	110 mm
Profondeur	17 m	15 m
Dispositif de mesure	ECOLOG 800	ORPHEUS
		

L'équipement ECOLOG 800 répond aux exigences suivantes :

- Précision des mesures : 1 cm pour la piézométrie, 50 μ S pour la conductivité,
- Résistants au milieu très agressif des lixiviats
- Alimentation électrique autonome,
- Logiciel embarqué permettant de gérer les phases d'acquisition,
- Données enregistrées transférables sur PC portable et transmises automatiquement par GSM/GPRS sécurisé,
- Protection contre la foudre.

Depuis Janvier 2020, le PZ20 est équipé d'un dispositif de mesure automatique ORPHEUS. Situé en pied du talus Ouest du site 1, le suivi continu permet de vérifier l'effet des drains hydropneumatiques dont la fonction est de réguler le niveau des lixiviats au sein du site 1.

En complément de ces mesures piézométriques automatisées, nous réalisons le relevé trimestriel du niveau d'eau de tous les autres piézomètres du site.

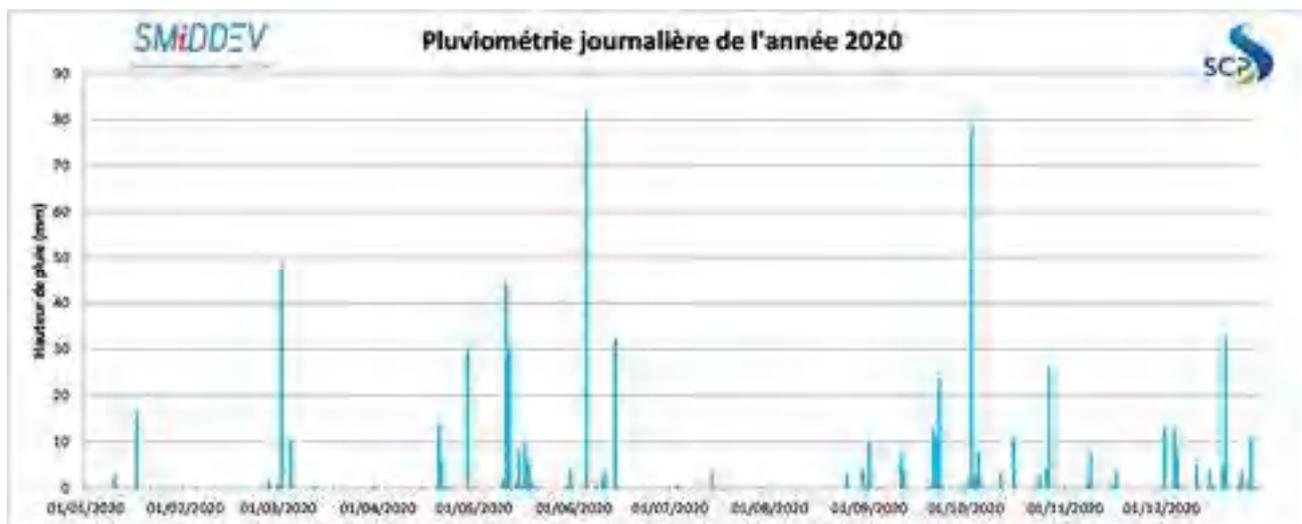
2.2 Bilan annuel des mesures hydrométriques

2.2.1 Bilan des mesures pluviométriques

Le cumul mensuel (en mm) des pluies enregistrées par le pluviomètre de l'ISDND des Lauriers lors de l'année 2020 est le suivant :

Janvier	19.4	Juillet	4.0
Février	1.5	Août	16.6
Mars	59.8	Septembre	59.1
Avril	50.4	Octobre	138.1
Mai	104.9	Novembre	12.2
Juin	120.5	Décembre	96.9

Le graphe ci-dessous représente les précipitations journalières enregistrées par la station pluviométrique au cours de l'année :



4. Précipitations de l'année 2020

Les pluies trimestrielles de 2020 se décomposent ainsi :

- 80.7 mm pour le 1^{er} trimestre
- 275.8 mm pour le 2^{ème} trimestre
- 79.7 mm pour le 3^{ème} trimestre
- 247.2 mm pour le 4^{ème} trimestre.

Le cumul des précipitations sur l'année 2020 est de **683 mm**, valeur inférieure à celles observées pour l'année 2019 (1109.3mm) et 2018 (1238 mm), plus proche des pluviométries annuelles de 2017 (499 mm), 2016 (706 mm) et 2015 (905 mm).

Les précipitations du mois d'octobre représentent à elles seules 20.2% des précipitations annuelles. Celles des mois de mai et juin représentent 15.3% et 17.6% respectivement. Les précipitations sur ces 3 mois somment 53.2% des précipitations de l'année 2020.

Les pluies du 04 juin 2020 et du 02 octobre 2020 sont de **82.4** et **78.6 mm** respectivement. Ces valeurs restent inférieures aux pluies journalières remarquables survenues l'année précédente le 23 novembre et le 01 décembre de 2019 : 152.4 et 153.8 mm respectivement.

Enfin, sur l'ensemble de l'année, **81 jours** ont été recensés comme ayant relevé des précipitations (**soit 22% de l'année**) contre 94 jours en 2019 (26% de l'année), 116 jours en 2018 (32% de l'année), 50 jours en 2017 (13% de l'année) et 86 jours en 2016 (23% de l'année).

2.2.2 Niveau des ouvrages et des piézomètres automatisés

Les mesures sont enregistrées en continu par les dispositifs mis en place (voir tableau ci-dessous).

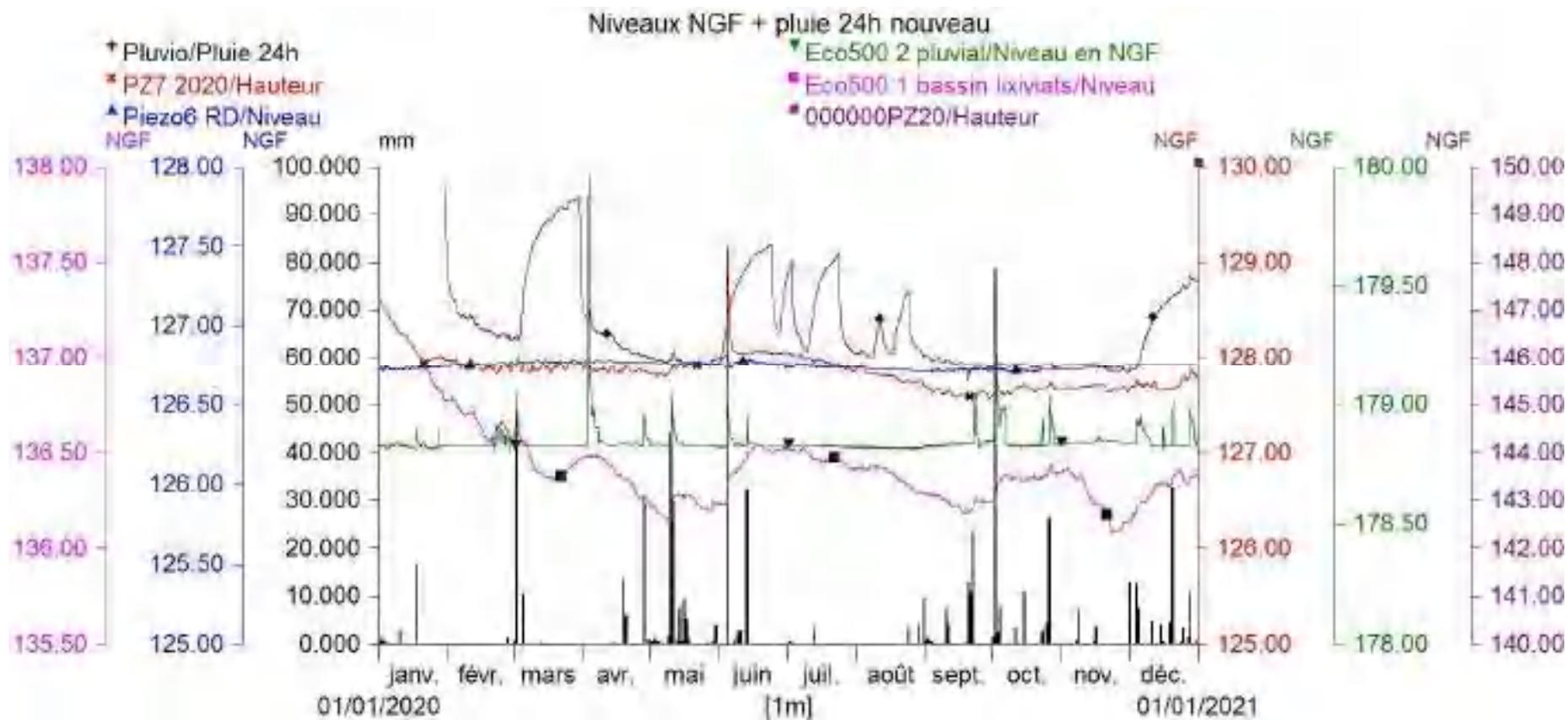
Ouvrage concerné	Appareillage	Paramètres enregistrés
Piézomètre PZ6 sur la digue de la retenue à lixiviats	EcoLog 800	Niveau piézométrique et conductivité
Piézomètre PZ7 sur la digue de la retenue à lixiviats	Orphéus	Niveau piézométrique
Retenue à lixiviats	EcoLog 500	Cote de la retenue
Retenue des eaux pluviales externes	EcoLog 500	Cote de la retenue
Ensemble de l'ISDND	DuoSens	Pluviométrie
Piézomètre PZ20 Talus Ouest du site 1	Orphéus	Niveau piézométrique

Les variations de niveau de l'année 2020 sont synthétisées sur les graphiques ci-après. Les tableaux des données relatives à ces graphiques sont fournis en Annexe 3.

Au cours de cette année 2020, nous notons que :

- La retenue des eaux pluviales externes (Ecolog 2 courbe verte) est restée à sec la majeure partie de l'année (cote \approx 178,80 NGF) avec néanmoins une mise en charge en mars et quelques légères fluctuations centimétriques au 3^{ème} trimestre.
- Le niveau dans la retenue à lixiviats (Ecolog 1 courbe rose), était à 137.30 m NGF en début d'année 2020, soit 0,14 m au-dessus de la cote de déversement de l'ouvrage (mesurée à la cote \approx 137,16 m NGF) faisant écho aux augmentations de niveau survenues suite aux pluies intenses de la fin 2019. On observe nonobstant une dynamique de baisse importante du niveau de lixiviats dès les premiers jours de 2020 (le 09/01/2020 la cote mesurée est déjà inférieure à 137.16 m NGF) jusqu'au mois de mai quand le niveau était à environ -1 m sous la cote du déversoir (136.15 m NGF le 09/05/2020). De mai à décembre le niveau fluctue entre 136.09 et 136.54 m NGF (les niveaux plus hauts sont globalement en relation avec la pluviométrie). Le 31 décembre le niveau enregistré était de 136.37 m NGF (soit 0.79 m sous la cote de déversement). On rappellera que la présence de big-bags en travers du déversoir permet de remonter la cote de déversement d'une quarantaine de centimètres. **Cette disposition, qui sollicite la digue au-delà de la cote pour laquelle elle a été dimensionnée, doit se limiter à des situations exceptionnelles, strictement bornées dans le temps.**
- Le niveau d'eau du PZ6 (courbe bleu), situé sur la digue de la retenue à lixiviats, a très peu évolué pendant l'année, y compris lors des fortes pluies. Son niveau est également indépendant de celui de la retenue.
- Les mesures du PZ7 (courbe rouge) ont démarré le 20/01/2020 après la mise en place d'un nouveau capteur ORPHEUS. Suite à une période de légères fluctuations autour de 127.90 m NGF en début d'année, un pic à 128.46 m NGF est observé le 04/06/2020, coïncidant avec la pluviométrie maximale de l'année. De juin à septembre le niveau diminue progressivement d'une vingtaine de centimètres avant d'atteindre un palier vers 127.70 m NGF pendant le 3^{ème} trimestre. **Comme pour PZ6, le niveau de PZ7 est indépendant de celui de la retenue. Ce constat permet de supputer une étanchéité correcte de la membrane.**
- Le piézomètre PZ12, situé dans le massif de déchets, s'est montré délicat à mesurer (présence de boue) conduisant à des résultats très aléatoires. Les mesures de ce piézomètre ont été arrêtées en 2019 et un nouveau piézomètre (PZ20) a été équipé en remplacement.
- Les mesures du piézomètre PZ20 (courbe violette) ont démarré le 30/01/2020 après la mise en place d'un capteur ORPHEUS. Situé en pied du talus Ouest du site 1, le suivi continu permet de vérifier l'effet des drains hydropneumatiques. On notera des fluctuations

importantes certainement liées au démarrage des drains entre février et avril 2020 (146 à 149.3 m NGF) puis entre juin et août (145.8 à 148.4 m NGF). Les mesures atteignent un palier autour de 145.8 m NGF entre septembre et novembre. En décembre on note une remontée des mesures jusqu'à 147.61 m NGF. **Ces courbes confirment l'efficacité des drains hydropneumatiques qui démarrent lorsque le niveau monte entre 147 à 149 NGF et permettent de rabattre la nappe vers 146 NGF.**



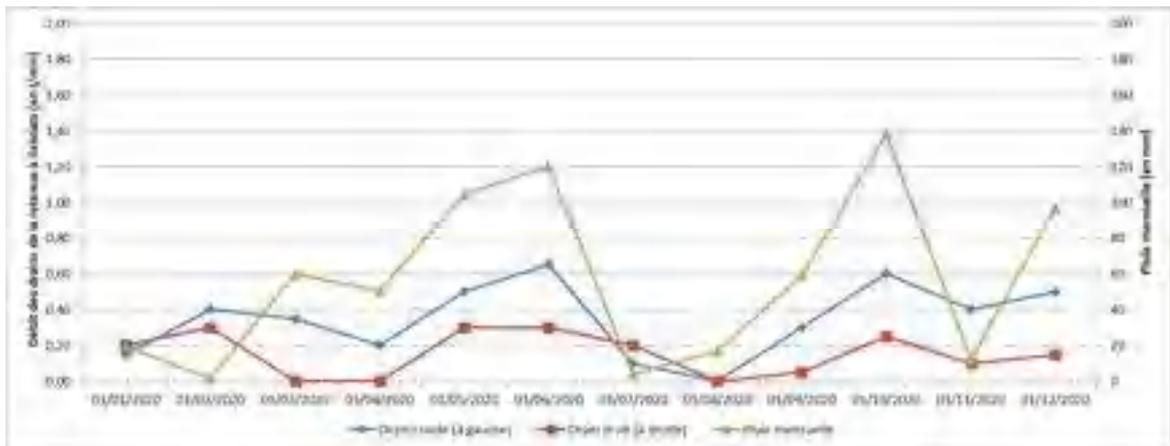
5. Niveaux et précipitations de l'année 2020

2.2.3 Niveau des ouvrages et piézomètres non automatisés

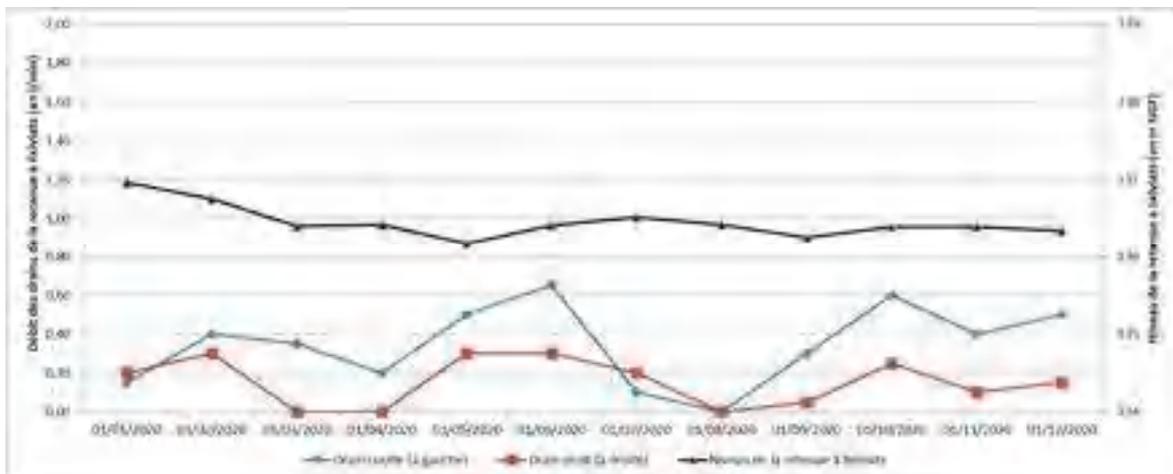
Drains de la retenue à lixiviats :

Les graphiques 6 et 7 ci-après représentent le débit des drains de la digue de la retenue à lixiviats en fonction de la pluviométrie d'une part et en fonction du niveau de lixiviats dans la retenue d'autre part. Au même titre que les plots topographiques ou les piézomètres, ces drains sont des éléments d'auscultation du barrage. Ils constituent des organes de contrôle des écoulements au sein de la digue et permettent notamment de vérifier l'étanchéité de la membrane. Au cours l'année 2020, nous constatons que :

- Le débit du drain coudé (courbe bleue), situé à gauche quand on est face au regard, varie de 0,0 à 0,65 l/min.
- Le débit du drain droit (courbe rouge), situé à droite quand on est face au regard varie de 0 à 0,3 l/min.
- L'évolution de ces deux drains est globalement corréléable avec les précipitations. Par contre, il n'y a pas de corrélation avec le niveau de la retenue.
- **Le débit de ces drains reste faible et relativement stable.**



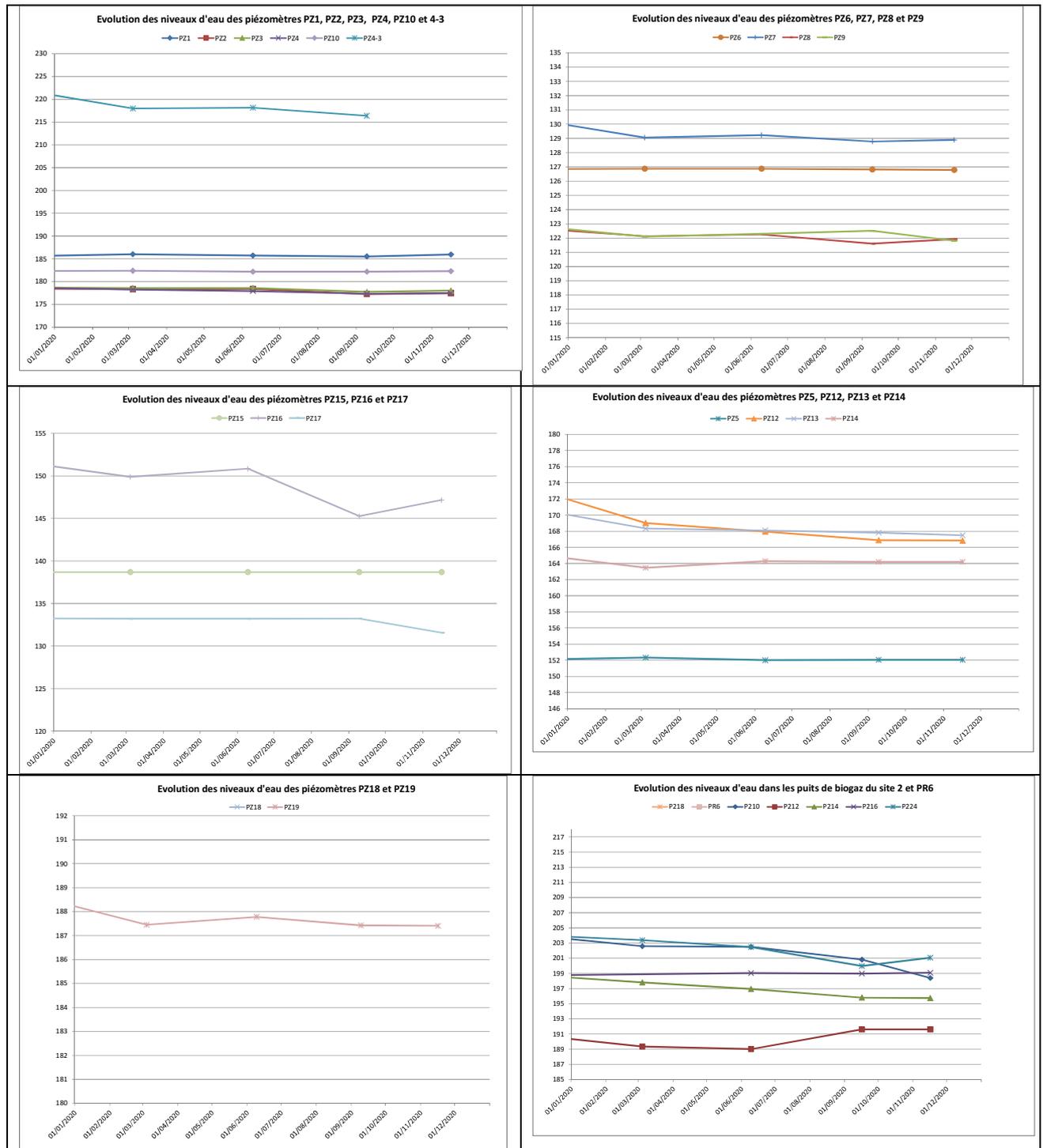
6. Courbe débit des drains / pluies 2020

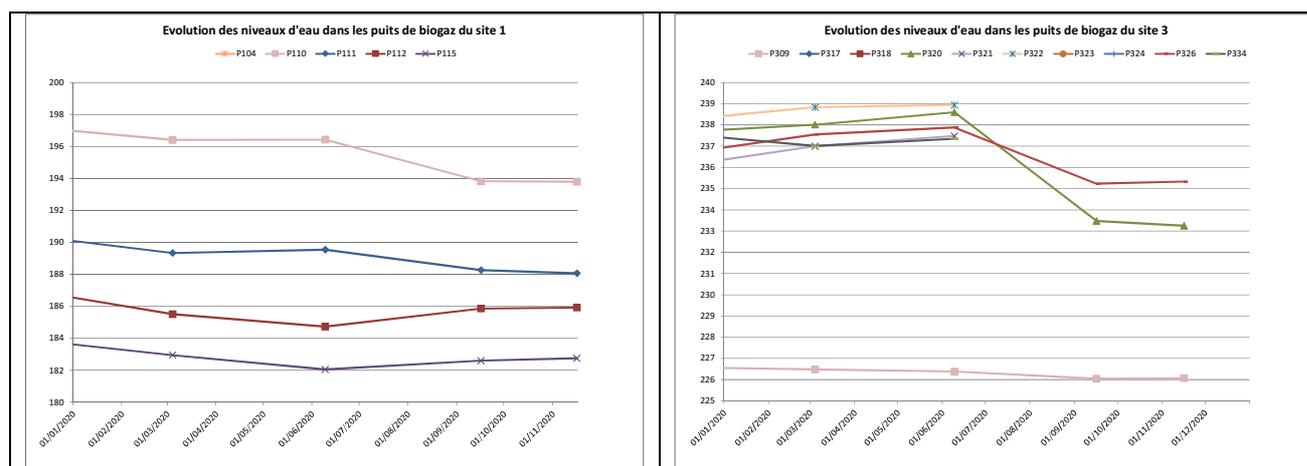


7. Courbe débit des drains / niveau de la retenue

Niveau des piézomètres non automatisés :

Les évolutions du niveau d'eau mesuré dans les piézomètres et puits de biogaz non automatisés sont représentées par les graphiques suivants (date en abscisse / cote NGF en ordonnée). Ces mesures permettent de déterminer les variations du niveau de la nappe, de définir le sens des écoulements souterrains et de tracer les courbes isopièzes de la carte piézométrique en Annexe 1. Les données sont fournies en Annexe 2.





8. Courbes d'évolution des piézomètres sur l'année 2020

- Dans l'ensemble, quasiment toutes les courbes mettent en évidence des niveaux relativement stables voire décroissants (sauf quelques exceptions) pendant l'année 2020.
- Les **PZ6 et PZ10** ont des fluctuations faibles (< 0.3 m) d'où leurs courbes « plates ».
- Le **PZ17** présente des fluctuations inférieures à 0.1 m jusqu'au 4^{ème} trimestre quand, le niveau baisse de 1.65 m
- Le piézomètre **PZ4-3** situé à l'amont du site, avec très peu d'eau pendant toute l'année (battement de 1.6 m contre 6 m l'année dernière) a été détérioré lors de la découpe des arbres au quatrième trimestre.
- A Ouest du site les courbes des piézomètres **PZ2, PZ3 et PZ4** ont la même allure avec un battement inférieur à 2 m dans l'année. Le **PZ1** montre un niveau d'eau encore plus stable avec un battement de l'ordre de 0.5 m dans l'année.
- Les piézomètres situés sur la digue de la retenue (**PZ6 et PZ7**) présentent des comportements relativement stables avec des battements de l'ordre de 0.5 m pour PZ7 et de 0.10 m pour PZ6.
- A l'aval de la lagune de lixiviats, les niveaux des piézomètres **PZ8 et PZ9** sont presque coïncidents sur toute l'année à l'exception du 3^{ème} trimestre où PZ8 atteint sa valeur minimale (121.61 m NGF) et PZ9 atteint sa valeur maximale (122.51 m NGF). Les battements sont inférieurs à 1 m.
- En amont de la lagune des lixiviats, le piézomètre **PZ5** a très peu d'eau pendant les 3 premiers trimestres puis sec au 4^{ème} trimestre (battement inférieur à 0.5 m).
- Les piézomètres **PZ15, 16 et 17**, situés autour du bassin des eaux pluviales internes des sites 1 et 2 ont des comportements différents. Le PZ15 est souvent à sec. Le PZ16 réagit bien à la pluviométrie de l'année avec des variations de l'ordre de 5.5 m. Le PZ17 reste globalement stable (sauf pour le dernier trimestre avec une baisse de niveau de 1.65 m).
- Le niveau dans le massif de déchets du site n°1 est représenté par **PZ12, PZ13 et PZ14**. Leur niveau d'eau est relativement stable par rapports aux années précédentes, certainement en raison du fonctionnement des drains hydropneumatiques. Pendant l'année, les niveaux sur PZ12 sont en baisse de l'ordre de 2 m. Sur PZ13 et PZ14 les mesures sont stables (battements de l'ordre de 0.80 m).

- Autour de l'ancienne usine, les niveaux du piézomètre **PZ19** ont varié dans une plage inférieure à 0.4 m avec la valeur maximale relevée au 2^{ème} trimestre. Cette valeur pourrait être corrélée à la pluviométrie (le 04 juin a été enregistrée la pluie maximale et la campagne de mesures du 2^{ème} trimestre a eu lieu le 09 juin). Le PZ18 a été détruit lors des travaux de rehausse du site 3.
- Dans les puits de dégazage du site 1 les niveaux mesurés sur P104 et P111 sont décroissants entre les premiers et derniers trimestres (baisse de 2.6 m pour P104 et 1.5 m pour P111). Sur P112 et P115 les niveaux restent relativement stables à l'exception du deuxième trimestre, avec des niveaux plus faibles (de l'ordre de 1 m par rapport aux mesures des autres trimestres).
- Les mesures sur les puits de dégazage du site 2 indiquent majoritairement des niveaux stables (P216) à décroissants, avec des variations de l'ordre de 4.3 m pour P210, 2 m pour P214 et 3.5 m pour P224. Le puits P212 est l'exception : les niveaux des deux derniers trimestres augmentent de l'ordre de 2.5 m.
- Sur le site 2, le puits de biogaz P218 a été détruit par les travaux du site 3 et le PR6 n'a pas pu être relevé pendant les travaux de rehausse.
- Les mesures sur les puits de biogaz du site 3 indiquent majoritairement des niveaux légèrement croissants en début d'année (augmentation de l'ordre de 0.3 m entre le 1^{er} et 2^{ème} trimestres) puis fortement décroissants pour la fin d'année (niveaux 3 à 5 m plus bas pour les mesures du 3^{ème} et 4^{ème} trimestre). Les mesures sur P309 sont plus stables (battement inférieure à 0.5 m).
- Les puits P317, P318, P323, P324 ont été détruits pas les travaux sur le site 3. P321 et P322 ont pu être mesurés pendant les trimestres 1 et 2 ; ils ont été également détruit par les travaux en mi-année.

Il est à noter que les relevés dans les puits de dégazage sont très difficiles à réaliser. En effet, en raison de la présence de « mélasse visqueuse » sur les parois, la sonde sonne avant d'avoir atteint le niveau d'eau. Il est alors nécessaire de la ressortir, de la nettoyer et de recommencer plusieurs fois la mesure (parfois plus de 10 fois) avant d'obtenir une mesure supposée cohérente. Il est d'ailleurs possible que certaines variations de niveaux constatées sur ces puits de biogaz soient en réalité des artefacts ou des erreurs de mesure.

La profondeur des piézomètres mesurés varie de 3 m pour les puits de dégazage du site 3 à 34 m pour le PZ13 (site 1) avec une profondeur moyenne de l'ordre de 16 m.

La carte piézométrique en Annexe 1 est établie sur la base du dernier relevé (décembre 2020). Il est à noter que la densité et la position des piézomètres ne permet pas de tracer avec précision des courbes isopièzes d'un mètre d'équidistance.

3 SUIVI ANNUEL DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Conformément à l'article 10.2.4 de l'Arrêté Préfectoral du 29 juin 2018 qui abroge tous les précédents, il est procédé à une analyse semestrielle en période de basses eaux et de hautes eaux, des eaux souterraines sur les paramètres suivants :

- Paramètres physico-chimiques : pH, potentiel d'oxydo-réduction, résistivité, conductivité, métaux totaux (Pb, Cu, Cr, Ni, Mn, Cd, Hg, Fe, As, Zn, Sn), NO²⁻, NO³⁻, NH⁴⁺, SO₄²⁻, NTK, Cl⁻, PO₄³⁻, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, DCO, MES, COT, AOX, PCB, HAP, BTEX.
- Paramètres biologiques : DBO5
- Paramètres bactériologiques : Escherichia coli, bactéries coliformes, entérocoques, salmonelles
- Autres paramètres : hauteur d'eau

Afin d'être en accord avec l'AM RSDE du 24/08/2017, l'aluminium (Al) a été ajouté au suivi semestriel pour le critère « métaux totaux ».

Les campagnes de prélèvement semestriel ont été réalisées aux dates suivantes :

- 1^{er} semestre : 27 avril 2020
- 2^{ème} semestre : 07 novembre 2020

En préambule à l'analyse de la qualité des eaux du site, il convient de rappeler le rôle joué par le bassin versant géologique et donc l'impact qu'il peut avoir sur les concentrations de certains paramètres. En effet, le site du SMIDDEV est localisé dans un encaissant rhyolitique.

En juin 2011, une étude réalisée par le Bureau d'étude HGM avec le concours du laboratoire de radiochimie, science analytique et environnement de l'université de Nice Sophia-Antipolis a mis en évidence une contamination des eaux superficielles et souterraines du site par l'arsenic contenu dans les formations géologiques encaissantes. **Ainsi, les concentrations en arsenic mesurées dans les eaux seront à relativiser.**

3.1 Caractéristiques et implantation des 13 points de prélèvement des eaux souterraines





La carte de localisation des points de prélèvement est jointe en Annexe 4 et illustrée ci-dessous.

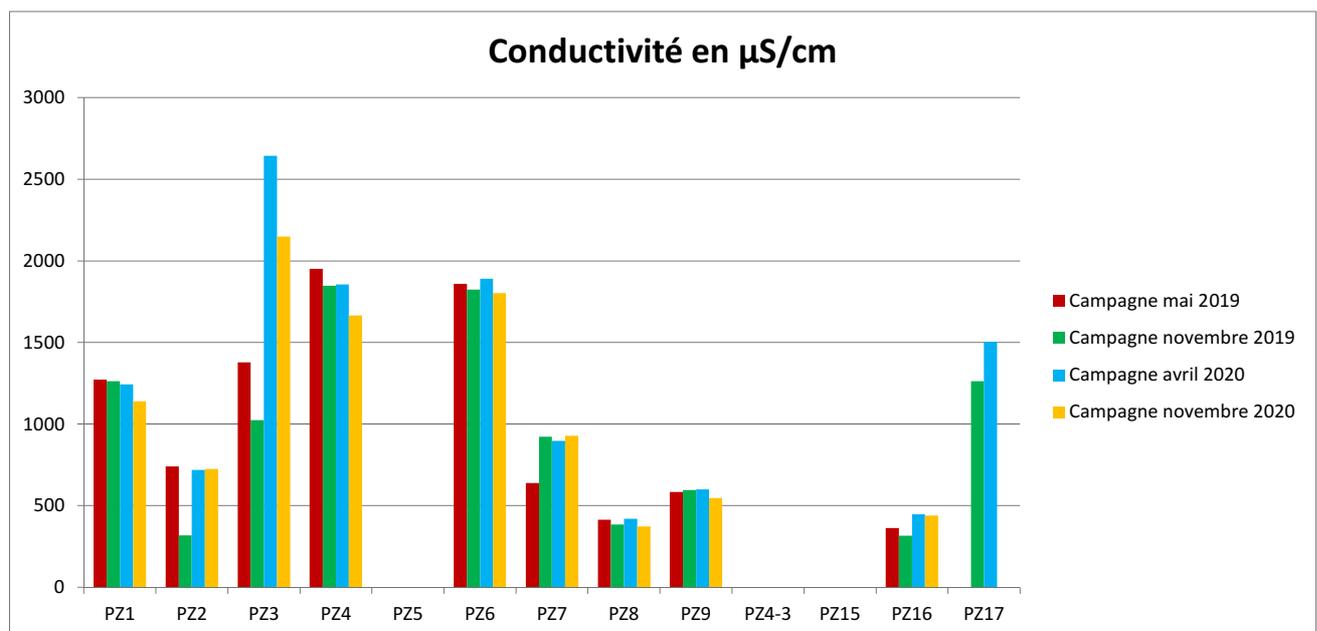
3.3 Synthèse et commentaires des résultats d'analyses des eaux souterraines

Les tableaux, synthèses et commentaires en pages suivantes récapitulent les résultats d'analyses des eaux souterraines (piézomètres) sur l'année 2020. Les procès-verbaux d'analyses sont joints en annexes des rapports trimestriels auxquels on se référera.

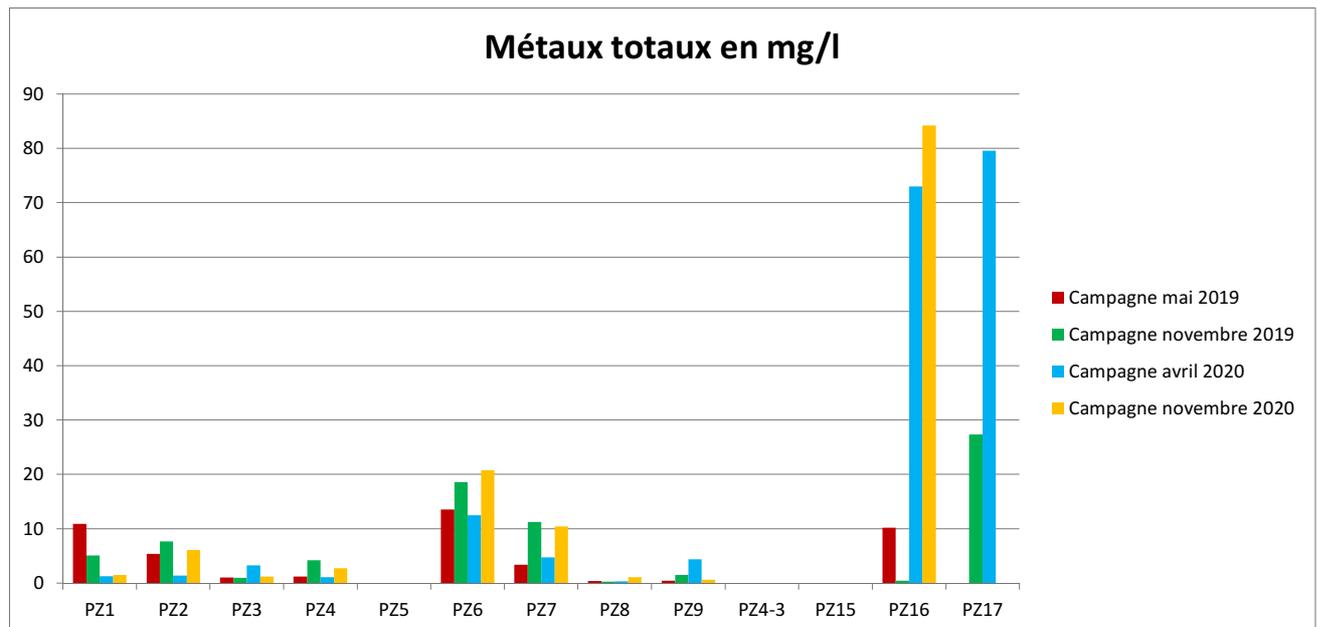
Conformément aux prescriptions du paragraphe 10.2.4 de l'arrêté préfectoral du 29 juin 2018, les commentaires portent sur l'évolution des tendances. Ils n'ont qu'un caractère relatif par rapports aux autres piézomètres.

Le piézomètre **PZ11** constituait le point de suivi amont du site. Trop souvent sec, il a été remplacé par le piézomètre **PZ4-3 créé en 2017, dont l'emplacement semblait plus pertinent**. Ce dernier était sec ou avec insuffisamment d'eau en fond lors de la campagne semestrielle d'avril. Il a été détérioré par la coupe des arbres en novembre 2020, lors des travaux préparatoires de la SPL « Vallon des Pins ». Les dispositions ont été prises pour que ce piézomètre soit réhabilité au plus vite.

Les graphiques comparatifs ci-dessous synthétisent l'évolution de la conductivité et des métaux totaux sur chaque piézomètre le long des 4 dernières campagnes semestrielles (soit les années de 2019 et de 2020).



10. Suivi de la conductivité sur chaque piézomètre (campagnes de 2019 et 2020)



11. Suivi des métaux totaux sur chaque piézomètre (campagnes de 2019 et 2020)

Ci-dessous les constatations par piézomètre.

Piezomètre PZ1 :

Le piézomètre **PZ1** représente le point de suivi en amont du Ronflon. Les résultats sont comparables aux campagnes de l'année précédente voire en légère décroissance avec conductivités de 1244 et 1140 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en avril et novembre 2020 (contre 1272 et 1262 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en mai et novembre 2019) respectivement. On constate toujours des teneurs élevées pour les fluorures (7 et 7.2 mg/l), mais en légère baisse par rapport à 2019 (8.5 et 8.2 mg/l pour le premier et deuxième semestre respectivement) certainement issues de la "contamination naturelle". Parmi tous les piézomètres, le PZ1 est l'un de ceux où les teneurs en Arsenic sont les plus importantes : 0.159 mg/l en avril et 0.197 mg/l en novembre 2020 ce qui confirme l'origine géologique de l'As. Ces valeurs sont toutefois plus faibles que celles mesurées en 2019.

Concernant les micropolluants, les analyses montrent des teneurs négligeables de PCB et BTEX. La teneur en HAP en avril est la plus élevée de tous les piézomètres : 0.48 $\mu\text{g}/\text{l}$, mais connaît une nette réduction en novembre : 0.044 $\mu\text{g}/\text{l}$.

L'analyse bactériologique met en évidence de faibles teneurs en germes fécaux à l'exception des bactéries coliformes : 14140 NPP/100 ml en avril et > 24200 NPP/100 ml en novembre. La salmonella n'a pas été détectée en avril, mais détectée en novembre.

SCP - SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES - ISDND des Lauriers			
Piézomètre PZ1			
		27/04/2020	16/11/2020
Paramètre	Unité	PZ1	PZ1
		20LAE0935	20LAE2699
Heure de prélèvement		9h15	10h50
Température eau	°C	14,6	17,5
pH	Unité pH	8	8,0
Conductivité	µS/cm	1244	1140
Potentiel redox	par calcul	63	53,8
Matières en suspension	mg/l	17	23
Indices de pollution			
Nitrates	mg NO3/l	<0,5	0,52
Nitrites	mg NO2/l	<0,10	0,33
Azote Kjeldahl	mg N/l	0,8	0,8
Orthophosphates	mg PO4/l	0,17	0,12
Chlorures	mg Cl/l	68	72
Sulfates	mg SO4/l	51	57
Fluorures	mg F/l	7	7,2
Calcium	mg Ca/l	20	18
Magnésium	mg Mg/l	8,5	7,0
Potassium	mg K/l	13	19
Ammonium	mg NH4/l	<0,5	<0,5
ST DCO	mg O2/l	<20	41
DBO5	mg O2/l	<4,5	<4,5
COT	mg C/l	5,3	3,8
AOX	µg/l	110	170
Bactériologie			
Bactéries coliformes	NPP/100 ml	14140	>24 200
E. Coli	NPP/100 ml	0	3
Entérocoques	NPP/100 ml	1	980
Salmonella	/L	non détecté	détecté
Métaux			
Aluminium total	mg(Al)/L	0,174	0,739
Arsenic total	mg(As)/L	0,159	0,197
Cadmium total	mg(Cd)/L	<0,001	<0,001
Chrome total	mg(Cr)/L	<0,005	<0,005
Cuivre total	mg(Cu)/L	<0,005	<0,005
Etain total	mg(Sn)/L	<0,001	0,001
Fer total	mg(Fe)/L	0,967	1,16
Manganèse total	mg(Mn)/L	0,107	0,086
Mercure total	mg(Hg)/L	<0,00005	<0,00005
Nickel total	mg(Ni)/L	<0,005	<0,005
Plomb total	mg(Pb)/L	0,002	<0,002
Zinc total	mg(Zn)/L	0,021	0,008
Métaux totaux	mg/L	1,27	1,5
Micropolluants			
BTEX	µg/l	<1,0	<4,5
HAP	µg/l	0,48	0,044
PCB	µg/l	<0,07	<0,07

Les piézomètres **PZ2**, **PZ3** et **PZ4** constituent les points de suivi en aval du site 3. Globalement les conductivités sur PZ2 sont parmi les plus faibles tandis que sur PZ3 et PZ4 les conductivités sont les plus élevées comparées dans l'ensemble des piézomètres suivis. L'analyse

bactériologique met en évidence des teneurs croissantes en bactéries coliformes, E. Coli et entérocoques entre le 1^{er} et 2^{ème} semestres. Les valeurs restent toutefois faibles par rapport aux autres piézomètres. La salmonelle a été détectée sur PZ2 en novembre. Les analyses plus détaillées sont présentés ci-après.

Piézomètre PZ2 :

SCP - SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES - ISDND des Lauriers			
Piézomètre PZ2			
		27/04/2020	16/11/2020
Paramètre	Unité	PZ2	PZ2
		20LAE0934	20LAE2700
Heure de prélèvement		10h20	12h30
Température eau	°C	16,7	18,1
pH	Unité pH	6,7	6,7
Conductivité	µS/cm	718	725
Potentiel redox	par calcul	362	317,1
Matières en suspension	mg/l	51	34
Indices de pollution			
Nitrates	mg NO3/l	15	6,8
Nitrites	mg NO2/l	<0,10	0,27
Azote Kjeldahl	mg N/l	0,6	0,8
Orthophosphates	mg PO4/l	0,07	0,13
Chlorures	mg Cl/l	46	74
Sulfates	mg SO4/l	45	42
Fluorures	mg F/l	0,25	0,3
Calcium	mg Ca/l	84	90
Magnésium	mg Mg/l	21	23
Potassium	mg K/l	7,4	9,6
Ammonium	mg NH4/l	<0,5	<0,5
ST DCO	mg O2/l	<20	31
DBO5	mg O2/l	<4,5	<4,5
COT	mg C/l	7,9	6,5
AOX	µg/l	140	260
Bactériologie			
Bactéries coliformes	NPP/100 ml	66	>24 200
E. Coli	NPP/100 ml	0	56
Entérocoques	NPP/100 ml	4	1203
Salmonella	/L	non détecté	détecté
Métaux			
Aluminium total	mg(Al)/L	0,879	1,65
Arsenic total	mg(As)/L	0,012	0,022
Cadmium total	mg(Cd)/L	<0,001	<0,001
Chrome total	mg(Cr)/L	<0,005	<0,005
Cuivre total	mg(Cu)/L	0,009	0,012
Étain total	mg(Sn)/L	<0,001	0,002
Fer total	mg(Fe)/L	0,898	3,51
Manganèse total	mg(Mn)/L	0,41	2,49
Mercure total	mg(Hg)/L	<0,00005	0,00008
Nickel total	mg(Ni)/L	<0,005	0,007
Plomb total	mg(Pb)/L	<0,002	0,002
Zinc total	mg(Zn)/L	0,017	0,023
Métaux totaux	mg/L	1,36	7,7
Micropolluants			
BTEX	µg/l	<1,0	<1,0
HAP	µg/l	0,02	0,012
PCB	µg/l	<0,07	<0,07

Pour **PZ2**, les campagnes de 2019 et 2020 ont mesuré des conductivités de l'ordre de 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ hormis la mesure de novembre 2019, inférieure à la tendance, autour de 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

En 2020, les teneurs en chlorures, ammonium, matières organiques (DCO, DBO5, COT), arsenic et manganèse sont du même ordre de grandeur entre le 1^{er} et 2^{ème} semestres.

Les teneurs en micropolluants tels que les PCB, HAP et BTEX sont négligeables pour les deux campagnes semestrielles (confirmant la tendance des deux années précédente).

L'analyse bactériologique met en évidence une importante augmentation de germes fécaux : les bactéries coliformes passent de 66 NPP/100 ml en avril à > 24 200 NPP/100 ml en novembre. Pour rappel la même tendance de hausse avait été observée en 2019, avec 130 NPP/100 ml en mai/2019 à 2600 NPP/100 en novembre/2019. La campagne de novembre a également accusé la présence de salmonella.

Piézomètre **PZ3** :

Après avoir connu des fortes valeurs de conductivité en 2018 (de l'ordre de 4000 à 6000 $\mu\text{S}/\text{cm}$), elles ont baissé en 2019 (valeurs entre 1000 et 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et repartent à la hausse en 2020 sans atteindre les pics de 2018 : valeurs de 2020 entre 2000 et 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Les indices de pollution sont globalement plus élevés par rapport à l'année précédente. C'est le cas par exemple des chlorures qui passent de teneurs < 100 mg/l en 2019 à > 200 mg/l en 2020. On notera également une augmentation du DCO passant d'environ 30-40 mg/l en 2019 à 150 mg/l au dernier semestre de 2020. Les paramètres azotés (ammonium) et les matières organiques (DCO, DBO5, COT) sont parmi les plus élevés en comparaison à la totalité des piézomètres suivis.

Les teneurs en micropolluants tels que les PCB, HAP et BTEX sont globalement négligeables pour les deux campagnes semestrielles (confirmant la tendance des deux années précédentes) hormis la teneur en HAP de 0.081 $\mu\text{g}/\text{l}$, valeur maximale mesurée sur tous les piézomètres en novembre 2020.

L'analyse bactériologique révèle une importante augmentation de germes fécaux au cours de 2020 : les bactéries coliformes passent de 3102 NPP/100 ml en avril à > 24 200 NPP/100 en novembre. Ces valeurs sont en hausse depuis 2019 (225 NPP/100 ml en mai/2019 à 1730 NPP/100 en novembre/2019). Les entérocoques passent de 0 à 914 NPP/100 ml, valeurs inférieures à celles observées en 2019 (10 à 1190 NPP/100 ml). Une augmentation importante est observée également sur les Entérocoques : ils passent de 29 NPP/100 ml en avril à > 2420 NPP/100 en novembre/2020. Les campagnes d'avril et novembre 2020 n'ont pas accusé la présence de salmonella.

En 2020 on constate sur PZ3, une évolution à la hausse des indices de pollution par rapport aux mesures de 2019. L'augmentation des marqueurs bactériologiques observée en 2019 se confirme en 2020. Comme le PZ4, le PZ3 doit intercepter le massif de déchets. Ces valeurs semblent localisées car le PZ2, situé à moins de 20 m à l'aval, n'est pas affecté.

Comme pour tous les piézomètres, une opération de nettoyage est prévue en 2021.

Piézomètre PZ3			
		27/04/2020	16/11/2020
Paramètre	Unité	PZ3	PZ3
		20LAE0936	20LAE2701
Heure de prélèvement		10h45	12h40
Température eau	°C	15,1	17,4
pH	Unité pH	7,3	6,8
Conductivité	µS/cm	2644	2148
Potentiel redox	par calcul	367	342,7
Matières en suspension	mg/l	23	56
Indices de pollution			
Nitrates	mg NO3/l	4,5	57
Nitrites	mg NO2/l	1	0,67
Azote Kjeldahl	mg N/l	67,2	17,1
Orthophosphates	mg PO4/l	0,44	0,32
Chlorures	mg Cl/l	300	200
Sulfates	mg SO4/l	72	67
Fluorures	mg F/l	0,47	0,88
Calcium	mg Ca/l	95	160
Magnésium	mg Mg/l	31	42
Potassium	mg K/l	80	50
Ammonium	mg NH4/l	81	18
ST DCO	mg O2/l	140	150
DBO5	mg O2/l	<4,5	5,1
COT	mg C/l	55	31
AOX	µg/l	110	370
Bactériologie			
Bactéries coliformes	NPP/100 ml	3106	>24 200
E. Coli	NPP/100 ml	0	914
Entérocoques	NPP/100 ml	29	>2420
Salmonella	/L	non détecté	non détecté
Métaux			
Aluminium total	mg(Al)/L	0,353	0,426
Arsenic total	mg(As)/L	0,243	0,047
Cadmium total	mg(Cd)/L	<0,001	<0,001
Chrome total	mg(Cr)/L	0,017	<0,005
Cuivre total	mg(Cu)/L	0,013	0,012
Etain total	mg(Sn)/L	0,003	<0,001
Fer total	mg(Fe)/L	2,32	0,57
Manganèse total	mg(Mn)/L	0,603	0,554
Mercuré total	mg(Hg)/L	0,00009	<0,00005
Nickel total	mg(Ni)/L	0,019	0,013
Plomb total	mg(Pb)/L	0,004	<0,002
Zinc total	mg(Zn)/L	0,029	0,016
Métaux totaux	mg/L	3,25	1,6
Micropolluants			
BTEX	µg/l	<1,0	<1,0
HAP	µg/l	<0,05	0,081
PCB	µg/l	<0,07	<0,07

Piézomètre PZ4 :

Pour les deux campagnes de 2020, les conductivités sont moyennes (1855 et 1664 µS/cm) valeurs comparables à celles de 2019 et en légère baisse par rapport aux valeurs de 2018 (entre 2000 et 2500 µS/cm). Comme pour les années précédentes, on observe des teneurs élevées des indices de pollution tels que les nitrates, nitrites, chlorures, sulfates, calcium, les matières organiques.

L'analyse bactériologique met en évidence la présence de germes fécaux dont les bactéries coliformes : 1414 et > 24200 NPP/100 ml en avril et novembre 2020. Les campagnes de 2020 n'ont pas accusé la présence de salmonella. Les teneurs en micropolluants tels que les PCB, HAP et BTEX sont négligeables en 2020.

Piézomètre PZ4			
		27/04/2020	16/11/2020
Paramètre	Unité	PZ4	PZ4
		20LAE0937	20LAE2702
Heure de prélèvement		11h00	13h00
Température eau	°C	17,7	18,2
pH	Unité pH	6,2	6,1
Conductivité	µS/cm	1855	1664
Potentiel redox	par calcul	376	390,8
Matières en suspension	mg/l	80	130
Indices de pollution			
Nitrates	mg NO3/l	110	97
Nitrites	mg NO2/l	<0,10	0,86
Azote Kjeldahl	mg N/l	0,8	4,3
Orthophosphates	mg PO4/l	0,11	0,25
Chlorures	mg Cl/l	360	380
Sulfates	mg SO4/l	100	120
Fluorures	mg F/l	0,46	0,33
Calcium	mg Ca/l	120	110
Magnésium	mg Mg/l	78	27
Potassium	mg K/l	10	14
Ammonium	mg NH4/l	<0,5	<0,5
ST DCO	mg O2/l	29,1	86
DBO5	mg O2/l	<4,5	11
COT	mg C/l	10	22
AOX	µg/l	120	340
Bactériologie			
Bactéries coliformes	NPP/100 ml	1414	>24 200
E. Coli	NPP/100 ml	0	>24 200
Entérocoques	NPP/100 ml	7	138
Salmonella	/L	non détecté	non détecté
Métaux			
Aluminium total	mg(Al)/L	0,414	2,19
Arsenic total	mg(As)/L	0,013	0,026
Cadmium total	mg(Cd)/L	<0,001	<0,001
Chrome total	mg(Cr)/L	<0,005	<0,005
Cuivre total	mg(Cu)/L	<0,005	<0,005
Etain total	mg(Sn)/L	<0,001	<0,001
Fer total	mg(Fe)/L	0,457	1,76
Manganèse total	mg(Mn)/L	0,57	0,814
Mercure total	mg(Hg)/L	<0,00005	<0,00005
Nickel total	mg(Ni)/L	0,016	0,021
Plomb total	mg(Pb)/L	0,002	0,007
Zinc total	mg(Zn)/L	0,013	0,02
Métaux totaux	mg/L	1,08	4,9
Micropolluants			
BTEX	µg/l	<1,0	<1,0
HAP	µg/l	<0,05	0,065
PCB	µg/l	<0,07	<0,07

Aucun dysfonctionnement pouvant expliquer les teneurs élevées en nitrates sur PZ4 n'a été identifié. Une augmentation a été remarquée aussi sur PZ3 (proche de PZ4) au 2^{ème} semestre de 2020. Cependant, le piézomètre PZ2 situé à proximité (environ 20m en aval hydrauliquement) présente des teneurs en nitrates largement plus basses (de l'ordre de 10 fois moins).

Les valeurs élevées sur PZ4 (et PZ3) restent donc marginales et concentrées sur cette zone.

Piézomètre PZ5 :

Le piézomètre **PZ5** représente le point de suivi aval du site 2. Il était sec lors des deux campagnes de prélèvement de 2020.

Piézomètres PZ6 et PZ7 :

Les piézomètres **PZ6** et **PZ7** sont situés sur la digue côté aval de la retenue à lixiviats en rive droite (**PZ6**) et rive gauche (**PZ7**) de cette dernière. Les résultats sont présentés ci-dessous.

SCP - SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES - ISDND des Lauriers				Piézomètre PZ7	
Piézomètre PZ6				27/04/2020	16/11/2020
Paramètre	Unité	PZ6	PZ6	PZ7	PZ7
		20LAE0939	20LAE2704	20LAE0940	20LAE2705
Heure de prélèvement		10h30	9h40	11:00	9h10
Température eau	°C	16,4	16,6	17,1	17,2
pH	Unité pH	7	6,9	6,7	6,7
Conductivité	µS/cm	1890	1802	897	929
Potentiel redox	par calcul	331	54,2	345	107,5
Matières en suspension	mg/l	1400	820	380	250
Indices de pollution					
Nitrates	mg NO3/l	160	130	38,0	5,9
Nitrites	mg NO2/l	0,57	0,78	0,14	0,58
Azote Kjeldahl	mg N/l	<5	4,2	1,7	4,8
Orthophosphates	mg PO4/l	<0,02	0,16	0,48	0,02
Chlorures	mg Cl/l	260	260	130	140
Sulfates	mg SO4/l	150	130	51	130
Fluorures	mg F/l	1,9	1,6	0,34	0,4
Calcium	mg Ca/l	160	160	66	62
Magnésium	mg Mg/l	49	48	25	22
Potassium	mg K/l	15	19	13	13
Ammonium	mg NH4/l	<0,5	2,5	1	2,1
ST DCO	mg O2/l	22	239	<20	118
DBO5	mg O2/l	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
COT	mg C/l	11	15	8,7	8,9
AOX	µg/l	170	450	160	180
Bactériologie					
Bactéries coliformes	NPP/100 ml	10110	>24 200	1850	>24 200
E. Coli	NPP/100 ml	10	5794	100	3282
Entérocoques	NPP/100 ml	14140	8664	2420	411
Salmonella	/L	non détecté	détecté	détecté	détecté
Métaux					
Aluminium total	mg(Al)/L	4,41	14	3,13	6,203
Arsenic total	mg(As)/L	0,035	0,095	0,028	0,054
Cadmium total	mg(Cd)/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome total	mg(Cr)/L	0,006	0,009	<0,005	<0,005
Cuivre total	mg(Cu)/L	0,027	0,05	0,007	0,012
Etain total	mg(Sn)/L	0,002	0,006	<0,001	0,03
Fer total	mg(Fe)/L	6,77	15,2	3,93	6,73
Manganèse total	mg(Mn)/L	5,57	5,39	0,711	3,42
Mercuré total	mg(Hg)/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,00009
Nickel total	mg(Ni)/L	0,011	0,01	0,007	0,061
Plomb total	mg(Pb)/L	0,024	0,028	0,015	0,018
Zinc total	mg(Zn)/L	0,039	0,047	0,055	0,045
Métaux totaux	mg/L	12,49	34,8	4,76	16,6
Micropolluants					
BTEX	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
HAP	µg/l	<0,05	<0,05	0,02	0,006
PCB	µg/l	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07

PZ6 : Les conductivités ont été mesurées à 1890 et 1802 $\mu\text{S}/\text{cm}$. On observe une qualité d'eau moyenne dans l'ensemble avec des teneurs plus significatives pour les paramètres nitrates, chlorures et sulfates (mais avec les mêmes ordres de grandeur de 2019 et 2018). A noter que le PZ6 présente les valeurs les plus fortes de manganèse : entre 5 et 6 mg/L. Ces valeurs s'inscrivent dans la même tendance depuis 2018. Les valeurs en métaux totaux sont parmi les plus fortes des piézomètres analysés. L'analyse bactériologique met en évidence la présence de germes fécaux dont les bactéries coliformes : 10110 et > 24200 NPP/100 ml en 2020 (en nette hausse comparé à l'année précédente : 2480 et 3460 NPP/100 ml en mai et novembre 2019). La campagne de novembre a également accusé la présence de salmonella (absente en avril).

PZ7 : Les conductivités ont été mesurées à 897 et 829 $\mu\text{S}/\text{cm}$, valeurs comparables à celles de 2019 (638 et 922 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Les résultats montrent également une qualité d'eau moyenne avec des teneurs marquées pour les sulfates : 130 mg/l en novembre 2020. Les teneurs en manganèse en novembre sont également élevées : 3.42 mg/l (contre 0.711 mg/l en avril). L'analyse bactériologique met en évidence la présence croissante de bactéries coliformes (1850 et > 24200 NPP/100 ml en en avril et novembre respectivement) et de E. Coli (100 à 3282 NPP/100 ml). Les indices d'entérocoques est quant à lui décroissant : 2420 et 411 NPP/100 ml entre avril et novembre. Les salmonelles ont été détectées sur les deux campagnes.

La qualité des eaux des PZ6 et PZ7 est stable sur l'année 2020 et comparable à 2019, 2018 et 2017. Si l'on corrèle la qualité des eaux prélevées dans PZ6 et PZ7 avec le suivi piézométrique et le contrôle du débit des drains de pied de la digue, **il semble que la digue de la retenue à lixiviats est relativement étanche.** On observe une minéralisation plus importante pour le PZ6 par rapport au PZ7.

Piézomètres PZ8 et PZ9 :

Les piézomètres **PZ8** et **PZ9**, implantés de part et d'autre du Ronflon, constituent les points de suivi aval des eaux souterraines du site.

PZ8 : la dernière campagne de 2018 avait mis en évidence un pic de quelques indices de pollution (DCO, DBO5 COT) et la présence de traces d'hydrocarbures (0,6 mg/l). Cette augmentation n'a pas été confirmée par les mesures de 2019 et de 2020. Il s'agit ainsi de valeurs isolées qui ne correspondent donc pas à une pollution établie sur PZ8. L'analyse bactériologique met en évidence une tendance à la hausse des germes fécaux dont les bactéries coliformes : 2420 et > 24200 NPP/100 ml entre avril et novembre 2020 (en 2019, les indices étaient inférieures à 1500). La campagne de novembre 2020 a également accusé la présence de salmonella (absente en avril).

PZ9 : les analyses sur PZ9 sont globalement constantes. Quelques indicateurs de pollution augmentent : les nitrates passent de 0.56 mg/l en avril à 57 mg/l en novembre 2020 ; l'indice AOX augmente de 41 à 140 $\mu\text{g}/\text{l}$. L'analyse bactériologique révèle la présence de germes fécaux dont les bactéries coliformes augmentant de 326 et 4840 NPP/100 (hausse par rapport à l'année précédente où les indices étaient de 120 à 3826 NPP/100 ml entre mai et novembre 2019). Les Entérocoques connaissent une augmentation conséquente pendant l'année 2020 passant de 2 NPP/100 ml en avril à 17329 NPP/100 ml en novembre. La campagne de novembre accuse la présence de salmonella (absente en avril).

Sur les 2 piézomètres, les conductivités sont inférieures à 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour les deux campagnes de 2020. Les analyses montrent des **teneurs négligeables de micropolluants** (PCB, HAP et BTEX).

Piézomètre PZ8				Piézomètre PZ9	
		27/04/2020	16/11/2020	27/04/2020	16/11/2020
Paramètre	Unité	PZ8	PZ8	PZ9	PZ9
		20LAE0941	20LAE2706	20LAE0942	20LAE2707
Heure de prélèvement		9h45	10h10	10h00	10h25
Température eau	°C	15,2	15	15,3	17,5
pH	Unité pH	6,5	6,9	7,3	7,5
Conductivité	µS/cm	420	373	599	547
Potentiel redox	par calcul	317	246,5	178	121
Matières en suspension	mg/l	9	36	34	40
Indices de pollution					
Nitrates	mg NO3/l	1,5	1,7	0,56	5,7
Nitrites	mg NO2/l	<0,10	0,31	0,02	0,36
Azote Kjeldahl	mg N/l	<0,5	3,3	1	0,8
Orthophosphates	mg PO4/l	0,35	1	0,32	1,0
Chlorures	mg Cl/l	71	65	33	35
Sulfates	mg SO4/l	9,2	7,9	32	33
Fluorures	mg F/l	0,23	0,21	0,82	0,78
Calcium	mg Ca/l	26	25	41	43
Magnésium	mg Mg/l	8,3	7,4	17	16
Potassium	mg K/l	9,1	10	8	9,5
Ammonium	mg NH4/l	<0,5	1,9	<0,5	<0,5
ST DCO	mg O2/l	<20	24	<20	47
DBO5	mg O2/l	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
COT	mg C/l	1,9	3,2	2,8	2,4
AOX	µg/l	19	110	41	140
Bactériologie					
Bactéries coliformes	NPP/100 ml	2420	>24 200	326	4840
E. Coli	NPP/100 ml	1	12	1	5
Entérocoques	NPP/100 ml	3	261	2	17329
Salmonella	/L	non détecté	détecté	non détecté	détecté
Métaux					
Aluminium total	mg(Al)/L	0,045	0,178	0,081	0,171
Arsenic total	mg(As)/L	0,013	0,011	0,267	0,092
Cadmium total	mg(Cd)/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome total	mg(Cr)/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cuivre total	mg(Cu)/L	0,006	0,008	0,014	0,01
Etain total	mg(Sn)/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Fer total	mg(Fe)/L	0,261	1	3,66	0,398
Manganèse total	mg(Mn)/L	<0,005	0,032	0,394	0,093
Mercuré total	mg(Hg)/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Nickel total	mg(Ni)/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Plomb total	mg(Pb)/L	<0,002	<0,002	0,004	0,002
Zinc total	mg(Zn)/L	0,015	0,038	0,007	0,023
Métaux totaux	mg/L	0,31	1,3	4,36	0,801
Micropolluants					
BTEX	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
HAP	µg/l	0,02	<0,05	<0,05	<0,05
PCB	µg/l	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07

Les résultats des deux piézomètres aval **PZ8** et **PZ9** montrent des conductivités proches pour les deux points **avec globalement une bonne qualité physico-chimique de l'eau**. Toutefois, les indices de pollution bactériologique sont en augmentation par rapport à l'année précédente (comme pour l'ensemble des eaux souterraines, y compris le piézomètre amont PZ1).

Piézomètres PZ15, PZ16 et PZ17 :

Les piézomètres **PZ15**, **PZ16** et **PZ17** constituent les points de suivi piézométrique aux abords de la retenue des eaux pluviales des sites 1 et 2 (REP12).

Le **PZ15** était sec lors des 2 campagnes de 2020. Sur **PZ17** il n'y a eu de l'eau que lors de la campagne d'avril 2020.

Piézomètre PZ16				Piézomètre PZ17	
Paramètre	Unité	27/04/2020	16/11/2020	27/04/2020	16/11/2020
		PZ16	PZ16	PZ17	PZ17
		20LAE0945	20LAE2710	20LAE0946	
Heure de prélèvement		09h15	11h30	10h00	
Température eau	°C	15,7	16,7	16	
pH	Unité pH	7,6	7,2	6,9	
Conductivité	µS/cm	447	441	1503	
Potentiel redox	par calcul	234	351	216	
Matières en suspension	mg/l	6600	4300	2800	
Indices de pollution					
Nitrates	mg NO3/l	8,6	6,3	31	
Nitrites	mg NO2/l	0,02	0,22	0,08	
Azote Kjeldahl	mg N/l	<10	2,3	<5	
Orthophosphates	mg PO4/l	0,13	0,22	<0,02	
Chlorures	mg Cl/l	34	34	150	
Sulfates	mg SO4/l	65	48	260	
Fluorures	mg F/l	0,34	0,19	<0,05	
Calcium	mg Ca/l	61	60	180	
Magnésium	mg Mg/l	8,9	8,2	46	
Potassium	mg K/l	7,6	7,2	18	
Ammonium	mg NH4/l	<0,5	1,2	<0,5	
ST DCO	mg O2/l	30,9	519	<20	
DBO5	mg O2/l	8	<4,5	<4,5	
COT	mg C/l	50	<10	39	
AOX	µg/l	5400	170	1100	
Bactériologie					
Bactéries coliformes	NPP/100 ml	150	>24 200	70	
E. Coli	NPP/100 ml	0	10	0	
Entérocoques	NPP/100 ml	20	62	10	
Salmonella	/L	déteçté	déteçté	déteçté	
Métaux					
Aluminium total	mg(Al)/L	41,8	47,8	22,4	
Arsenic total	mg(As)/L	0,056	0,143	0,077	
Cadmium total	mg(Cd)/L	<0,001	<0,001	<0,001	
Chrome total	mg(Cr)/L	0,385	0,036	0,046	
Cuivre total	mg(Cu)/L	0,113	0,138	0,087	
Etain total	mg(Sn)/L	0,017	0,098	0,018	
Fer total	mg(Fe)/L	29,2	82,8	76,8	
Manganèse total	mg(Mn)/L	1,14	0,581	2,15	
Mercure total	mg(Hg)/L	<0,00005	0,00016	0,00012	
Nickel total	mg(Ni)/L	0,055	0,029	0,048	
Plomb total	mg(Pb)/L	0,067	0,091	0,027	
Zinc total	mg(Zn)/L	0,221	0,249	0,315	
Métaux totaux	mg/L	73	132	79,6	
Micropolluants					
BTEX	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	
HAP	µg/l	<0,05	0,006	<0,05	
PCB	µg/l	<0,07	<0,07	<0,07	

PZ16 : Les conductivités en 2020 sont inférieures à 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (même ordre de grandeur de 2019 et 2018). C'est au droit de PZ16 que les matières en suspension sont maximales : 6600 et 4300 mg/l en avril et novembre 2020. Les teneurs en métaux sont également marquées (métaux totaux entre 70 et 90 mg/l). Les indicateurs de pollution sont globalement homogènes dans l'année hormis les indices de matière organique : la DCO augmente de 31 à 519 mg/l (avril et novembre 2020 respectivement) et les indices DBO5, COT et AOX diminuent entre le premier et le deuxième semestre. Ainsi qu'observé pour tous les piézomètres, une augmentation importante des bactéries coliformes a été constaté : en novembre l'indice mesuré est > 24200 NPP/100 ml (contre 150 NPP/100 ml en avril). La salmonella a été constatée sur les deux campagnes de 2020.

PZ17 : En 2020, seule la mesure d'avril a été réalisée sur PZ17. La valeur de conductivité mesurée, 1503 $\mu\text{S}/\text{cm}$, reste dans le même ordre de grandeur de l'année précédente (1264 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en novembre 2019). Les MES s'élèvent à 2800 mg/l. Les teneurs en métaux sont également élevées, dans le même ordre de grandeur que les valeurs mesurés sur PZ16 (autour de 80 mg/l). Les indices de pollution révèlent une qualité d'eau moyenne avec des teneurs marquées en sulfates (260 mg/l) et calcium (160 mg/l). Les analyses bactériologiques sont globalement bonnes : la teneur en bactéries coliformes est parmi les plus faibles de la campagne d'avril, avec 70 NPP/100 ml, et en baisse par rapport à la teneur mesuré en novembre 2019 (3110 NPP/100 ml).

Pour ces 2 piézomètres, les analyses révèlent des valeurs négligeables de micropolluants.

Ci-dessous, un tableau récapitulatif de la présence ou absence de salmonella sur les dernières campagnes :

Piézomètre	Salmonella dans les eaux souterraines						
	Novembre 2016	Décembre 2017	Novembre 2018	Mai 2019	Novembre 2019	Avril 2020	Novembre 2020
PZ1	A	A	A	A	A	A	P
PZ2	NC	A	A	A	P	A	P
PZ3	A	A	P	A	P	A	A
PZ4	NC	A	A	A	P	A	A
PZ4-3	-	-	A	Sec	Sec	Sec	Sec
PZ5	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec
PZ6	NC	A	A	A	P	A	P
PZ7	A	A	A	A	P	P	P
PZ8	A	A	A	A	P	A	P
PZ9	A	A	A	A	P	A	P
PZ15	-	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec
PZ16	-	Sec	A	A	P	P	P
PZ17	-	Sec	A	Sec	P	P	Sec

A = Absence – **P** = Présence – **NC** = résultats non communiqués pour des raisons techniques

D'une manière générale, il avait été observé en fin d'année 2019 la présence de germes fécaux et de salmonella sur quasiment tous les piézomètres. Les mesures de 2020 indiquent une éventuelle saisonnalité de ces pollutions, plus marquées au deuxième semestre. A confirmer lors des prochaines mesures.

Ces constats concernent uniquement les eaux souterraines au droit des piézomètres et ne sont pas transposables aux eaux pluviales présentes dans les retenues présentes sur le site.

Afin de vérifier si cette pollution bactériologique observée dans les piézomètres provient d'un vieillissement de ces ouvrages, le SMIDDEV a décidé d'engager, début 2021, une campagne de nettoyage de ces 13 piézomètres selon la procédure suivante :

- Introduction d'un flexible type Plymouth \varnothing 20 mm jusqu'au fond du piézomètre
- Soufflage « air-lift » pour vider le piézomètre ou arrêt au bout de 10 minutes (si le piézomètre est sec, cette phase est supprimée)
- Injection de 500 l à 1000 l d'eau claire dans le piézomètre
- Nouveau soufflage « air-lift » pendant 10 minutes

Si nécessaire, ce nettoyage hydraulique sera complété par une inspection caméra et un curage mécanique au moyen d'un hérissou.

4 SUIVI ANNUEL DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE

En complément de l'Arrêté Préfectoral du 29 juin 2018 qui abroge tous les précédents et à l'AM RSDE du 24/08/2017, il peut être procédé à une analyse des eaux de surface à la demande du SMIDDEV.

Ces éventuels prélèvements et analyses concernent 5 points :

- Le bassin des eaux pluviales internes du site 3,
- Le bassin des eaux pluviales internes des sites 1 et 2,
- Le Ruisseau Ronflon à 200m en aval de la retenue à lixiviats,
- Le Ruisseau Ronflon à 900m en aval de la retenue à lixiviats.

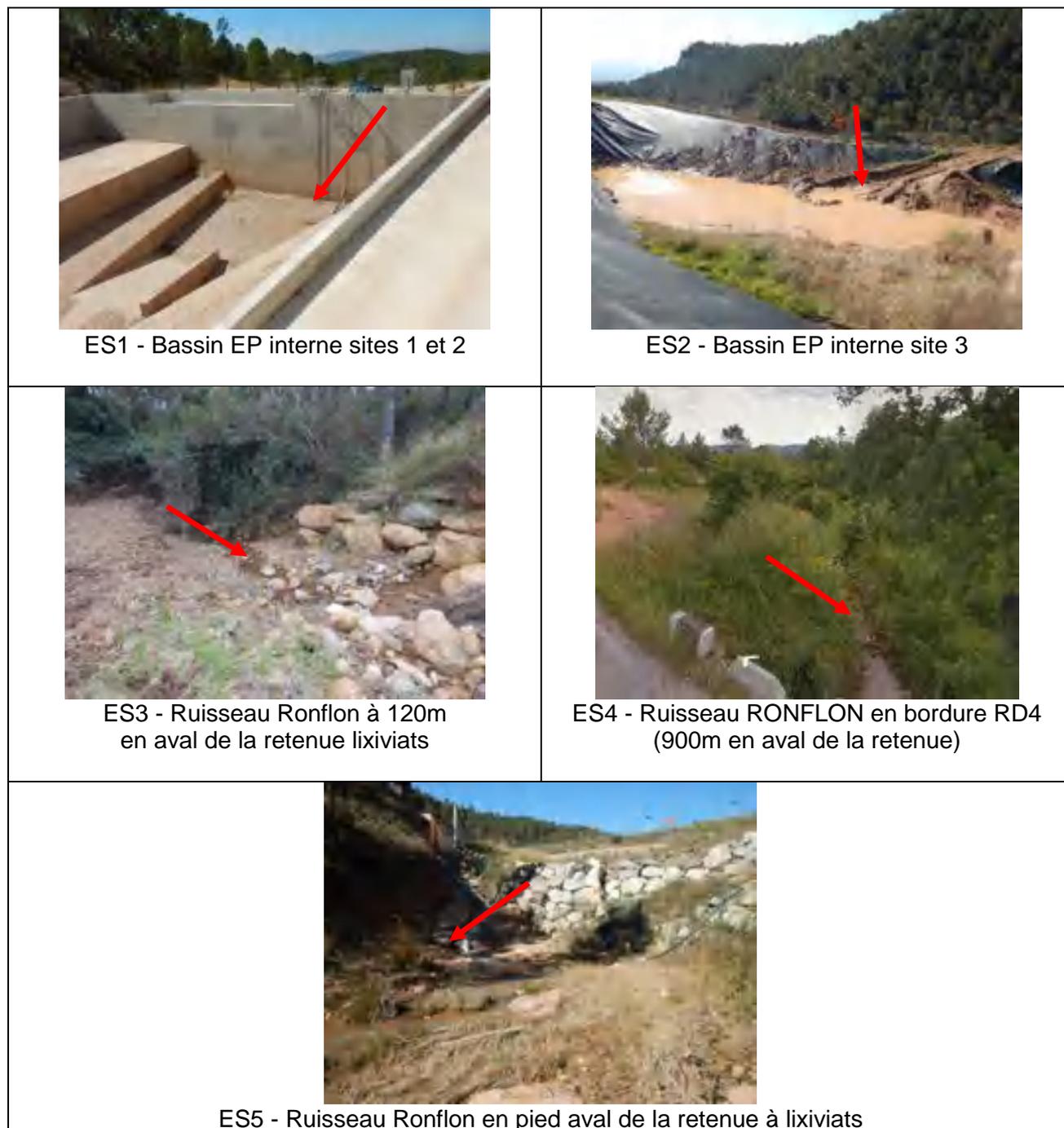
L'autorisation de vidange des deux bassins pluviaux est régie par une procédure stricte qui prévoit :

- A charge du prestataire chargé de l'exploitation des casiers en rehausse du site 3, une analyse sommaire des paramètres suivants, pour lesquels le non dépassement des valeurs seuil permet la vidange :
 - Température < 30°C
 - pH compris entre 5.5 et 8.5
 - Conductivité \leq 1100 μ S/cm²
- A charge de la SCP, en cas de dépassement de ces seuils et à la demande du SMIDDEV, une analyse complète dont les résultats conditionneront la vidange des bassins.

4.1 Caractéristiques et implantation des 7 points de prélèvement des eaux de surface

Référence	Points	Fréquence de prélèvement
ES1	Bassin EP internes Sites 1 et 2	A la demande du SMIDDEV
ES2	Bassin EP internes Site 3	A la demande du SMIDDEV
ES3	Ruisseau Ronflon à 120 m en aval de la retenue lixiviats	A la demande du SMIDDEV
ES4	Ruisseau Ronflon à 900 m en aval de la retenue lixiviats	A la demande du SMIDDEV
ES5	Ruisseau Ronflon en pied aval de la retenue à lixiviats	A la demande du SMIDDEV

Sur les photos ci-après, la flèche indique le point de prélèvement (si ce n'est pas sec).



La carte de localisation des points de prélèvement est jointe en Annexe 4 et illustrée ci-dessous.

Le transport des échantillons vers le laboratoire a été effectué dans une enceinte maintenue à une température de $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ et accompli dans les 24 heures qui suivent la fin du prélèvement, afin de garantir l'intégrité des échantillons.

4.3 Résultats d'analyses des eaux de surface

Les conditions hydrologiques et hydrauliques de cette année 2020 ne justifient pas la réalisation d'analyses spécifiques des eaux de surface. Ainsi, le SMIDDEV n'a pas émis de demande de suivi de la qualité des eaux de surface au cours de l'année 2020.

L'étude du suivi du colmatage du vallon du Ronflon, réalisée par la Maison Régionale de l'Eau (voir Annexe 13) émet la conclusion suivante :

Quoiqu'il en soit, vue la saison et comparativement aux autres années, **le colmatage n'augmente pas de façon significative et est cohérent avec la saison et l'hydrologie du cours d'eau**, notamment les champs de vitesse constatés.

5 SUIVI ANNUEL DE LA QUALITE DU REJET DES PERMEATS

Les campagnes de prélèvements mensuelles des perméats ont été réalisées aux dates suivantes :

Trimestre	T1	T2	T3	T4
Dates d'intervention	21/01/2020	04/04/2020	10/07/2020	07/10/2020
	19/02/2020	19/05/2020	13/08/2020	18/11/2020
	12/03/2020	09/06/2020	09/09/2020	16/12/2020

5.1 Caractéristiques et implantation du point de rejet des perméats

Référence	Points	Fréquence de prélèvement
LX8	Rejet de perméats au vallon des Lauriers	Mensuelle



Rejet des perméats au vallon des Lauriers

La carte de localisation du point de prélèvement LX8 est jointe en Annexe 4 et illustrée ci-dessous.



13. Localisation du point de prélèvement des perméats (LX8)

5.2 Protocole de prélèvement et de conditionnement des échantillons de perméats

Les opérations de prélèvement ont été réalisées selon la norme FD T90-523-2 Février 2008 - Qualité de l'eau - Guide de prélèvement pour le suivi de qualité des eaux dans l'environnement - Partie 2 : prélèvement d'eau résiduaire.

Le nombre, le volume, le flaconnage, la préservation éventuelle et l'identification des échantillons ont été définis par le LAE et communiqués au préleveur. Les échantillons ont été répartis dans les différents flacons fournis par le laboratoire selon les prescriptions des méthodes officielles en vigueur, spécifiques aux substances à analyser et/ou à la norme NF EN ISO 5667-3.

Les prélèvements ont été effectués sur 24h représentatives du rejet, au niveau de l'exutoire des perméats (sortie du Plymouth) dans le Ronflon.

Le volume de rejet est déterminé par le débitmètre électromagnétique équipant la sortie des stations de traitement.

Le point de prélèvement et la date de prélèvement sont clairement identifiés sur les flacons.

Le transport des échantillons vers le laboratoire a été effectué dans une enceinte maintenue à une température de $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ et accompli dans les 24 heures qui suivent la fin du prélèvement, afin de garantir l'intégrité des échantillons.

5.3 Tableaux des résultats d'analyse des perméats

Le tableau ci-dessous présente le suivi de la qualité des eaux des perméats en comparaison aux valeurs seuils de l'arrêté préfectoral complémentaire du 29 juin 2018 qui abroge tous les précédents et de l'AM RSDE du 24/08/2017. Les valeurs seuils des deux arrêtés ont été conservées et la notion de flux journalier a été ajoutée.

Les procès-verbaux d'analyses sont joints en annexes des rapports trimestriels auxquels on se réfèrera.

Le débit journalier fourni par l'exploitant était de :

Date d'intervention	Débit journalier (m³/jour)
21/01/2020	213.62
19/02/2020	69.6
12/03/2020	121.3
04/04/2020	202.8
19/05/2020	87.7
09/06/2020	3
10/07/2020	72
13/08/2020	110
09/09/2020	88
07/10/2020	85
18/11/2020	99
16/12/2020	52

Pour ces jours de prélèvement, le débit journalier respecte les prescriptions de l'article 4.3.5.1 de l'AP du 29/06/2018 (maximum 300 m³/jour).

Campagne de prélèvement du				21 janvier 2020		19 Février 2020		12 mars 2020		14 avril 2020		19 mai 2020		9 juin 2020	
Paramètre	Unité	Valeurs seuils arrêté du 29/06/2018	Valeurs limites de l'AM du 24/08/2017	Flux journalier g/jour	LX8 - Rejets Perméats	Flux journalier g/jour	LX8 - Rejets Perméats	Flux journalier g/jour	LX8 - Rejets Perméats	Flux journalier g/jour	LX8 - Rejets Perméats	Flux journalier g/jour	LX8 - Rejets Perméats	Flux journalier g/jour	LX8 - Rejets Perméats
Température de l'eau	°C		30		16		19,7		16				20,2		16,0
Température de l'air	°C				15,4		conforme		15,8		18		20,2		15,9
Potentiel hydrogène (pH)	Unité pH		5,5≤pH≤8,5 (9,5 si neutralisation alcaline)		8,2		8,4		8		8,0		8,6		8,3
Conductivité à 25°C	µS/cm				5540		>6500		>6500		5470		6440		7270
Matières En Suspension (MES)	mg/L	<100 mg/l si flux journalier max <15 kg/j ; <35 mg/l au-delà	<100 mg/l si flux journalier max <15 kg/j ; <35 mg/l au-delà	426,4	<2,0	139,2	<2,0	242,6	<2,0	405,6	<2,0	175,4	<2,0	6	<2,0
Indices de pollution															
Nitrates	mg(NO3)/L				1200		330		1300		870		1300		<1,00
Nitrites	mg(NO2)/L				2,4		<0,01		1		1,9		3,6		30
Azote Kjeldahl	mg(N)/L				3,7		4,2		11,8		1,7		8,4		21,9
Azote total	mg(N)/L	< 30 mg/l si flux journalier > 50 kg/j < 15 mg/l si le rejet dépasse 150 g/j	Conc moy mensuelle < 30 mg/l si flux journalier > 50 kg/j < 15 mg/l si le rejet dépasse 150 g/j	58715,28	275,4	5477,52	78,7	37081,41	305,7	40296,36	198,7	26573,1	303	93,9	31,3
Fluorures	mg(F)/L			319,8	1,5	37,584	0,54	89,762	0,74	103,428	0,51	63,144	0,72	2,1	0,70
Phosphore total	mg(P)/L	< 10 mg/l si flux journalier > 15 kg/j	Conc moy mensuelle < 10 mg/l si flux journalier > 15 kg/j	17,2692	0,081	17,9568	0,258	18,5589	0,153	35,2872	0,174	22,6266	0,258	0,756	0,252
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg(O2)/L	<300 mg/l si flux journalier max <100 kg/j ; <125 mg/l au-delà	<300 mg/l si flux journalier max <100 kg/j ; <125 mg/l au-delà	14966,64	70,2	5637,6	81	30325	250	30014,4	148	8770	100	336	112
Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours (DBO5)	mg(O2)/L	<100 mg/l si flux journalier max <30 kg/j ; <30 mg/l au-delà	<100 mg/l si flux journalier max <30 kg/j ; <30 mg/l au-delà	-	3	313,2	<4,5	545,85	<4,5	-	7	394,65	<4,5	13,5	<4,5
Carbone Organique Total (COT)	mg(C)/L	<70 mg/l	<70	8954,4	42	1809,6	26	11159,6	92	8923,2	44	3332,6	38	135	45
Organohalogénés adsorbables (AOX)	mg/L	< 1 mg/l si le rejet dépasse 30 g/j	< 1 mg/l si le rejet dépasse 30 g/j	29,848	0,14	9,048	0,13	59,437	0,49	17,6436	0,087	41,219	0,47	0,78	0,26
Indice hydrocarbure	mg/L	< 10 mg/l si le rejet dépasse 100 g/j	< 10 mg/l si le rejet dépasse 100 g/j	21,32	<0,10	6,96	<0,10	12,13	<0,10	20,28	<0,10	8,77	<0,10	0,3	<0,10
Indice phénol	mg/L	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j	2,132	<0,01	0,696	<0,01	1,213	<0,01	12,168	0,06	0,877	<0,01	0,03	<0,01
Cyanures aisément libérables	mg/L	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j	2,132	<0,01	0,696	<0,01	1,213	<0,01	2,028	<0,01	0,877	<0,01	-	-
Métaux															
Aluminium total	mg(Al)/L				0,025		0,039		<0,10		0,021		0,034		0,008
Arsenic total	mg(As)/L	< 0,1 mg/l	0,1 mg/l si le rejet dépasse 0,5 g/j	10,2336	0,048	1,392	0,02	1,8195	0,015	3,042	0,015	1,1401	0,013	0,036	0,012
Cadmium total	mg(Cd)/L	< 0,2 mg/l			<0,001	0,0696	<0,001	0,1213	<0,001		<0,001	0,0877	<0,001	0,003	<0,001
Chrome VI	mg/L	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j	0,5 mg/l (dont Cr6+ : 0,1 mg/l) si le rejet dépasse 1 g/j	-	<0,01	0,696	<0,01	1,213	<0,01	-	<0,01	0,877	<0,01	0,03	<0,01
Chrome total	mg(Cr)/L			1,7056	0,008	0,4872	0,007	4,9733	0,041	1,014	0,005	0,6139	0,007	0,021	0,007
Cuivre total	mg(Cu)/L		0,1 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j	5,5432	0,026	0,348	<0,005	1,0917	0,009	1,014	<0,005	0,4385	<0,005	0,015	<0,005
Etain total	mg(Sn)/L				<0,001		<0,001		0,003		<0,001		<0,001		<0,001
Fer total	mg(Fe)/L				0,067		0,033		0,4		0,046		0,051		0,064
Manganèse total	mg(Mn)/L				0,285		0,104		0,21		0,332		0,213		0,395
Mercuré total	mg(Hg)/L	< 0,05 mg/l		0,012792	0,00006	0,00348	<0,00005	0,006065	<0,00005	0,01014	<0,00005	0,00877	0,0001	0,00027	0,00009
Nickel total	mg(Ni)/L		0,2 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j	7,6752	0,036	0,8352	0,012	5,4585	0,045	5,07	0,025	1,4032	0,016	0,093	0,031
Plomb total	mg(Pb)/L	< 0,05 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j	0,05 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j	0,4264	<0,002	0,1392	<0,002	0,2426	<0,002	0,4056	<0,002	0,1754	<0,002	0,015	0,005
Zinc total	mg(Zn)/L		0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j	6,1828	0,029	5,9856	0,086	1,9408	0,016	11,3568	0,056	2,631	0,03	0,258	0,086
Métaux totaux	mg/L	< 15 mg/l	< 15 mg/l	102,336	0,48	20,184	0,29	93,401	0,77	99,372	0,49	35,08	0,4	1,8	0,6
				21/01/20		19/02/20		12/03/20		14/04/20		19/09/20		09/06/20	
			Volume journalier	213,2		69,6		121,3		202,8		87,7		3	

Paramètre	Unité	Campagne de prélèvement du		10 juillet 2020		13 août 2020		09 septembre 2020		07 octobre 2020		18 Novembre 2020		16 Décembre 2020		
		Valeurs seuils arrêté du 29/06/2018	Valeurs limites de l'AM du 24/08/2017	Flux journalier g/jour	LX8 - Rejets Perméats	Flux journalier g/jour	LX8 - Rejets Perméats	Flux journalier g/jour	LX8 - Rejets Perméats	Flux journalier g/jour	LX8 - Rejets Perméats	Flux journalier g/jour	LX8 - Rejets Perméats	Flux journalier g/jour	LX8 - Rejets Perméats	
											20LAE2441		20LAE2735		20LAE3093	
Température de l'eau	°C		30		21,2		23,6		23		-		12,8		-	
Température de l'air	°C				18		20,1		21,2		18,6		10,4		10,6	
Potentiel hydrogène (pH)	Unité pH		5,5≤pH≤8,5 (9,5 si neutralisation alcaline)		8,2		8,1		8,2		8,0		8,6		8,3	
Conductivité à 25°C	µS/cm				7350		8860		9020		8180		7280		7450	
Matières En Suspension (MES)	mg/L	<100 mg/l si flux journalier max <15 kg/j ; <35 mg/l au-delà	<100 mg/l si flux journalier max <15 kg/j ; <35 mg/l au-delà	144	<2,0	220	<2,0	176	<2,0	170	<2,0	198	<2,0	104	<2,0	
Indices de pollution																
Nitrates	mg(NO3)/L				1100		1500		1400		1500		300		850	
Nitrites	mg(NO2)/L				12		6,7		3,6		<0,01		3,6		2,9	
Azote Kjeldahl	mg(N)/L				4,2		3,1		1,6		1,5		2		9,4	
Azote total	mg(N)/L	< 30 mg/l si flux journalier > 50 kg/j	Conc moy mensuelle < 30 mg/l si flux journalier > 50 kg/j	18446,4	256,2	37928	344,8	28054,4	318,8	28917	340,2	7009,2	70,8	10514,4	202,2	
Fluorures	mg(F)/L	< 15 mg/l si le rejet dépasse 150 g/j	< 15 mg/l si le rejet dépasse 150 g/j	144	<2,00	451	4,1	246,4	2,8	102	1,2	168,3	1,7	171,6	3,30	
Phosphore total	mg(P)/L	< 10 mg/l si flux journalier > 15 kg/j	Conc moy mensuelle < 10 mg/l si flux journalier > 15 kg/j	33,696	0,468	40,37	0,367	18,216	0,207	27,88	0,328	205,92	2,08	20,54	0,395	
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg(O2)/L	<300 mg/l si flux journalier max <100 kg/j ; <125 mg/l au-delà	<300 mg/l si flux journalier max <100 kg/j ; <125 mg/l au-delà	8568	119	14190	129	7673,6	87,2	8245	97	7821	79	13624	262	
Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours (DBO5)	mg(O2)/L	<100 mg/l si flux journalier max <30 kg/j ; <30 mg/l au-delà	<100 mg/l si flux journalier max <30 kg/j ; <30 mg/l au-delà	-	<4,5	495	<4,5	396	<4,5	-	<4,5	445,5	<4,5	624	12	
Carbone Organique Total (COT)	mg(C)/L	<70 mg/l	<70	3024	42	3960	36	2376	27	1530	18	1980	20	4628	89	
Organohalogénés adsorbables (AOX)	mg/L	< 1 mg/l si le rejet dépasse 30 g/j	< 1 mg/l si le rejet dépasse 30 g/j	19,44	0,27	31,9	0,29	47,52	0,54	23,8	0,28	207,9	2,1	16,64	0,32	
Indice hydrocarbure	mg/L	< 10 mg/l si le rejet dépasse 100 g/j	< 10 mg/l si le rejet dépasse 100 g/j	7,2	<0,10	11	<0,10	8,8	<0,1	8,5	<0,10	9,9	<0,10	5,2	<0,1	
Indice phénol	mg/L	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j	0,72	<0,01	1,1	<0,01	0,88	<0,01	0,85	<0,01	0,99	<0,01	0,52	<0,01	
Cyanures aisément libérables	mg/L	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j	0,72	<0,01	1,1	<0,01	-	<0,01	0,85	<0,01	0,99	<0,01	-	0,01	
Métaux																
Aluminium total	mg(Al)/L				0,082		0,058		0,023		0,03		0,026		0,099	
Arsenic total	mg(As)/L	< 0,1 mg/l	0,1 mg/l si le rejet dépasse 0,5 g/j	2,016	0,028	2,86	0,026	1,672	0,019	3,655	0,043	25,74	0,26	1,04	0,02	
Cadmium total	mg(Cd)/L	< 0,2 mg/l			<0,001	0,11	<0,001	0,088	<0,001		<0,001	0,099	<0,001	0,052	<0,001	
Chrome VI	mg/L	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j	0,5 mg/l (dont Cr6+ : 0,1 mg/l) si le rejet dépasse 1 g/j	-	<0,01	1,1	0,01	0,88	<0,01	-	<0,01	0,99	0,01	0,52	<0,01	
Chrome total	mg(Cr)/L			0,936	0,013	0,88	0,008	0,44	0,005	0,425	<0,005	0,495	<0,005	0,988	0,019	
Cuivre total	mg(Cu)/L		0,1 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j	0,936	0,013	2,2	0,02	4,4	<0,05	0,425	<0,005	0,99	0,01	0,52	0,01	
Etain total	mg(Sn)/L				0,004		<0,001				<0,001		<0,001		<0,001	
Fer total	mg(Fe)/L				0,093		0,08		0,027		0,01		0,04		0,836	
Manganèse total	mg(Mn)/L				0,199		0,7		0,211		0,07		0,501		0,53	
Mercure total	mg(Hg)/L	< 0,05 mg/l		0,00792	0,00011	0,0055	0,00005	0,00792	0,00009	0,00028	0,00028	0,01287	0,00013	0,00624	0,00012	
Nickel total	mg(Ni)/L		0,2 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j	1,44	0,02	8,69	0,079	5,368	0,061	0,055	0,055	9,306	0,094	4,524	0,087	
Plomb total	mg(Pb)/L	< 0,05 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j	0,05 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j	0,144	<0,002	0,22	<0,002	0,176	<0,002	<0,002	<0,002	0,198	<0,002	0,104	<0,002	
Zinc total	mg(Zn)/L		0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j	2,952	0,041	1,54	0,014	2,992	0,034	0,009	0,009	5,544	0,056	0,988	0,019	
Métaux totaux	mg/L	< 15 mg/l	< 15 mg/l	32,976	0,458	105,93	0,963	32,56	0,37	0,19	0,19	72,864	0,736	83,408	1,604	
						10/07/20		13/08/20		09/06/20		07/10/20		18/11/20		16/12/20
			Volume journalier	72		110		88		85		99,0		52		

5.4 Synthèse et commentaires des résultats d'analyse des perméats

Pour toutes les campagnes de 2020 et pour tous les paramètres analysés, les résultats sont conformes aux exigences de l'arrêté préfectoral du 29 juin 2018, à l'exception des 4 valeurs suivantes : azote (en janvier 2020) ; COT (en mars et décembre 2020) et arsenic (en novembre 2020).

En janvier 2020, la teneur en azote totale, 275 mg/L, est non conforme par rapport aux seuils : en effet, sur ce paramètre, le flux étant de 58.72 kg/j (donc supérieur à 50 kg/j) le seuil serait de 30 mg/L. Selon l'exploitant, le 21 janvier seuls le BRM (115 m³ de rejets au milieu naturel) et l'OIHAASE (98.2 m³ de rejets au milieu naturel) fonctionnaient. L'analyse hebdomadaire réalisée sur les rejets du BRM montrait un taux d'Azote à 220 mg/L. En faisant le calcul en fonction des débits de chaque installation, le taux d'azote dans les perméats de l'OIHAASE est de 339.4 mg/L. Ainsi, selon ces calculs, les taux de chaque installation respectent la norme : 25.3 kg/j pour le BRM et 33.3 kg/j pour l'OIHAASE. Par contre, la somme des deux ne respecte pas le seuil.

En mars 2020 la valeur de COT dépasse le seuil de 70 mg/L. Selon l'exploitant il est probable que les COT proviennent des rejets du BRM. En effet, le COT des lixiviats, ainsi que toute la charge en polluants organiques, sont adsorbés par les charbons actifs intégrés au process de traitement du BRM qui lorsqu'ils sont saturés ne jouent plus leur rôle de rétention du COT. Or les charbons actifs se sont rapidement saturés et ont laissés passer le COT sans que la DCO ne soit anormalement élevée. En effet, la vitesse de saturation des charbons est suivie par l'intermédiaire de l'analyse hebdomadaire de la DCO qui était à 182 mg/L le 09/03/2020 et 235 mg/L le 17/03/2020, le seuil pour les rejets étant à 300 mg/L.

En novembre 2020, la teneur en Arsenic total s'élève à 0.26 mg(As)/L, dépassant le seuil de 0.1 mg/L.

En décembre 2020, la teneur en COT s'élève à 89 mg(C)/L, dépassant le seuil de 70 mg/L.

Afin de remédier à ces écarts, l'exploitant en charge du site, VALSUD, propose de réaliser une analyse du COT chaque fois que l'analyse hebdomadaire de la DCO dépassera 150mg/l. Ceci permettra d'assurer un meilleur suivi de la saturation des charbons actifs de la station de traitement BRM et d'anticiper leur remplacement."

Les échanges avec la DREAL sur certains de ces sujets sont signifiés dans le rapport d'inspection et la fiche de constat du 27 mai 2020 (voir Annexe 11).

6 SYNTHÈSE ANNUELLE SUR LE TRAITEMENT DES LIXIVIATS

Le traitement des lixiviats est réalisé *in situ*, par l'intermédiaire de trois modes de traitement :

- Traitement par réacteur biologique et nanofiltration (BRM), capacité de de 3,5 m³/h en nominal soit 84 m³/j, en service depuis juillet 2019.
- Traitement par osmose inverse, capacité de traitement de 200 m³/j pour la station HAASE présente sur le site et de 150m³/j pour la station de location C Deg, louée en renfort les mois de mi-février jusqu'à fin 2020 et novembre et décembre 2020.
- Traitement par évapoconcentration pour les concentrats de la lagune.

Le suivi du fonctionnement des installations, réalisé par la société VALSUD, est présenté dans le tableau ci-dessous :

Mois	Osmose Inverse (capacité 200 m ³ /j)			Station BRM (capacité 150 m ³ /j)		
	Temps de fonctionnement	Coefficient d'utilisation	Temps d'arrêts	Temps de fonctionnement	Coefficient d'utilisation	Temps d'arrêts
Janvier	698	47%	790	731	98%	13
Février	690	50%	702	609	91%	63
Mars	775	52%	713	656	88%	88
Moyenne 1^{er} trimestre	721	50%	735	665	92%	55
Avril	609	42%	831	674	94%	46
Mai	240	27%	647	714	96%	30
Juin	0	0%	1440	715	99%	5
Moyenne 2^{ème} trimestre	283	23%	973	701	96%	27
Juillet	104	7%	1384	728	98%	16
Août	0	0%	1488	702	94%	42
Septembre	62	4%	1378	716	99%	4
Moyenne 3^{ème} trimestre	55	4%	1417	715	97%	21
Octobre	55	4%	1433	703	94%	41
Novembre	255	18%	1185	700	97%	20
Décembre	121	8%	1367	685	92%	59
Moyenne 4^{ème} trimestre	143	10%	1329	696	95%	40
Moyenne année 2020	301	22%	1113	694	95%	36

6.1 Suivi des paramètres du traitement des lixiviats

Le suivi des paramètres du traitement des lixiviats, réalisé par la société VALSUD, est présenté dans les tableaux ci-dessous :

Mois	Lixiviats entrants Osmose Inverse (en m ³)	Lixiviats entrant BRM (en m ³)	Perméat sortant Osmose Inverse (en m ³)	Perméat sortant BRM (en m ³)	Concentrat Osmose Inverse (en m ³)	Purge de boue BRM (en m ³)	Rendement Osmose Inverse
<i>Janvier</i>	4 742,00	3 509,00	2 992,90	3 456,00	1 749,10	53,00	63,11%
<i>Février</i>	3 825,00	2606	2 078,00	2 553,00	1 747,00	53,00	54,33%
<i>Mars</i>	3 209,40	1856	1 449,90	1 805,20	1 759,50	50,80	45,18%
Total 1^{er} trimestre	11 776,40	7 971,00	6 520,80	7 814,20	5 255,60	156,80	54,21%
	19 747,40		14 335,00				
<i>Avril</i>	2 539,10	2640,8	1 054,20	2 613,80	1 484,90	27,00	41,52%
<i>Mai</i>	1 009,50	2523,4	381,50	2 473,40	628,00	50,00	37,79%
<i>Juin</i>	0,00	1553,9	0,00	1 503,90	0,00	50,00	-
Total 2^{ème} trimestre	3 548,60	6 718,10	1 435,70	6 591,10	2 112,90	127,00	39,65%
	10 266,70		8 026,80				
<i>Juillet</i>	551,30	1730,2	457,30	1 653,20	94,00	77,00	82,95%
<i>Août</i>	0,00	2143,7	0,00	2 143,70	0,00	0,00	-
<i>Septembre</i>	348,90	2015,6	295,00	1 915,60	53,90	100,00	84,55%
Total 3^{ème} trimestre	900,20	5 889,50	752,30	5 712,50	147,90	177,00	83,75%
	6 789,70		6 464,80				
<i>Octobre</i>	249,70	2441	171,60	2 387,00	78,10	54,00	68,72%
<i>Novembre</i>	1 581,40	1608,1	1 050,40	1 527,10	531,00	81,00	66,42%
<i>Décembre</i>	605,70	1700	433,20	1 650,75	172,50	49,25	71,52%
Total 4^{ème} trimestre	2 436,80	5 749,10	1 655,20	5 564,85	781,60	184,25	68,89%
	8 185,90		7 220,05				
Total Année 2020	44 989,70		36 046,65		8 298,00	645,05	61,62%

Les débits moyens journaliers sont présentés ci-après :

Mois	Lixiviats entrants Osmose Inverse (en m ³ /j)	Lixiviats entrant BRM (en m ³ /j)	Perméat sortant Osmose Inverse (en m ³ /j)	Perméat sortant BRM (en m ³ /j)	Concentrat Osmose Inverse (en m ³ /j)	Purge de boue BRM (en m ³ /j)
<i>Janvier</i>	152,97	113,19	96,55	111,48	56,42	1,71
<i>Février</i>	136,61	93,07	74,21	91,18	62,39	1,89
<i>Mars</i>	103,53	59,87	46,77	58,23	56,76	1,64
<i>Moyenne 1^{er} trimestre (en m³/jour)</i>	131,03	88,71	72,51	86,96	58,52	1,75
	219,75		159,48			
<i>Avril</i>	84,64	88,03	35,14	87,13	49,50	0,90
<i>Mai</i>	32,56	81,40	12,31	79,79	20,26	1,61
<i>Juin</i>	0,00	51,80	0,00	50,13	0,00	1,67
<i>Moyenne 2^{ème} trimestre (en m³/jour)</i>	39,07	73,74	15,82	72,35	23,25	1,39
	112,81		88,16			
<i>Juillet</i>	17,78	55,81	14,75	53,33	3,03	2,48
<i>Août</i>	0,00	69,15	0,00	69,15	0,00	0,00
<i>Septembre</i>	11,63	67,19	9,83	63,85	1,80	3,33
<i>Moyenne 3^{ème} trimestre (en m³/jour)</i>	9,80	64,05	8,19	62,11	1,61	1,94
	73,86		70,31			
<i>Octobre</i>	8,05	78,74	5,54	77,00	2,52	1,74
<i>Novembre</i>	52,71	53,60	35,01	50,90	17,70	2,70
<i>Décembre</i>	19,54	54,84	13,97	53,25	5,56	1,59
<i>Moyenne 4^{ème} trimestre (en m³/jour)</i>	26,77	62,39	18,17	60,38	8,59	2,01
	89,16		78,56			
<i>Moyenne Année 2020 (en m³/jour)</i>	123,9		99,1		23,00	1,77

6.2 Suivi des paramètres du traitement des concentrats

Le suivi des paramètres du traitement des concentrats (lixiviats anciens de la lagune + concentrats de la station Osmose Inverse) anciens , réalisé par la société VALSUD, est présenté dans les tableaux ci-dessous :

Mois	Concentrats traités par l'évapoconcentrateur (m ³)	Concentrats traités en externe (m ³)	Surconcentrats évacués (t)	Rendement évapoconcentration (%)
<i>Janvier</i>	1 029,00	550,45	142,66	86,14%
<i>Février</i>	585,00	349,87	154,74	73,55%
<i>Mars</i>	287,00	50,44	97,38	66,07%
Total 1^{er} trimestre	1 901,00	950,76	394,78	75,25%
	2 851,76			
<i>Avril</i>	840,00	0	121,50	85,54%
<i>Mai</i>	776,30	0	230,20	70,35%
<i>Juin</i>	704,90	0	79,50	88,72%
Total 2^{ème} trimestre	2 321,20	0,00	431,20	77,94%
	2 321,20			
<i>Juillet</i>	1 568,10	0	148,84	90,51%
<i>Août</i>	580,40	0	21,12	96,36%
<i>Septembre</i>	863,30	0	47,18	94,53%
Total 3^{ème} trimestre	3 011,80	0,00	217,14	92,52%
	3 011,80			
<i>Octobre</i>	858,10	0	25,54	97,02%
<i>Novembre</i>	870,50	0	49,22	94,35%
<i>Décembre</i>	496,40	0	71,62	85,57%
Total 4^{ème} trimestre	2 225,00	0,00	146,38	92,31%
	2 225,00			
Total Année 2020	10 409,76		1 189,50	84,51%

Les boues sont évacuées vers une filière dédiée à leur traitement spécifique. Les concentrats de l'Osmose Inverse sont traités par l'évapoconcentrateur depuis 2021. En 2020, ils étaient rejetés dans la lagune à lixiviats.

6.3 Bilan hydrique

Le bilan hydrique complet de l'année 2020 est présenté dans le tableau suivant :

		2020												Moyenne	Total
Mois		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre		
t° min	°C	3,00	-4,25	-4,60	7,20	11,70	13,40	16,50	17,40	13,80	8,40	6,90	2,80	9,15	
t° max	°C	13,40	16,70	15,80	20,00	24,20	26,80	31,60	32,90	27,90	19,90	17,60	11,20	21,40	
Vent moyen	m/s	1,70	3,10	2,20	2,00	2,10	2,10	1,60	2,10	2,00	2,00	1,80	1,60	1,78	
Rayonnement globale	kWh/m²	17 271,00	30 631,00	41 508,00	59 342,00	66 353,00	77 168,00	80 545,00	70 454,00	49 631,00	34 759,00	21 626,00	13 623,00		
Durée d'insolation	h	123,12	198,17	206,53	268,57	269,59	336,05	346,20	335,93	246,23	193,48	154,42	101,97		
Précipitations	mm	19,40	1,50	59,80	50,40	104,90	120,50	4,00	16,60	59,10	138,10	12,20	96,90	683,40	
ETP	mm	30,80	52,90	75,00	99,90	146,00	181,90	194,60	182,80	107,30	61,40	22,80	16,20	1 181,70	
pluie - ETP	mm	-1,4	-51,4	-15,2	-49,5	-41,1	-61,4	-190,6	-166,2	-48,2	76,7	-10,7	80,7	-478,30	
Hauteur lagune livriats	m	7,3	6,4	6,9	6,5	6,4	6,6	6,6	6,5	6,4	6,5	6,4	6,4	6,6	
Débit drain site 1	m³/j	26,1	7,4	6,3	6,7	26,7	12,4	37,0	3,6	8,8	16,1	5,4	13,9	14,1	
Débit drain site 2	m³/j	36,7	39,4	36,2	31,6	25,8	30,4	26,4	18,4	13,7	16,1	17,0	15,4	25,6	
Débit drain site 3	m³/j	24,9	7,3	10,6	6,9	23,4	17,1	18,0	15,2	17,8	21,5	16,1	22,3	16,6	
Débit drain réhausse casier 3	m³/j	0,3	2,7	2,7	6,7	4,1	4,5	3,5	2,7	2,7	2,3	2,3	1,9	3,5	
Débit de pompage 24	m³/mois	0	0	199,7	311,9	301,1	20,1	0	0	0	0	0	0	812,77	
Débit de fuite lagune (relevé lagune)	m³/mois	7,1	2,3	1,4	0,6	3,2	5,5	6,6	0,1	0,3	1,6	0,4	7,7	30,75	
Livriats traité Osmose inverse	m³	4 742,00	3 675,00	3 209,40	2 539,10	1 009,50	0,00	511,30	0,00	346,90	249,70	1 561,40	665,70	18 662,00	
Perméat sortant Osmose inverse	m³	2 992,90	2 078,00	1 449,90	1 054,20	381,50	0,00	457,30	0,00	295,00	171,50	1 050,40	413,20	10 364,00	
Concentraté rejet Osmose inverse	m³	1 749,10	1 747,00	1 759,50	1 484,90	628,00	0,00	54,00	0,00	51,90	78,10	511	172,50	8 298,00	
Tps de fonctionnement Osmose inverse	h	696,07	696,11	775,17	609,21	240,29	0	104	0	62	55	350	121	3 000,7	
Tps d'arrêt Osmose inverse	h	789,93	701,99	712,63	830,79	647,17	1440	1364	1408	1379	1433	1163	1367	13 358,97	
Coefficient Osmose inverse	%	46,9%	49,6%	52,1%	42,1%	27,1%	0,0%	7,6%	0,0%	4,3%	3,7%	13,7%	8,1%	21,6%	
Livriats traité BRM	m³	3 509	1 604	1 856	2 641	2 523	1 554	1 730	2 144	2 016	2 441	1 608	1 700	26 327,70	
Perméat sortant BRM	m³	3 456	1 551	1 805	2 614	2 473	1 504	1 653	2 144	1 916	2 387	1 527	1 651	25 682,65	
Tps de fonctionnement BRM	h	791	609	656	674	714	715	726	702	718	703	700	685	694,4	
Tps d'arrêt BRM	h	13	61	68	46	30	5	16	42	4	41	20	59	35,6	
Coefficient BRM	%	38,3%	80,6%	88,2%	93,8%	96,0%	99,3%	97,8%	94,4%	99,2%	94,5%	87,2%	92,1%	95,1%	
Concentrats traités évapoconcentrateur	m³	1 029	585	287	840	776	705	1 568	580	863	858	871	496	9 459,00	
Concentrats évaporés (traitement externe)	m³	500	394	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	850,76	
Perméat sortant évapoconcentrateur	m³	886	490	190	719	546	625	1 419	559	816	833	821	425	8 289,50	
Surconcentrats évaporés	t	148	159	97	127	290	80	149	21	47	26	49	77	1 189,30	

7 SYNTHÈSE ANNUELLE DES LIXIVIATS ET DES CONCENTRATS

7.1 Caractéristique et implantation des points de prélèvements

Référence	Points	Fréquence de prélèvement
LX5	Exutoire des drains du site 1	Trimestrielle
LX6	Exutoire des drains du site 2	Trimestrielle
LX7	Exutoire des drains du site 3	Trimestrielle
LX9	Bassin tampon	Trimestrielle
LX10	Bassin de stockage des lixiviats du casier en rehausse site 3	Trimestrielle
LX11	Lagune à lixiviats	Trimestrielle

Les campagnes de prélèvements trimestrielles ont été réalisées aux dates suivantes :

- 1^{ère} trimestre : 19 février 2020
- 2^{ème} trimestre : 18 mai 2020
- 3^{ème} trimestre : 08 septembre 2020
- 4^{ème} trimestre : 18 novembre 2020



14. Localisation des points de prélèvement des lixiviats

7.2 Protocole de prélèvement et de conditionnement des échantillons

Les prélèvements ont été effectués par un technicien préleveur du Laboratoire d'Analyse des Eaux (LAE) de la SCP.

Les opérations de prélèvement ont été réalisées selon la norme FD T90-523-2 Février 2008 - Qualité de l'eau - Guide de prélèvement pour le suivi de qualité des eaux dans l'environnement - Partie 2 : prélèvement d'eau résiduaire.

Le nombre, le volume, le flaconnage, la préservation éventuelle et l'identification des échantillons ont été définis par le LAE et communiqués au préleveur. Les échantillons ont été répartis dans les différents flacons fournis par le laboratoire selon les prescriptions des méthodes officielles en vigueur, spécifiques aux substances à analyser et/ou à la norme NF EN ISO 5667-3.

Les prélèvements des lixiviats ont été effectués dans les bassins de stockage ou aux exutoires des drains de manière à ce qu'ils soient représentatifs.

Le point de prélèvement et la date de prélèvement sont clairement identifiés sur les flacons.

Le transport des échantillons vers le laboratoire a été effectué dans une enceinte maintenue à une température de $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ et accompli dans les 24 heures qui suivent la fin du prélèvement, afin de garantir l'intégrité des échantillons.

7.3 Tableaux annuels des résultats

Les procès-verbaux d'analyses sont joints en annexes des rapports trimestriels auxquels on se réfèrera.

Les tableaux ci-après présentent le suivi trimestriel de la qualité des eaux des lixiviats et concentrats.

LX5, LX6 et LX7 sont des prélèvements de lixiviats respectivement en sortie des drains des sites 1, 2 et 3.

LX9 est prélevé dans le bassin tampon, au niveau de l'échelle.

LX10 est prélevé dans le bassin de stockage de lixiviats du casier en rehausse du site 3.

LX11 est prélevé dans la lagune à lixiviats (représentatif des concentrats à la sortie générale des stations de traitement)

Campagne de prélèvement du 19 février 2020							
Paramètre	Unité	LX5 - Exutoire des drains du site 1	LX6 - Exutoire des drains du site 2	LX7 - Exutoire des drains du site 3	LX9 - Bassin tampon	LX10 - Bassin de stockage des lixiviats du casier en rehausse site 3	LX11 - Lagune à lixiviats
		19LAE2874	19LAE2875	19LAE2876	19LAE2878	19LAE2879	19LAE2877
Température de l'eau	°C	17,3	22	20,8	13,1	9,1	10
Température de l'air	°C	conforme	18,7	conforme	conforme	8,2	7,6
Potentiel hydrogène (pH)	Unité pH	8,1	7	8	7,8	7,7	7,5
Conductivité à 25°C	µS/cm	9 350	5 290	23 290	10 560	16 590	5 350
Matières En Suspension (MES)	mg/L	4,1	230	22	32	120	110
Indices de pollution							
Nitrates	mg(NO3)/L	58	<50	<50	<50	<50	<50
Nitrites	mg(NO2)/L	5,2	<1,0	<1,0	<1,0	1,5	1
Azote Kjeldahl	mg(N)/L	471	314	1970	977	1810	4880
Azote total	mg(N)/L	485,7	325,6	1981,6	988,6	1821,7	4891,6
Chlorures	mg(Cl)/L	900	600	2700	1100	1700	9200
Sulfates	mg(SO4)/L	<100	<100	<100	<100	<100	16000
Ammonium	mg(NH4)/L	600	390	2400	920	1600	3200
Phosphore total	mg(P)/L	1,53	2,42	15,3	4,06	4,37	23,1
Indice de Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg(O2)/L	1410	860	4860	2800	11600	13700
Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours (DBO5)	mg(O2)/L	20	8	160	590	4300	220
Carbone Organique Total (COT)	mg(C)/L	500	300	1600	950	3300	4500
Indice hydrocarbure	mg/L	<0,10	<0,10	0,23	0,25	0,75	<0,10
Indice phénol	mg/L	0,01	<0,01	0,2	0,55	3,9	0,24
Cyanures aisément libérables	mg/L	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01
Métaux							
Aluminium total	mg(Al)/L	0,254	0,207	0,727	0,475	1,68	2,202
Arsenic total	mg(As)/L	0,102	1,33	0,242	0,581	0,139	5,11
Cadmium total	mg(Cd)/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002
Chrome total	mg(Cr)/L	0,346	0,112	0,764	0,247	0,33	2,02
Cuivre total	mg(Cu)/L	0,051	<0,01	0,046	<0,01	<0,01	0,12
Etain total	mg(Sn)/L	0,392	0,081	0,451	0,145	0,028	1,09
Fer total	mg(Fe)/L	11,5	28,6	8,29	11,9	11,2	69,1
Manganèse total	mg(Mn)/L	0,742	0,397	0,174	1,396	0,908	9,13
Mercure total	µg(Hg)/L	0,00012	<0,0001	<0,00010	<0,0001	<0,0001	0,00074
Nickel total	mg(Ni)/L	0,076	0,024	0,128	0,073	0,1	0,609
Plomb total	mg(Pb)/L	0,017	<0,004	0,013	0,005	0,006	0,028
Zinc total	mg(Zn)/L	0,059	0,031	0,12	0,05	0,113	0,4
Métaux totaux	mg/L	13,3	30,6	10,2	14,4	12,8	87,6

SCP

SUIVI DE LA QUALITE DES LIXIVIATS ET CONCENTRATS - ISDND des Lauriers

Campagne de prélèvement du 18 mai 2020							
Paramètre	Unité	LX5 - Exutoire des drains du site 1	LX6 - Exutoire des drains du site 2	LX7 - Exutoire des drains du site 3	LX9 - Bassin tampon	LX10 - Bassin de stockage des lixiviats du casier en rehausse site 3	LX11 - Lagune à lixiviats
		19LAE2874	19LAE2875	19LAE2876	19LAE2878	19LAE2879	19LAE2877
Température de l'eau	°C	19,6	24	22,5	21,8	21,4	20,7
Température de l'air	°C	conforme	20	20,1	conforme	19,7	18,5
Potentiel hydrogène (pH)	Unité pH	7,8	7,2	8,3	8	8,1	7,6
Conductivité à 25°C	µS/cm	2 335	6 010	>6500	>6500	>6500	>6500
Matières En Suspension (MES)	mg/L	8,4	12	22	82	70	48
Indices de pollution							
Nitrates	mg(NO3)/L	76	<50	<50	<50	<50	58
Nitrites	mg(NO2)/L	3	1	<1	<1	<1	<1
Azote Kjeldahl	mg(N)/L	71,8	351	1620	707	1320	1890
Azote total	mg(N)/L	89,9	362,59	1631,59	720,4	1331,59	1903,4
Chlorures	mg(Cl)/L	240	720	2400	1100	1800	8200
Sulfates	mg(SO4)/L	100	<100	<100	<100	<100	<100
Ammonium	mg(NH4)/L	86	420	1900	810	1600	2300
Phosphore total	mg(P)/L	0,36	1,704	15,6	4,79	9,62	15,6
Indice de Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg(O2)/L	208	940	3990	1920	6400	10100
Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours (DBO5)	mg(O2)/L	6	11	130	140	1800	180
Carbone Organique Total (COT)	mg(C)/L	70	320	1300	450	1600	3100
Indice hydrocarbure	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Indice phénol	mg/L	0,01	<0,01	0,06	0,05	0,9	0,1
Cyanures aisément libérables	mg/L	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Métaux							
Aluminium total	mg(Al)/L	0,249	0,183	1,08	2,14	1,13	1,29
Arsenic total	mg(As)/L	0,073	1,23	0,245	0,653	0,243	3,895
Cadmium total	mg(Cd)/L	<0,001	<0,001	<0,004	<0,001	<0,001	0,002
Chrome total	mg(Cr)/L	0,035	0,128	0,812	0,254	0,452	1,49
Cuivre total	mg(Cu)/L	0,02	0,014	0,134	0,012	0,013	0,089
Étain total	mg(Sn)/L	0,035	0,084	0,509	0,156	0,104	0,837
Fer total	mg(Fe)/L	3,45	27,3	8,93	13,4	3,79	44,7
Manganèse total	mg(Mn)/L	0,695	0,576	0,271	1,08	0,408	6,71
Mercure total	mg(Hg)/L	0,0002	0,00007	0,00046	<0,00005	0,00013	0,00054
Nickel total	mg(Ni)/L	0,015	0,031	0,142	0,072	0,136	0,449
Plomb total	mg(Pb)/L	0,002	0,004	0,012	0,008	0,004	0,02
Zinc total	mg(Zn)/L	0,027	0,051	0,262	0,057	0,101	0,344
Métaux totaux	mg/L	4,35	29,42	11,32	15,69	5,25	58,54

SCP

SUIVI DE LA QUALITE DES LIXIVIATS ET CONCENTRATS - ISDND des Lauriers

Campagne de prélèvement du 8 septembre 2020							
Paramètre	Unité	LX5 - Exutoire des drains du site 1	LX6 - Exutoire des drains du site 2	LX7 - Exutoire des drains du site 3	LX9 - Bassin tampon	LX10 - Bassin de stockage des lixiviateurs du casier en rehausse site 3	LX11 - Lagune à lixiviateurs
		19LAE2874	19LAE2875	19LAE2876	19LAE2878	19LAE2879	19LAE2877
Température de l'eau	°C	23,3	23	29,5	21,5	21,4	20,4
Température de l'air	°C	21,8	conforme	26	20,7	conforme	20,2
Potentiel hydrogène (pH)	Unité pH	8,3	6,9	8,5	8,3	8,3	8,4
Conductivité à 25°C	µS/cm	8 680	5 460	26 230	11 630	20 560	17 750
Matières En Suspension (MES)	mg/L	65	150	29	17	240	120
Indices de pollution							
Nitrates	mg(NO3)/L	16	<1	5,4	<1	<1	6,6
Nitrites	mg(NO2)/L	65	<50	<50	<50	<50	<50
Azote Kjeldahl	mg(N)/L	389	303	2120	667	1310	477
Azote total	mg(N)/L	408,5	314,6	2132,9	678,6	1321,6	490,3
Chlorures	mg(Cl)/L	890	620	3600	1500	3000	3400
Sulfates	mg(SO4)/L	<100	<100	<100	110	<100	2700
Ammonium	mg(NH4)/L	480	400	2400	790	1300	540
Phosphore total	mg(P)/L	1,28	1,92	16,6	4,97	15	7,06
Indice de Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg(O2)/L	1760	1580	6300	2430	7050	4030
Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours (DBO5)	mg(O2)/L	22	220	220	95	610	110
Carbone Organique Total (COT)	mg(C)/L	48	31	2300	4000	2500	1300
Indice hydrocarbure	mg/L	<0,10	<0,1	0,14	0,11	<0,10	<0,10
Indice phénol	mg/L	0,01	<0,01	0,05	0,02	0,34	0,02
Cyanures aisément libérables	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05
Métaux							
Aluminium total	mg(Al)/L	0,251	0,171	0,669	0,368	2,23	0,46
Arsenic total	mg(As)/L	0,262	1,397	0,304	1,06	0,4	2,38
Cadmium total	mg(Cd)/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome total	mg(Cr)/L	0,389	0,127	1,02	0,398	1,12	0,588
Cuivre total	mg(Cu)/L	0,052	0,01	0,367	0,012	0,019	0,026
Étain total	mg(Sn)/L	0,453	0,083	0,622	0,261	0,152	0,31
Fer total	mg(Fe)/L	12,2	27,6	9,72	13,9	3,22	15,9
Manganèse total	mg(Mn)/L	0,678	0,611	0,194	1,19	0,416	2,39
Mercure total	mg(Hg)/L	0,0001	0,00011	0,00007	<0,00005	0,00018	0,00009
Nickel total	mg(Ni)/L	0,074	0,027	0,162	0,094	0,288	0,177
Plomb total	mg(Pb)/L	0,018	0,004	0,012	0,006	0,008	0,006
Zinc total	mg(Zn)/L	0,061	0,043	0,204	0,049	0,209	0,181
Métaux totaux	mg/L	14,19	29,9	12,6	17	5,93	22

SCP

SUIVI DE LA QUALITE DES LIXIVIATS ET CONCENTRATS - ISDND des Lauriers

Campagne de prélèvement du 18 novembre 2020							
Paramètre	Unité	LX5 - Exutoire des drains du site 1	LX6 - Exutoire des drains du site 2	LX7 - Exutoire des drains du site 3	LX9 - Bassin tampon	LX10 - Bassin de stockage des lixiviats du casier en rehausse site 3	LX11 - Lagune à lixiviats
		20LAE2729	20LAE2730	20LAE2731	20LAE2732	20LAE2733	20LAE2734
Température de l'eau	°C	17,6	22,4	22,4	13,3	9,4	9,8
Température de l'air	°C	conforme	19,8	conforme	12,6	8,7	conforme
Potentiel hydrogène (pH)	Unité pH	7,9	7,2	8,3	8,0	8,1	8,3
Conductivité à 25°C	µS/cm	7 660	5 620	28 840	11 870	18 790	14 720
Matières En Suspension (MES)	mg/L	78	5,2	34	60	330	170
Indices de pollution							
Nitrates	mg(NO3)/L	560	<50	<50	<50	<50	<50
Nitrites	mg(NO2)/L	24	4,3	1,9	<1,0	<1,0	2,1
Azote Kjeldahl	mg(N)/L	293	353	2030	806	1550	587
Azote total	mg(N)/L	426,8	365,6	2041,9	807,4	1561,6	598,9
Chlorures	mg(Cl)/L	950	650	2900	1400	2200	2500
Sulfates	mg(SO4)/L	<100	<100	<100	<100	<100	2000
Ammonium	mg(NH4)/L	310	380	2500	1000	1800	660
Phosphore total	mg(P)/L	0,903	0,927	18,3	7,08	<0,01	4,17
Indice de Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg(O2)/L	1230	882	5230	2190	5890	2580
Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours (DBO5)	mg(O2)/L	22	13	130	59	320	31
Carbone Organique Total (COT)	mg(C)/L	390	290	1600	750	1800	870
Indice hydrocarbure	mg/L	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,10	<0,10
Indice phénol	mg/L	<0,05	0,22	0,11	<0,05	0,78	0,05
Cyanures aisément libérables	mg/L	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Métaux							
Aluminium total	mg(Al)/L	0,252	0,201	1,06	0,684	<0,005	2,77
Arsenic total	mg(As)/L	0,157	0,887	0,277	0,718	<0,005	1,45
Cadmium total	mg(Cd)/L	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome total	mg(Cr)/L	0,209	0,11	0,829	0,356	<0,005	0,416
Cuivre total	mg(Cu)/L	0,098	0,113	0,166	0,016	<0,005	0,019
Etain total	mg(Sn)/L	0,161	0,085	0,596	0,27	0,001	0,242
Fer total	mg(Fe)/L	6,296	26,4	9,23	10,4	0,006	12,7
Manganèse total	mg(Mn)/L	1,89	0,57	0,209	0,961	<0,005	1,96
Mercure total	mg(Hg)/L	0,00029	0,00009	0,00012	0,00011	<0,00005	0,00015
Nickel total	mg(Ni)/L	0,066	0,027	0,152	0,083	<0,005	0,131
Plomb total	mg(Pb)/L	0,01	0,004	0,016	0,006	<0,002	0,009
Zinc total	mg(Zn)/L	0,127	0,15	0,246	0,054	<0,005	0,108
Métaux totaux	mg/L	9	28,3	11,7	12,865	0,04	17,036

7.4 Evolution de la composition des lixiviats

D'après la bibliographie, la composition des lixiviats de décharges est très aléatoire et varie en fonction de la nature des déchets, l'âge de la décharge, la technique d'exploitation et les conditions climatiques. Toutefois *Christensen et al (2001)*, en étudiant plusieurs sites ont défini les fourchettes de fluctuations de la composition physico-chimique des lixiviats d'ordures ménagères.

Pour une décharge donnée, la composition du lixiviat n'est pas constante au cours du temps. La synthèse des résultats d'analyse sur une trentaine de lixiviats a permis à MILLOT (1986) de classer ceux-ci en 3 grandes familles :

a) les lixiviats jeunes qui présentent :

- une charge organique élevée (DCO>20g/l)
- une biodégradabilité forte à moyenne (DBO5/DCO>0.3)
- un pH de l'ordre de 6.5
- une concentration en acides carboxyliques (AGV) importante qui peut représenter plus de 80% de la charge organique
- une teneur en métaux élevée (jusqu'à 2 g/l)
- un rapport COT/DCO voisin de 0.3

b) les lixiviats intermédiaires qui présentent notamment :

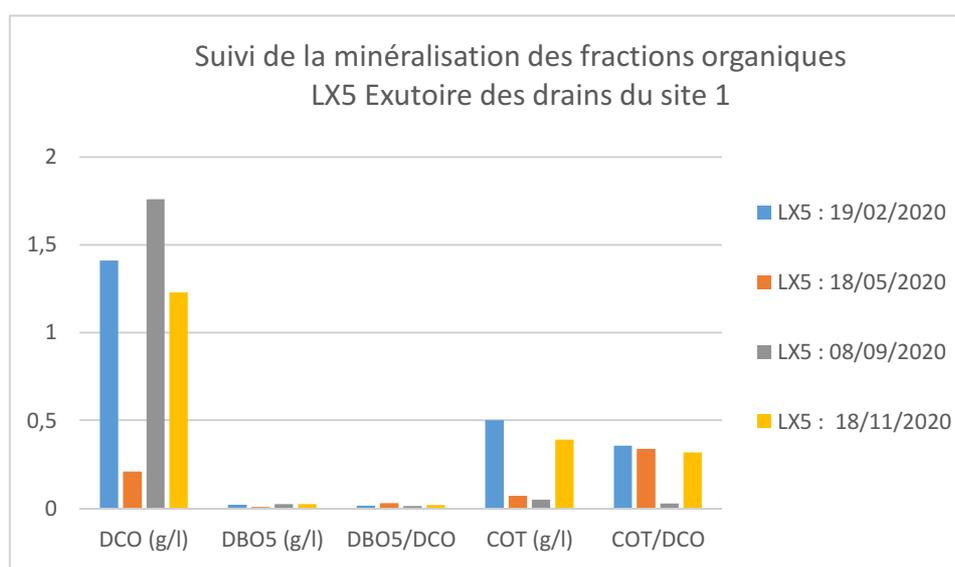
- une charge organique moyenne avec une DCO comprise entre 3 et 15 g/l
- une biodégradabilité moyenne à faible (DBO5/DCO voisin de 0.2)
- une concentration en acides carboxyliques (AGV) représentant 20 à 30% de la charge organique
- un pH voisin de la neutralité

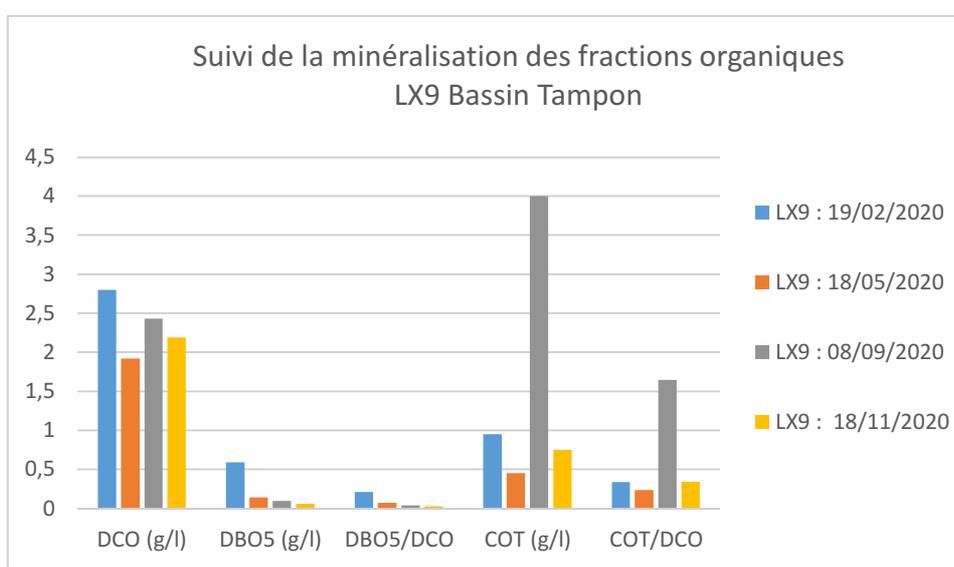
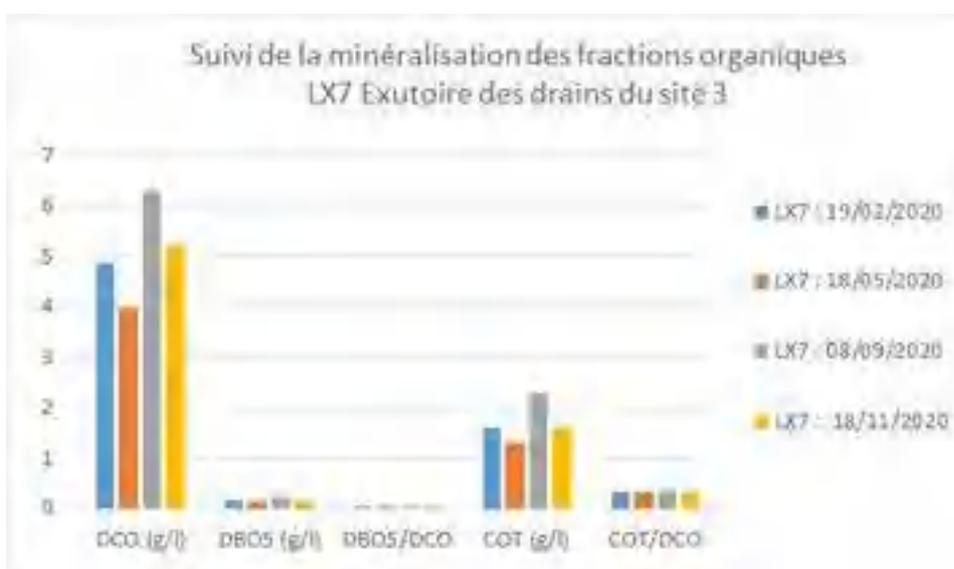
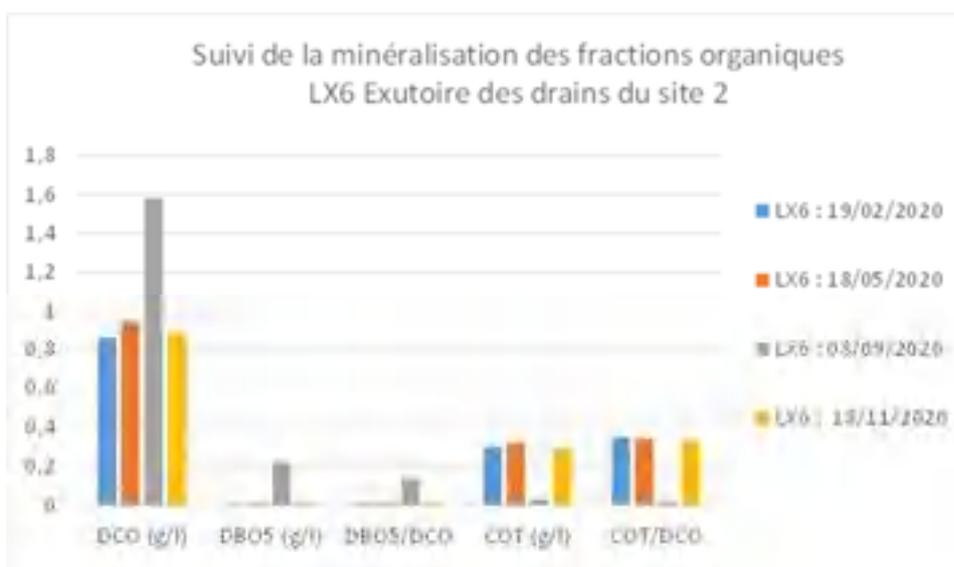
c) les lixiviats stabilisés qui présentent :

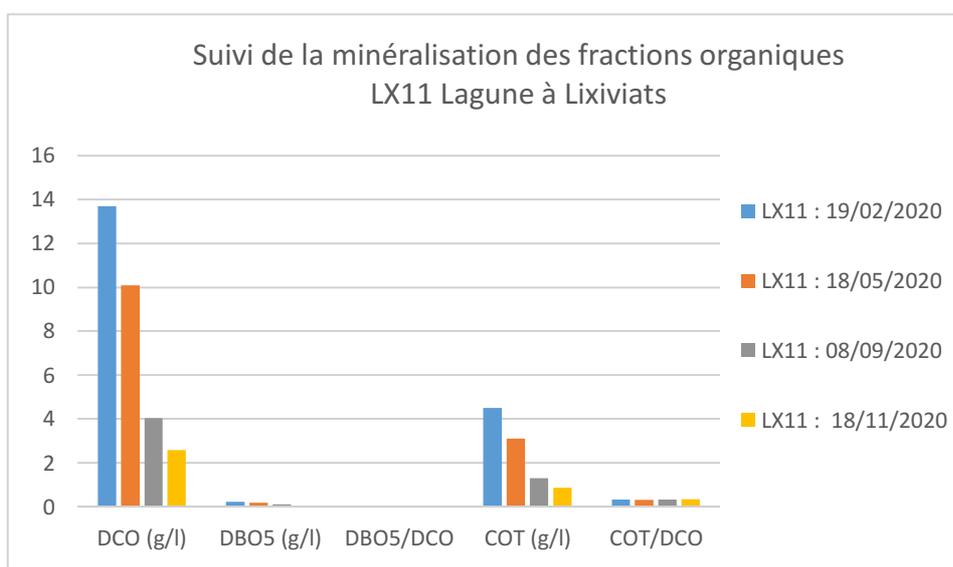
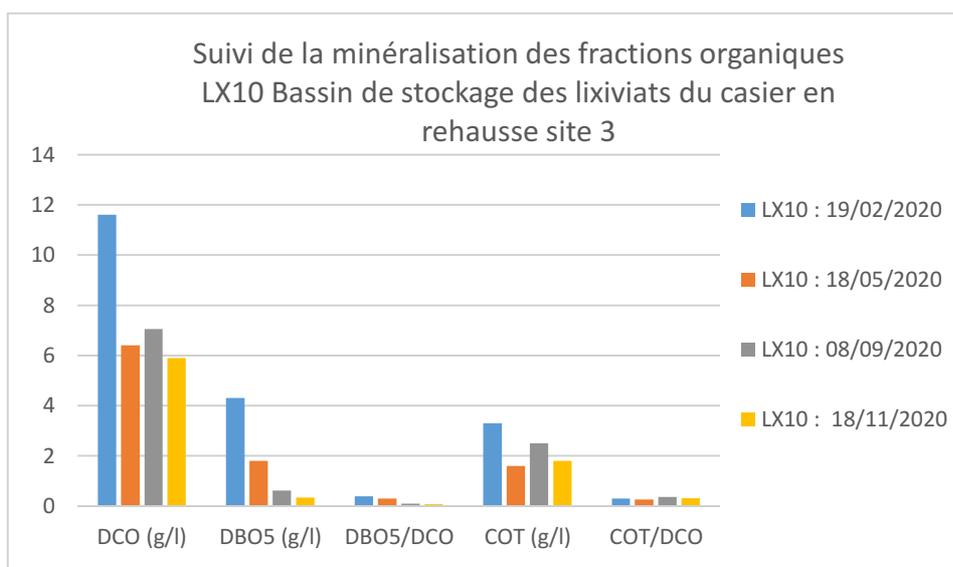
- une charge organique assez faible (DCO<2 g/l)
- une biodégradabilité très faible (DBO5/DCO<0.1)
- un pH de légèrement supérieur à 7.5
- une concentration en acides carboxyliques (AGV) importante qui peut représenter plus de 80% de la charge organique
- une teneur en métaux faible (<50mg/l)
- un rapport COT/DCO de l'ordre de 0.4 qui indique la présence de composés organiques difficilement oxydables

Suivi de la minéralisation des fractions organiques de l'ISDND Les Lauriers :

Les différents lixiviats de l'ISDND Les Lauriers ont été classés dans ces 3 grandes familles en fonction des paramètres analysés.







15. Suivi de la minéralisation des fractions organiques des lixiviats

LX5 - Exutoire des drains du site 1								
	DCO (g/l)	DBO5 (g/l)	DBO5/DCO	COT (g/l)	COT/DCO	Teneur en Métaux (mg/l)	PH	Type de Lixiviats
LX5 : 19/02/2020	1,41	0,02	0,01	0,5	0,35	13,30000	8,1	Lixiviats stabilisés
LX5 : 18/05/2020	0,208	0,006	0,03	0,07	0,34	4,35000	7,8	Lixiviats stabilisés
LX5 : 08/09/2020	1,76	0,022	0,01	0,048	0,03	14,19000	8,3	Lixiviats stabilisés
LX5 : 18/11/2020	1,23	0,022	0,02	0,39	0,32	9,00000	7,9	Lixiviats stabilisés

LX6 - Exutoire des drains du site 2								
	DCO (g/l)	DBO5 (g/l)	DBO5/DCO	COT (g/l)	COT/DCO	Teneur en Métaux (mg/l)	PH	Type de Lixiviats
LX6 : 19/02/2020	0,86	0,008	0,01	0,3	0,35	30,60000	7	Lixiviats intermédiaires à stabilisés
LX6 : 18/05/2020	0,94	0,011	0,01	0,32	0,34	29,42000	7,2	Lixiviats intermédiaires à stabilisés
LX6 : 08/09/2020	1,58	0,22	0,14	0,031	0,02	29,90000	6,9	Lixiviats intermédiaires à stabilisés
LX6 : 18/11/2020	0,882	0,013	0,01	0,29	0,33	28,30000	7,2	Lixiviats intermédiaires à stabilisés

LX7 - Exutoire des drains du site 3								
	DCO (g/l)	DBO5 (g/l)	DBO5/DCO	COT (g/l)	COT/DCO	Teneur en Métaux (mg/l)	PH	Type de Lixiviats
LX7 : 19/02/2020	4,86	0,16	0,03	1,6	0,33	10,20000	8	Lixiviats jeunes à stabilisés
LX7 : 18/05/2020	3,99	0,13	0,03	1,3	0,33	11,32000	8,3	Lixiviats jeunes à stabilisés
LX7 : 08/09/2020	6,3	0,22	0,03	2,3	0,37	12,60000	8,5	Lixiviats stabilisés
LX7 : 18/11/2020	5,23	0,13	0,02	1,6	0,31	11,70000	8,3	Lixiviats jeunes à stabilisés

LX9 - Bassin Tampon								
	DCO (g/l)	DBO5 (g/l)	DBO5/DCO	COT (g/l)	COT/DCO	Teneur en Métaux (mg/l)	PH	Type de Lixiviats
LX9 : 19/02/2020	2,8	0,59	0,21	0,95	0,34	14,40000	7,8	Lixiviats jeunes à stabilisés
LX9 : 18/05/2020	1,92	0,14	0,07	0,45	0,23	15,69000	8	Lixiviats intermédiaire à stabilisés
LX9 : 08/09/2020	2,43	0,095	0,04	4	1,65	17,00000	8,3	Lixiviats jeunes à stabilisés
LX9 : 18/11/2020	2,19	0,059	0,03	0,75	0,34	12,86500	8	Lixiviats jeunes à stabilisés

LX10 - Bassin de stockage des lixiviats du casier en rehausse site 3								
	DCO (g/l)	DBO5 (g/l)	DBO5/DCO	COT (g/l)	COT/DCO	Teneur en Métaux (mg/l)	PH	Type de Lixiviats
LX10 : 19/02/2020	11,6	4,3	0,37	3,3	0,28	12,80000	7,7	Lixiviats jeunes à intermédiaires
LX10 : 18/05/2020	6,4	1,8	0,28	1,6	0,25	5,25000	8,1	Lixiviats jeunes à intermédiaires
LX10 : 08/09/2020	7,05	0,61	0,09	2,5	0,35	5,93000	8,3	Lixiviats intermédiaire à stabilisé
LX10 : 18/11/2020	5,89	0,32	0,05	1,8	0,31	0,04000	8,1	Lixiviats intermédiaire à stabilisé

LX11 - Lagune à Lixiviats								
	DCO (g/l)	DBO5 (g/l)	DBO5/DCO	COT (g/l)	COT/DCO	Teneur en Métaux (mg/l)	PH	Type de Lixiviats
LX11 : 19/02/2020	13,7	0,22	0,02	4,5	0,33	87,60000	7,5	Lixiviats jeunes à stabilisé
LX11 : 18/05/2020	10,1	0,18	0,02	3,1	0,31	58,54000	7,6	Lixiviats jeunes à stabilisé
LX11 : 08/09/2020	4,03	0,11	0,03	1,3	0,32	22,00000	8,4	Lixiviats jeunes à stabilisés
LX11 : 18/11/2020	2,58	0,031	0,01	0,87	0,34	17,03600	8,3	Lixiviats jeunes stabilisés

	Caractéristique de lixiviats jeunes
	Caractéristique de lixiviats intermédiaires
	Caractéristique de lixiviats stabilisés

Les lixiviats du site de l'ISDND Les Lauriers présentent des caractéristiques globales de minéralisation de la fraction organique permettant de majoritairement les classer dans la catégorie des lixiviats stabilisés.

Les indicateurs des exutoires des drains des sites 1, 2 et 3 (LX5, LX6, LX7) et du bassin tampon (LX9) sont globalement associés à des lixiviats stabilisés. Les rapports COT/DCO sont toutefois assimilables à des lixiviats intermédiaires et les valeurs de Ph (pour LX6 uniquement) et DCO (pour LX7 et LX9) sont dans les tranches associées à des lixiviats jeunes.

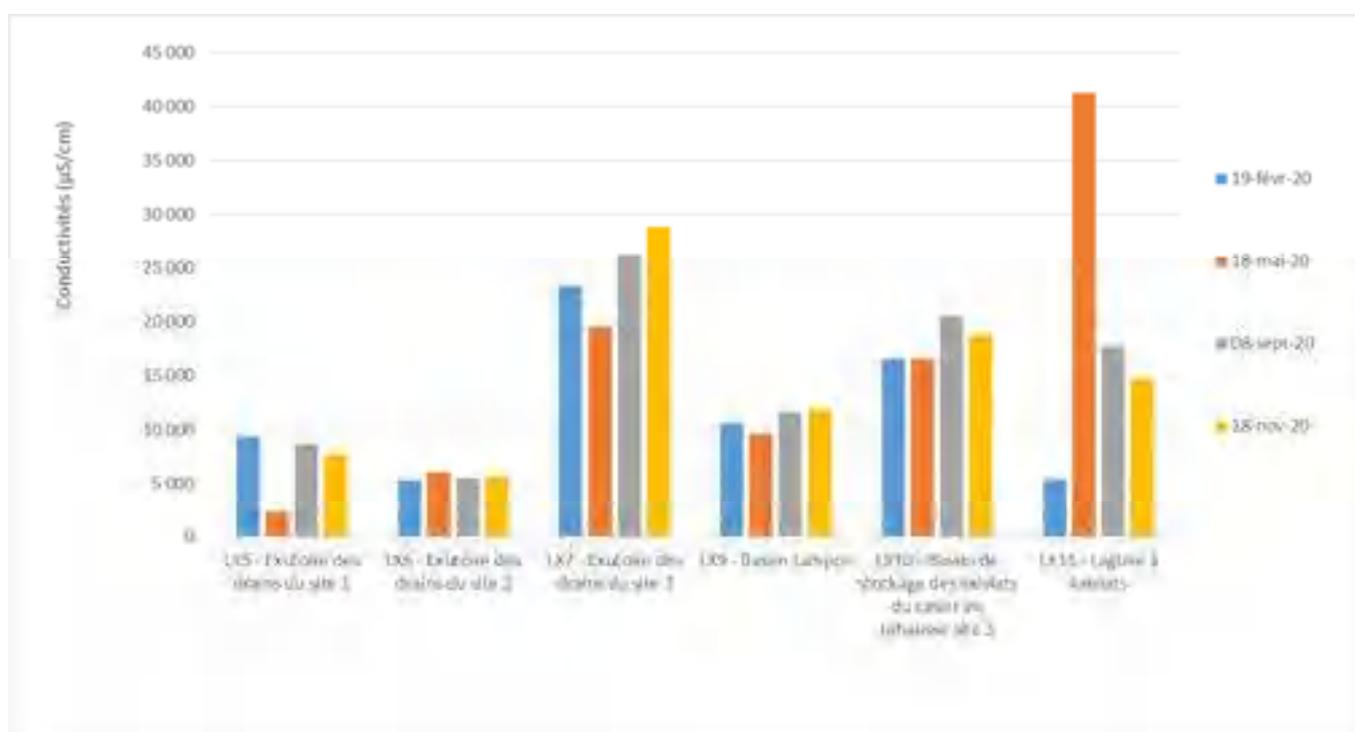
Les lixiviats du bassin de stockage de la rehausse du casier 3 et de la lagune à lixiviats (LX10 et LX11 respectivement) sont ceux qui présentent le plus d'indicateurs de lixiviats jeunes ou intermédiaires, notamment : une charge organique élevée, une biodégradabilité forte et une teneur en métaux marquée (pour LX11 notamment).

Suivi de la conductivité des lixiviats :

Rappel : La conductivité est une mesure de la capacité d'un liquide à conduire un courant électrique, donc une mesure indirecte de la teneur de ce liquide en ions. Un ion est un atome ou un groupe d'atomes qui possède une charge électrique positive ou négative. Ainsi, plus le liquide

contient des ions comme le calcium (Ca^{2+}), le magnésium (Mg^{2+}), le sodium (Na^+), le potassium (K^+), le bicarbonate (HCO_3^-), le sulfate (SO_4^{2-}) et le chlorure (Cl^-), plus elle est capable de conduire un courant électrique et plus la conductivité mesurée est élevée. La conductivité est généralement élevée chez les lixiviats jeunes et diminue au fur et à mesure de leur stabilisation.

Valeurs de Conductivité à 25°C ($\mu\text{S}/\text{cm}$)							
		LX5 - Exutoire des drains du site 1	LX6 - Exutoire des drains du site 2	LX7 - Exutoire des drains du site 3	LX9 - Bassin tampon	LX10 - Bassin de stockage des lixiviats du casier en rehausse site 3	LX11 - Lagune à lixiviats
2020-T1	19-févr-20	9 350	5 290	23 290	10 560	16 590	5 350
2020-T2	18-mai-20	2 335	6 010	19 480	9 670	16 560	41 200
2020-T3	08-sept-20	8 680	5 460	26 230	11 630	20 560	17 750
2020-T4	18-nov-20	7 660	5 620	28 840	11 870	18 790	14 720



16. Suivi de la conductivité des lixiviats.

Hormis le pic à 41000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dans la lagune à lixiviats (LX11) en mai 2020(*), les valeurs de conductivité maximales sont observées sur l'exutoire des drains du site 3 (LX7) : entre 20 000 et 30 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

(*) Les valeurs élevées de conductivité dans la lagune en 2019 (pic à 80000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en novembre 2019) et en mai 2020 (41000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) sont certainement liées à la présence du rejet des concentrats de la station osmose inverse à proximité du point de prélèvement. Ces rejets ont cessé avec la mise en service de l'évapoconcentrateur. De fait, les valeurs de septembre et novembre 2020 sont plus représentatives de celles de l'ensemble de la retenue à lixiviats. A contrario, la faible valeur de février 2020 est probablement liée à un effet de dilution suite aux pluies exceptionnelles de la fin d'année 2019.

Sur le bassin de stockage de la rehausse du casier 3 et la lagune à lixiviats (LX10 et LX11) les conductivités moyennes sont légèrement inférieures, variant globalement de 15 000 à 20 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Les valeurs minimales sont observées sur les exutoires des sites 1 et 2 (LX5 et LX6 respectivement) avec des conductivités inférieures à 10 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

7.5 **Synthèse et commentaires des résultats**

Evolution dans l'année :

Les lixiviats et concentrats sont caractérisés par des valeurs de conductivité élevée, associées à des teneurs importantes en matières azotées (azote Kjeldahl), chlorures, sulfates, phosphore, fluorures, matières organiques (DCO, DBO₅, COT) et métaux (aluminium, arsenic, chrome, nickel).

Les valeurs de conductivité maximales sont observées sur l'exutoire des drains du site 3 (LX7). Sur le bassin de stockage de la rehausse du casier 3 et la lagune à lixiviats (LX10 et LX11) les conductivités sont légèrement inférieures. Les valeurs minimales sont observées sur les exutoires des sites 1 et 2 (LX5 et LX6 respectivement).

Evolution par rapport à l'année précédente :

Les mesures de 2020 sont globalement du même ordre de grandeur que celles de l'année précédente, voire inférieures en ce qui concerne la lagune à lixiviats (arrêt du rejet des concentrats).

8 SUIVI ANNUEL DU BIOGAZ

8.1 Suivi du fonctionnement de la torchère et de la valorisation du biogaz

Depuis décembre 2019, le site possède une unité de valorisation du biogaz en substitution de la torchère. La torchère fonctionne uniquement en cas d'arrêt de la chaudière de valorisation.

Les paramètres de suivi de la **valorisation biogaz** sont synthétisés dans le tableau ci-après. Ils sont relevés chaque mois par la société en charge de l'exploitation (**VALSUD**).

Mois	Heures de fonctionnement (en h)	Coefficient d'utilisation (en %)	Débit moyen de biogaz en fonctionnement (en Nm ³ /h)	Volume de biogaz brûlé (en m ³)
<i>Janvier</i>	561	75,40%	179	100411
<i>Février</i>	528	75,86%	61,2	32 332
<i>Mars</i>	356	47,85%	79,2	28 182
Moyenne Trimestre 1	481,7	66,4%	106,5	53641,7
<i>Avril</i>	532	73,89%	82	43640
<i>Mai</i>	512	68,82%	84,6	43318
<i>Juin</i>	645	89,58%	114	73559
Moyenne Trimestre 2	563,0	77,4%	93,5	53505,7
<i>Juillet</i>	589	79,17%	83,1	48 926
<i>Août</i>	185	24,87%	30,3	5 603
<i>Septembre</i>	425	59,03%	127,3	54 121
Moyenne Trimestre 3	384,0	54,4%	80,2	36216,7
<i>Octobre</i>	569	51,61%	74,7	28 675
<i>Novembre</i>	598	79,03%	56,8	32 303
<i>Décembre</i>	598	80,38%	59,6	35 642
Moyenne Trimestre 4	588,3	70,3%	63,7	32206,7
Moyenne Année 2020	504,3		86,0	43 892,7
Total Année 2020	6 098,0	69,4%	1031,8	526 712,0

Les paramètres de **suivi de la torchère** sont synthétisés dans le tableau ci-après. Ils sont relevés chaque mois par la société en charge de l'exploitation (**VALSUD**).

Mois	Heures de fonctionnement (en h)	Coefficient d'utilisation (en %)	Débit moyen de biogaz en fonctionnement (en Nm ³ /h)	Volume de biogaz brûlé (en m ³)	Température moyenne de combustion (en °C)
Janvier	10	1,34%	356	3560	956
Février	168	24,14%	316	53 149	999
Mars	2,03	0,27%	324	658	926
Moyenne Trimestre 1	60,0	8,6%	332,0	19122,3	960,3
Avril	0	0,00%	0	0	-
Mai	0	0,00%	0	0	-
Juin	0	0,00%	0	0	-
Moyenne Trimestre 2	0,0	0,0%	0,0	0,0	-
Juillet	0	0,00%	0	0	-
Août	17,5	2,35%	398	5 603	987
Septembre	5	0,67%	331,6	2 076	958
Moyenne Trimestre 3	7,5	1,0%	243,2	2559,7	972,5
Octobre	2	0,27%	312,5	625	945
Novembre	5	0,60%	330,44	1 487	969
Décembre	7	0,87%	308,15	2 003	916
Moyenne Trimestre 4	4,7	0,6%	317,0	1371,7	943,3
Moyenne Année 2020	18,0	2,5%	223,1	5763,4	958,7
Total Année 2020	216,5			69 161,0	

Du 1^{er} janvier au 31 décembre 2020, 526 712 m³ (88,4%) ont été valorisés (6 098 h de fonctionnement) et 69 161 m³ (11,6%) ont été détruit via la torchère (217h de fonctionnement), soit au total **595 873 m³** de biogaz.

Sur l'année 2020, le taux d'utilisation de la filière de valorisation est de 96,6%, le taux d'utilisation de la torchère étant lui de 3,4%.

La valorisation représente 88,4 % du biogaz captés soit une valorisation bien au-delà des 75% minimum permettant d'avoir une TGAP à taux réduit (25 €/T en 2020 contre 42 €/T sans la valorisation de 75% du biogaz).

8.2 Relevé des paramètres de composition du biogaz

Le suivi du biogaz s'exerce sur les points suivants :

- Biogaz – Site 1 (puits n°111) - Annuelle
- Biogaz – Site 2 (puits n°222) - Annuelle
- Biogaz – Site 3 (puits n°332) - Annuelle
- Entrée torchère et valorisation. – Mensuelle



17. Localisation des points de mesure des biogaz et des émissions

Les mesures annuelles, ont eu lieu le 07/12/2020.

Pendant toute la durée des essais, les conditions de marche de l'installation ont été normales et stables.

Les rapports de mesures sont consultables dans les différents rapports trimestriels.

L'analyse de la composition du biogaz est présentée dans le tableau ci-après :

Point de prélèvement	Date	CH4 (%)	CO2 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	H2 (ppm)
Site 1 (puits 111)	07/12/2020	30,3	27,4	0,4	0	27	0
Site 2 (puits 222)	07/12/2020	35,7	27,8	0,1	0	206	0
Site 3 (puits 332)	07/12/2020	69,4	33,7	0,1	0	221	0

Point de prélèvement	Date	CH4 (%)	CO2 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	H2 (ppm)
Torchère (entrée)	20/01/2020	25,9	19,8	6,75	2,98	100	0
	20/02/2020	35,2	22,4	6,65	22,8	1,98	0
	13/03/2020	34,5	22,1	6,96	0,98	4,9	0
	17/04/2020	33,2	24,2	5,98	3,92	425	0
	07/05/2020	35,1	21,6	6,4	0	100	0
	04/06/2020	39	25,5	5,9	0	83	0
	15/07/2020	51,9	34,8	2,5	3	500	0
	04/08/2020	32	21,9	8,73	1,98	166	0
	03/09/2020	48,4	32,5	3,3	3	426	0
	12/10/2020	27,6	24,5	12,6	0	82	0
	02/11/2020	54,7	36,1	1,9	0	338	0
	07/12/2020	29,4	21,6	8,7	0	114	0
	Moyenne 2020		37,24	25,58	6,36	3,22	195,07

Au cours de l'année, la teneur en CH₄ est en moyenne de 37,2% avec une fluctuation entre 25,9 % et 54,7 % en entrée de torchère et de valorisation.

8.3 Evolution de la composition du biogaz

8.3.1 Etude de la qualité du biogaz capté sur l'ISDND des Lauriers

L'ISDND des Lauriers est constituée de trois zones de stockage, dont les périodes d'exploitation sont précisées ci-après :

- Le site 1 a été exploité de janvier 1976 à juin 1994.
- Le site 2 a été exploité de juin 1994 à décembre 2003.
- Le site 3 a été exploité de décembre 2003 à octobre 2011.

Les mesures sont effectuées au niveau des trois sites de stockage des déchets :

8.3.2 Etude de la qualité du biogaz capté sur le site 1

Année	2016	2017	2018	2019(*)	2020
CH ₄ (en %)	Zone non accessible (travaux de couverture)	62,2	50,6	47	30,3
CO ₂ (en %)		27,6	25,5	24,1	27,4
O ₂ (en %)		0,9	0,35	0,3	0,4
Rapport CH ₄ /CO ₂		2,25	1,98	1,95	1,11

(*) : Exceptionnellement, 2 campagnes de mesures ont été réalisées en 2019, la moyenne des 2 valeurs mesurées est présentée dans cette colonne.

Le rapport CH₄/CO₂ a fortement diminué en 2020. Cette composition de gaz correspond à un site en fin de méthanisation, ce qui est cohérent avec l'ancienneté du casier (exploitation entre 1976 et 1994).

8.3.3 Etude de la qualité du biogaz capté sur le site 2

Année	2016	2017	2018	2019 ^(*)	2020
CH ₄ (en %)	40,5	24,3	48,6	35,7	35,7
CO ₂ (en %)	32,5	20,4	32,9	25,4	27,8
O ₂ (en %)	4,1	6,7	3,2	3,3	0,1
Rapport CH ₄ /CO ₂	1,25	1,19	1,48	1,41	1,28

(*) : Exceptionnellement, 2 campagnes de mesures ont été réalisées en 2019, la moyenne des 2 valeurs mesurées est présentée dans cette colonne. La valeur de CH₄ de l'une des campagnes étant anormalement haute, seule la valeur de la mesure représentative est conservée.

Le rapport CH₄/CO₂ a diminué en 2020 (en comparaison de l'année 2019), il reste toutefois représentatif une phase de méthanisation stable.

8.3.4 Etude de la qualité du biogaz capté sur le site 3 (partie en post-exploitation)

Année	2016	2017	2018	2019 ^(*)	2020
CH ₄ (en %)	22,8	58,7	61,1	64	69,4
CO ₂ (en %)	17,9	36,5	37,7	39,2	33,7
O ₂ (en %)	9,9	1,2	0,6	0,5	0,1
Rapport CH ₄ /CO ₂	1,27	1,61	1,62	1,63	2,06

(*) : Exceptionnellement, 2 campagnes de mesures ont été réalisées en 2019, la moyenne des 2 valeurs mesurées est présentée dans cette colonne.

Le rapport CH₄/CO₂ de la zone de stockage n°3 a augmenté en 2020, cette composition correspond à une phase de méthanisation significative.

8.4 Contrôle des gaz de combustion issus de la torchère

Les mesures annuelles, ont eu lieu le 07/12/2020.

Les rapports de mesures sont joints en annexes des rapports trimestriels auxquels on se réfèrera.

Les résultats sont présentés ci-après :

	Unité	Seuil réglementaire	Moyenne année 2015	Mesures du 06/12/2016	Mesures du 04/12/2017	Mesures du 21/02/2019	Mesures du 09/01/2020	Mesures du 07/12/2020
<i>Organisme de contrôle</i>			Bureau Veritas					
<i>Torchère</i>			LES 2000	LES 2000	LES 2000	LES 2000	LES 2000	LES 2000
<i>Débit de biogaz</i>	Nm ³ /h	-	699	760	620	450	715	715
<i>CO</i>	mg/Nm ³	150	64,7	34,2	7,55	78,2	8,12	0
<i>O₂</i>	%	11	11	11	11	11	12,7	12,1
<i>SO₂</i>	mg/Nm ³	300	154,5	51,8	52,1	1,72	-	290
<i>HCl</i>	mg/Nm ³	-	0,156	3,84	-	-	-	-
<i>HF</i>	mg/Nm ³	-	0,0139	0,229	-	-	-	-
<i>COVT</i>	mg/Nm ³	-	-	0,00118	-	-	-	-
<i>NOx</i>	mg/Nm ³	-	-	-	42,2	42,9	46,1	41,9

La concentration en CO est de 0 mg/Nm³ dans les conditions normalisées à 11% d'O₂. **Cette concentration est donc très largement inférieure à la limite de rejet fixée à 150 mg/Nm³.**

La concentration en SO₂ est de 290 mg/Nm³ dans les conditions normalisées à 11 % d'O₂. **Cette concentration est donc inférieure à la limite de rejet fixée à 300 mg/Nm³.**

9 SYNTHÈSE ANNUELLE DU SUIVI TOPOGRAPHIQUE

La digue de retenue des lixiviats n'est pas classable en catégorie C au sens de l'article R214-112 du code de l'environnement, modifié par le décret n°2015-526 du 12 mai 2015 - art. 17. Toutefois ses caractéristiques de hauteur et de volume approchent ce seuil. Le fait que cette digue retienne non pas de l'eau mais des lixiviats de déchets concentrés appelle des précautions au moins équivalentes à celles applicables aux ouvrages de cette catégorie C.

A ce titre, des contrôles, des mesures d'auscultation et de surveillance, notamment un suivi topométrique, sont réalisés avec une fréquence trimestrielle.

En complément de ce suivi réglementaire, le SMIDDEV souhaite suivre l'évolution des talus Ouest du site 1 dominant la retenue à lixiviats ainsi que l'évolution des talus Ouest et Sud du site 3.

Rappel : Lors des relevés effectués lors du marché 2013-2016, le service topographique de la SCP a mis en évidence la problématique suivante :

- L'ensemble des mesures fournies par SCP sont rattachées en Lambert III pour la planimétrie et en NGF 1969 pour l'altimétrie (contrôles sur repères IGN I'.C.C3F3 -11, I'.C.C3F3 -12 bis et I'.C.C3F3 -13bis).
- Les plans fournis par le SMIDDEV ne sont pas rattachés en NGF, ils présentent un décalage constant de -26 cm en altimétrie par rapport au NGF. Le géomètre en charge du relevé de L'ISDND a procédé à un recalage lors du levé de septembre 2014. Seuls les plans édités au-delà de cette date sont censés être en NGF.

9.1 Caractéristiques du dispositif d'auscultation topographique

9.1.1 Bornes de référence

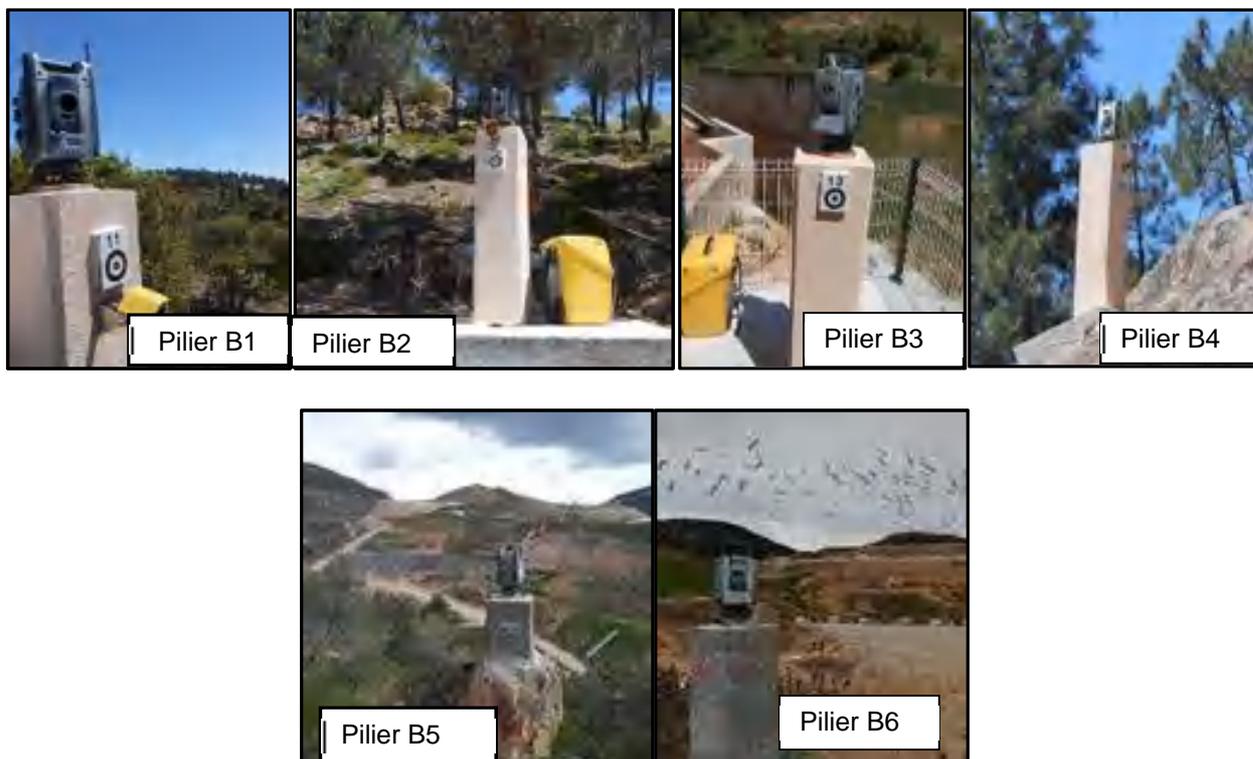
Le système de référence du dispositif d'auscultation se compose de six bornes désignées B1, B2, B3, B4, B5 et B6.

Hormis B6, ces bornes de référence sont édifiées sur rocher sain (éperon de rhyolite). Elles sont matérialisées par un pilier en béton carré de 250x250 mm, d'une hauteur d'environ 1,20 m, ancré sur le rocher par l'intermédiaire d'un massif en béton ferrailé de 1,5 m x 1,5m.

Le pilier B6, utilisé pour le relevé du talus Sud du casier en rehausse du site 3, est édifié sur les remblais. Avant toute mesure, sa position est recalée par visées successives sur les autres bornes et sur les cibles « au loin ».

Les 6 piliers sont équipés :

- d'une plaque de centrage avec une pièce de liaison destinée à être vissée sous l'embase du théodolite,
- d'un repère de nivellement scellé dans le massif,
- d'une cible de visée en lave et d'un prisme de visée.



18. Bornes de référence

9.1.2 Barrage de la retenue à lixiviats

Le système d'auscultation du barrage de la retenue à lixiviats se compose de :

- 9 plots béton \varnothing 200 mm (P190 à P212), installés sur le parement aval selon 3 profils horizontaux (pied de digue, mi-pente et crête) et ancrés dans le remblai par l'intermédiaire de massifs en béton
- 9 prismes de visée fixés en tête de plots
- 9 repères de nivellement scellés sur les plots



19. Position des bornes de référence et des plots du barrage

9.1.3 Talus ouest du site 1

Le système d'auscultation des 3 talus superposés dominant la retenue à lixiviats à l'Ouest du site 1 se composait à l'origine 40 plots de mesure. Suite aux travaux de couverture la majorité des plots ont été rehaussés pour poursuivre les mesures mais certains n'ont pas pu être conservés. Courant 2020, de nouveaux plots métalliques (UPE battus) ont été mis en place afin de compléter le dispositif qui se compose désormais de :

- 35 plots béton \varnothing 200 mm ou UPE métalliques ancrés dans les remblais de couverture des déchets, installés sur le parement selon 18 profils verticaux
- 35 prismes de visée fixés en tête de plots

9.1.4 Inclinomètres

En complément des mesures topographiques de la digue et des talus, le relevé de la position en X, Y et Z des têtes des inclinomètres I0bis et I1bis est effectué trimestriellement.

Ces 2 têtes d'inclinomètre sont équipées d'un prisme de mesure LEICA (figure 22).

Les relevés se font depuis la borne de référence B1, positionnée sur une zone rocheuse stable.

Pour permettre une meilleure précision des mesures, une cible de référence éloignée a été fixée sur un éperon de rhyolite à l'Est du site (figure 23 et 24).



20. Cible Leica sur inclinomètre



21. Cible éloignée



22. Borne B1 et cible éloignée



23. Plot de visé sur le talus Ouest du site 1

9.1.5 Site 3

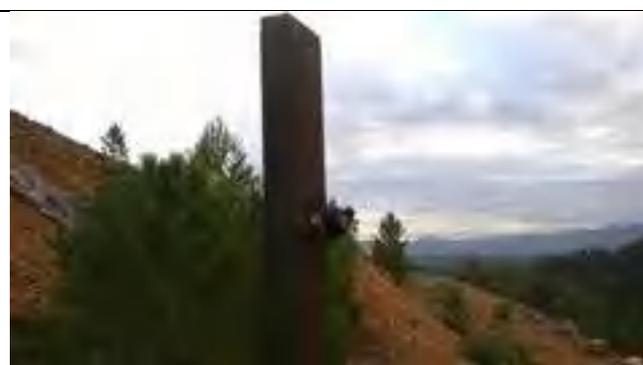
A la demande du SMIDDEV, le site 3 a été équipé d'un dispositif spécifique d'auscultation de son talus Ouest ainsi que des risbermes Sud du casier en rehausse.

A cet effet ont été mis en place en septembre 2017 :

- Une borne de référence B5 qui, à l'instar des bornes B1 à B4, est édiflée sur le rocher sain. Elle est matérialisée par un pilier en béton ancré sur le rocher et est équipée des mêmes éléments que les autres bornes de référence,
- 15 profilés métalliques UPE 100 encastrés de 3 m de long encastrés de 1,5 m dans le talus Ouest et équipés de prismes de visée GPR112,
- 2 références "au loin" équipées de cibles.



24. *Repère de nivellement*



25. *Profilé métallique ancré de 2 m dans le sols et prisme de visée*

Ce dispositif a été démonté en janvier 2018 pour permettre les travaux de couverture du site 3 puis remontés au premier semestre de 2020 permettant ainsi la reprise des auscultations.

Le talus Sud du casier de rehausse a été également instrumenté. Désormais le dispositif d'auscultation se compose de :

Sur le talus Ouest : 15 plots (repères 501 à 564) et le pilier B5

Sur le talus Sud : 13 plots (repères 601 à 642) et pilier B6

Les mesures initiales sur les talus Sud et Ouest du site 3 ainsi que celles sur les nouvelles cibles sur le site 1 ont été réalisées en juin 2020 lors de l'opération OP34.

9.2 Méthodologie des mesures topographiques

Rappelons qu'en raison des travaux de couverture des talus du site 1 à partir de novembre 2015, certains prismes avaient été démontés. Ils ont été remis en place à l'issue des travaux et une nouvelle mesure initiale a été effectuée en août 2016.

La destruction des plateformes sur le talus A ne permet plus les mesures altimétriques par nivellement direct aller/retour. La méthodologie suivante a été adoptée

9.2.1 Mesures initiales

Suite à la mise en place des repères topographiques, la première campagne de mesure OP0 a été lancée en mai 2013.

Celle-ci a eu pour but principal le calcul de la position initiale des piliers d'auscultations (B1 à B4), et des plots de visées.

Les excentrement entre les axes des piliers, les prismes et les cocardes ont été mesurés avec précision.

Les coordonnées de chaque pilier à l'OP0 (opération 0) servent de base pour les calculs des déplacements mesurés lors des OP suivantes.

La mesure initiale des têtes des inclinomètres a eu lieu en juin 2017.

La mesure initiale du site 3 a eu lieu en octobre 2017 (OP20).

Les mesures initiales des talus Sud et Ouest du site 3 ainsi que des nouvelles cibles sur le site 1 ont eu lieu en juin 2020 (OP34).

Les mesures sont réalisées avec fréquence **trimestrielle**. Néanmoins, des contrôles supplémentaires en urgence, après une phase de remplissage ou de vidange de la retenue, ainsi qu'après un épisode pluvieux intense peuvent être effectués à la demande du SMIDDEV.

9.2.2 Mesures périodiques

Le suivi topométrique est assuré par les spécialistes de la fonction topographique du Service Laboratoires et Expertises de la SCP.

Rappelons qu'en raison des travaux de couverture des talus en novembre 2015, certains prismes des talus A et B avaient été démontés. Ils ont été remis en place à l'issue des travaux et une nouvelle mesure initiale a été effectuée en août 2016.

La méthodologie suivante a été adoptée :

Mesures planimétriques (digue et talus) et altimétriques (talus) :

Les emplacements des bornes B1 à B6 permet la détermination des coordonnées des plots dans les meilleures conditions.

Pour pouvoir assurer la précision demandée (3 mm) plusieurs règles ont été respectées :

- Les bornes ont été ancrées dans le rocher sain (hormis B6).
- Les visées rasantes sont à proscrire.
- Les visées sont le plus horizontal possible.

Notre procédure comprend le stationnement sur la borne B3, B5 et B6 permettant de viser la quasi-totalité des repères. Néanmoins, le stationnement sur la borne B1 est nécessaire pour la mesure des points les plus éloignés et les têtes d'inclinomètres.

La stabilité du canevas est contrôlée lors de chaque campagne de mesure.

Les plaques de centrage qui équipent l'ensemble des bornes sont identiques à celles utilisées sur tous les barrages suivis par la SCP. Elles comportent un couvercle de protection et assurent un centrage de l'appareil identique à chaque mise en station.

Les bornes sont équipées de prismes fixes dont les excentremets (angulaire et distance) par rapport à la plaque de centrage sont calculés et permettent de faciliter la prise de références sans intervenir physiquement sur la borne.

Lors des premières campagnes après le remontage des cibles, toutes les mesures ont été triplées afin de s'assurer de la fiabilité et le contrôle du système mis en place et d'éviter toute erreur systématique ou fautive. L'ensemble des excentremets entre prismes et piliers (bornes) est également calculé à chaque auscultation.

La station totale de type TRIMBLE S8 (0.5" angulaire / 0.8mm + 1ppm en distance) est celle que nous utilisons pour l'ensemble des auscultations topographiques de la SCP.

Les mesures angulaires sont réalisées automatiquement par l'appareil sur les prismes grâce au pointé automatique (Finelock). La présence de cocardes de visée n'est donc pas nécessaire.

Toutes les visées des tours d'horizon sont réalisées suivant les prescriptions suivantes :

- Double retournement sans inversion du sens d'observation,
- L'utilisation d'un carnet de terrain électronique doublé par un carnet manuscrit avec contrôle des mesures angulaires en temps réel : si une mesure est hors tolérance, l'ensemble de la séquence sera reprise.
- Chaque séquence de mesure de distances est accompagnée des mesures de conditions atmosphériques : température, humidité, pression atmosphérique.

Des contrôles de fermeture sur la référence sont réalisés pendant le tour d'horizon.

Les données acquises par la station totale TRIMBLE sont ensuite traitées via un programme qui calcule alors les valeurs de x, y et z.

Mesures Altimétriques de la digue

Pour plus de précision sur le z, les mesures altimétriques de la digue continueront à être réalisées par nivellement direct aller/retour avec un niveau électronique de classe de précision +/- 0.3 mm/km en cheminement double (type Leica DNA03 ou autre) et les mires en invar à code barre qui lui sont associées.

Le contrôle de la collimation horizontale du niveau et de la mire (propreté, verticalité,...) est effectué sur place au départ de chaque auscultation.

Pour assurer une meilleure fiabilité du nivellement, un ensemble de broches ancrées jusqu'à refus a été positionné le long du cheminement afin d'éviter l'usage de crapauds et de respecter l'équidistance des visées.

De multiples contrôles sont effectués en cours de nivellement :

- pour chaque portée, les écarts entre les dénivelées aller et retour sont comparés.
- la somme des dénivelées d'une boucle est comparée à la tolérance.
- la dénivelée mesurée est comparée aux mesures précédentes.

Toute anomalie détectée sur place entraîne une reprise et en cas de confirmation un rapport est transmis au maître d'ouvrage dans les meilleurs délais.

Ce mode opératoire est similaire à celui que nous appliquons au quotidien lors des auscultations topométriques en cours à la SCP.

Les déplacements sont calculés par rapport à l'opération de référence dite OP0 et sont reportés sous forme de tableaux et de schémas de synthèse.

Bien que cette prestation ne soit pas demandée dans le cadre du marché 2016-2019, nous effectuons le relevé x, y et z des têtes des 5 inclinomètres I0 à I4 avec la même méthodologie que pour les talus.

Suivant cette méthodologie, l'erreur moyenne quadratique sur les mesures est donc :

- inférieure à 2 mm en planimétrie pour tous les plots de la digue et des talus,
- inférieure à 1 mm en altimétrie pour les plots de la digue,
- inférieure à 2 mm en altimétrie pour les plots des talus,
- inférieure à 2 mm en planimétrie et en altimétrie pour les têtes d'inclinomètre

L'historique des mesures d'auscultation effectuées depuis 2016 est :

N° de l'opération	Nature de l'opération	Rapport	Date du rapport
OP0 à OP12	Relevé trimestriel dans le cadre du marché 2013-2016		
OP13	Relevé trimestriel = OP d'origine du marché 2016-2019	N°1	Avril 2016
OP14	Relevé trimestriel	N°2	Juillet 2016
OP15	Relevé trimestriel	N°3	Octobre 2016
OP16	Relevé trimestriel	N°4	Novembre 2016
OP17	Relevé trimestriel	N°5	Février 2017
OP18	Relevé trimestriel	N°6	Mai 2017
OP19	Relevé trimestriel	N°7	Août 2017
OP20	Relevé exceptionnel – OP d'origine du site 3	-	Octobre 2017
OP21	Relevé trimestriel y compris relevé du site 3	N°8	Novembre 2017
OP22	Relevé exceptionnel du site 3 (2 ^{ème} relevé post OP0)	-	Décembre 2017
OP23	Relevé exceptionnel du site 3 (3 ^{ème} relevé post OP0)	N°9	Avril 2018
OP24	Relevé trimestriel	N°9	Avril 2018
OP25	Relevé trimestriel	N°10	Juin 2018
OP26	Relevé trimestriel	N°11	Octobre 2018
OP27	Relevé trimestriel	N°12	Janvier 2019
OP28	Relevé trimestriel T1-2019 = OP d'origine du marché SMIDDEV 3	N°1	Avril 2019
OP29	Relevé trimestriel T2-2019	N°2	Juillet 2019
OP30	Relevé trimestriel T3-2019	N°3	Octobre 2019
OP31	Relevé trimestriel T4-2019	N°4	Décembre 2019
OP32	Relevé complémentaire sur digue suite aux intempéries de fin novembre/début décembre 2019		
OP33	Relevé trimestriel T1-2020	N°5	Février 2020
OP34	Mesure initiale des talus Sud et Ouest du site 3 ainsi que des nouvelles cibles sur le site 1	-	Juin 2020
OP35	Relevé trimestriel T2-2020	N°6	Juillet 2020
OP36	Relevé trimestriel T3-2020	N°7	Septembre 2020
OP37	Relevé trimestriel T4-2020	N°8	Décembre 2020

9.2.3 Expression des résultats

Pour une meilleure interprétation des mouvements, les mesures absolues en X et Y ont été converties en déplacements dits :

- "radiaux" (dans le sens de la pente), notés positivement vers l'aval et négativement vers l'amont,
- "tangentiels" (perpendiculaire aux déplacements radiaux), notés positivement vers la droite (en se positionnant dans le sens d'écoulement des eaux) et négativement vers la gauche.

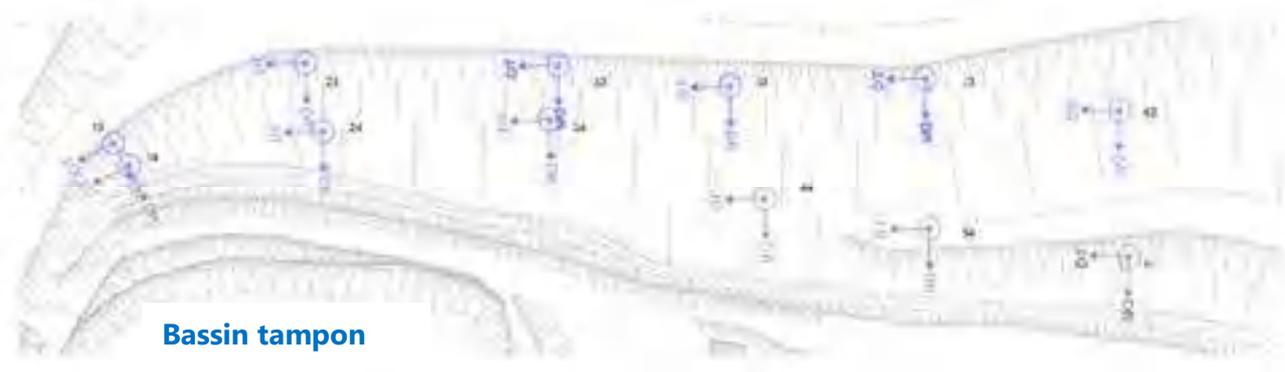
Cette disposition, avec la représentation des déplacements radiaux (DR) et tangentiels (DT), est illustrée sur les figures ci-après :



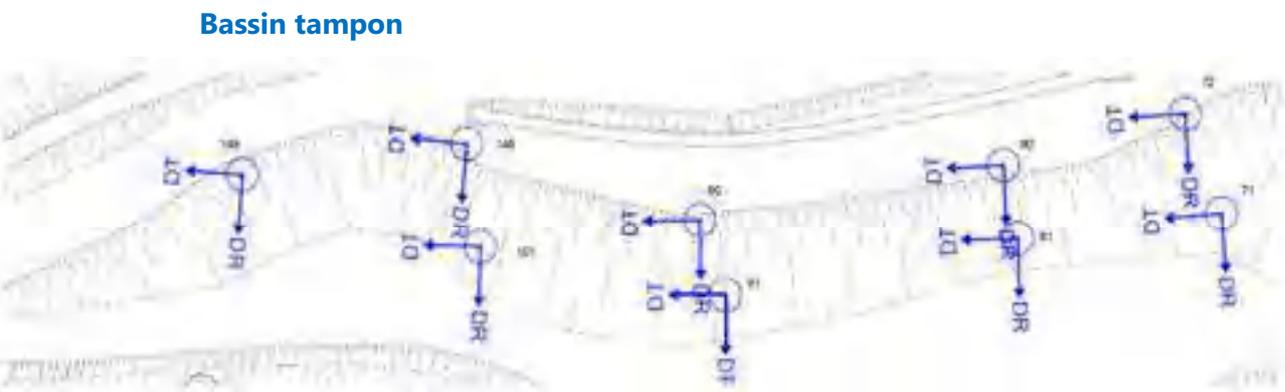
26. Vue générale des zones auscultées



27. Digue de l'ancienne retenue à lixiviats



28. Talus A (au-dessus du bassin tampon)



29. Talus B (au-dessous du bassin tampon)



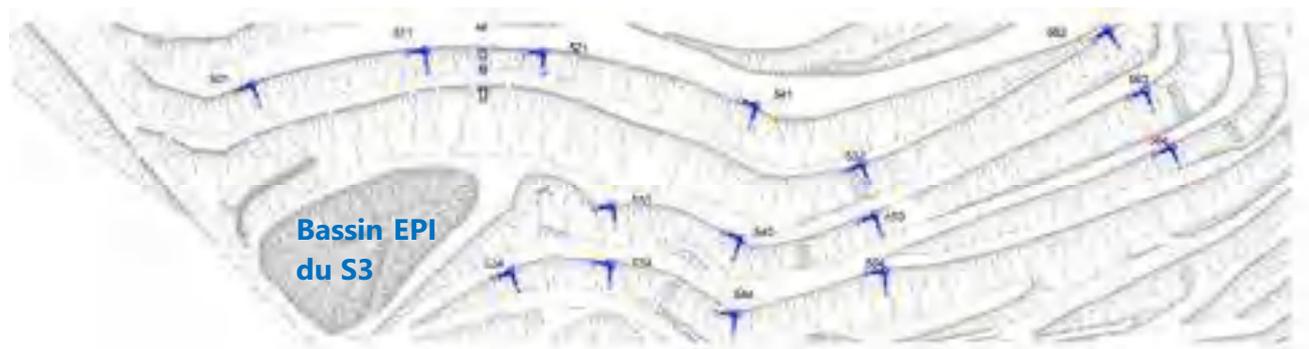
Ancienne lagune à lixiviats

30. Talus C (immédiatement au-dessus de l'ancienne retenue à lixiviats)



**Bassin à lixiviats
rehausse du S3**

31. Talus Sud du casier en rehausse du Site 3



**Bassin EPI
du S3**

32. Talus Ouest Site 3

9.3 Bilan annuel des auscultations topographiques

9.3.1 Mouvements du barrage

Les mouvements globaux observés sur le barrage au **cours de l'année 2020** (entre OP33 de février 2020 et OP37 de décembre 2020) sont les suivants :

- Ecart radiaux de -0,8 mm à +1,6 mm
- Ecart tangentiels de 0,5 mm à +0,3 mm
- Ecart altimétriques de -2,2 mm à +0,3 mm

Les mouvements globaux observés sur le barrage depuis la mise en place du dispositif d'auscultation (entre OP0 de mai 2013 et l'OP37 de décembre 2020) sont les suivants :

- Ecart radiaux de -0,5 mm à +7,6 mm
- Ecart tangentiels de -0,5 mm à +3,5 mm
- Ecart altimétriques de -6,7 mm à +0,6 mm

Les différents plots sont soumis à de légères fluctuations liées à la température, au niveau de lixiviats dans la retenue, Ces fluctuations sont illustrées par les courbes en Annexe 7.

CONCLUSION sur la stabilité de la digue : au cours de l'année 2020, mais aussi depuis l'OP0 de 2013, les mouvements enregistrés par les plots situés sur le parement aval de la digue de la retenue à lixiviats sont inférieurs 8 mm et peuvent être considérés négligeables. **La digue est donc stable au regard des mesures réalisées.**

9.3.2 Mouvements des talus Ouest du site 1

Au cours de l'année 2020 (entre OP33 de février 2020 et OP37 de décembre 2020), les mouvements globaux observés sur les 3 talus du site 1 sont détaillés ci-après. Les fluctuations dans les 3 directions sont illustrées par les courbes en Annexe 8.

Les mouvements des plots du talus C et de 6 plots sur 9 du talus B peuvent, à l'instar de la digue, être rapportés aux données du marché précédent (entre OP0 de mai 2013) car les méthodes de mesures et les cibles sont identiques depuis la mise en place du dispositif d'auscultation.

Ce n'est pas le cas pour les talus A et 3 plots sur 9 du B sur lesquels les travaux d'étanchéité de la couverture ont nécessité l'interruption des mesures, la rehausse des plots et le changement de la position des cibles.

Pour le TALUS A :

Au cours de l'année 2020 (OP37-OP33)
Ecarts radiaux de +4,4 mm à +16,5 mm Ecarts tangentiels de -8,2 mm à +2,0 mm Ecarts altimétriques de -18,4 mm à -2,0 mm
Les mouvements radiaux sont les plus marqués et dépassent les 10 mm pour 3 plots sur 9. Sur ces 3 plots, les tassements varient de 3.7 à 8.1 mm. Les tassements maximums, entre 11.3 et 18.4 mm sont observés sur les plots 23 et 63 où les écarts radiaux sont de l'ordre de 9 mm. Les tassements sont moindres que ceux mesurés en 2019 (-48.2 à -3.4 mm).
Les graphes de l'Annexe 8 illustrent, depuis le début du suivi, le tassement le plus important (139 mm) sur le plot 23 et le déplacement radial ("vers l'aval) le plus importants (133 mm) pour le plot 44.

Pour le Talus B :

Au cours de l'année 2020 (OP37-OP33)	Depuis l'OP0 de Mai 2013 (OP37-OP0)
Ecarts radiaux de -3,1 mm à +3,2 mm Ecarts tangentiels de -10,7 mm à -0,9 mm Ecarts altimétriques de -16,1 mm à -2,0 mm	Ecarts radiaux de +10,0 mm à +107,6 mm Ecarts tangentiels de -31,1 mm à +55,2 mm Ecarts altimétriques de -31,2 mm à -10,2 mm
Les mouvements verticaux (tassements) sont les plus marqués, et dépassent les 10 mm pour 1 plot sur 7. Il s'agit du même plot (90) qui à l'écart tangentiel maximum, de 10,7 mm. Aucun mouvement radial n'excède les 5 mm. A l'exception des écarts radiaux, plus faibles que ceux de l'année précédente, les déplacements mesurés sont globalement en hausse.	Depuis l'origine des mesures, les mouvements radiaux sont les plus marqués et dépassent 50 mm pour tous les plots (6 sur 6). Ces mouvements « vers l'aval » s'accompagnent de tassements de plus de 10 mm pour 6 plots sur 6. Le plot 81 est celui qui s'est le plus déplacé (19,9 mm).

Pour le Talus C :

Au cours de l'année 2020 (OP37-OP33)	Depuis l'OP0 de Mai 2013 (OP37-OP0)
Ecarts radiaux de -3,4 mm à +5,5 mm Ecarts tangentiels de -5,9 mm à +11,9 mm Ecarts altimétriques de -10,2 mm à -0,3 mm	Ecarts radiaux de +5,4 mm à +120,4 mm Ecarts tangentiels de -37,1 mm à +4,1 mm Ecarts altimétriques de -32,2 mm à +2,8 mm
Les mouvements verticaux (tassements) sont les plus marqués et dépassent les 10 mm pour 2 plots sur 14. Les écarts tangentiels sont globalement inférieurs à 5 mm à l'exception du plot 140 où la valeur mesurée est de 11.9 mm. Les écarts radiaux sont inférieurs à 6 mm. Ces mouvements sont du même ordre de grandeur que ceux mesurés en 2019.	Depuis l'origine des mesures, les mouvements radiaux sont les plus marqués et dépassent 50 mm pour 12 plots sur 14. Ces mouvements « vers l'aval » s'accompagnent de tassements de plus de 10 mm pour 8 plots sur 14. Le plot 140 est celui qui s'est le plus déplacé.

9.3.3 Mouvements des talus Sud et Ouest du site 3

Pour l'auscultation spécifique du site 3 :

Les cibles sur le talus Ouest du site 3 ont été démontées pour permettre les travaux de couverture en 2018. Au premier semestre de 2020 un nouveau dispositif d'auscultation a été installé sur le talus Ouest (15 cibles).

Le talus Sud du casier en rehausse a été également équipé d'un dispositif d'auscultation (13 nouvelles cibles installées) suite à une demande du SMIDDEV.

Les mesures initiales sur l'ensemble de cibles installées alors datent de juin 2020 (OP34).

Pour le TALUS OUEST :

Au cours de l'année 2020 (OP37-OP34)
Ecarts radiaux de -9,9 mm à +28,1 mm Ecarts tangentiels de -22,7 mm à +5,1 mm Ecarts altimétriques de -49,6 mm à -4,9 mm
Les mouvements verticaux (tassements) sont les plus marqués et dépassent les 10 mm pour 14 plots sur 16 (y compris B6). Sur ces 14 plots, les mouvements radiaux varient de 7.5 à 28.1 mm. Les tassements maximums, de l'ordre de 40 à 50 mm sont observés sur les plots 552, 562 et 563, localisés vers le virage au Sud. Les écarts radiaux sur ces plots varient entre 10 et 30 mm.

Pour le TALUS SUD :

Au cours de l'année 2020 (OP37-OP34)
Ecarts radiaux de +9.7 mm à +251.1 mm Ecarts tangentiels de +1.1 mm à +124.8 mm Ecarts altimétriques de -245.9 mm à -4.5 mm
Les mouvements radiaux et les tassements sont très marqués. Les tassements dépassent les 10 mm pour 11 plots sur 13. Par ailleurs, parmi ces 11 plots, 4 présentent des tassements supérieurs à 130 mm. Il s'agit des plots 610, 620, 630 et 640 localisés sur le talus le plus haut (cohérent avec la hauteur de déchets). C'est au droit de ces 4 plots que les écarts radiaux sont les plus importants, variant de 147.5 à 251.1 mm. Les écarts radiaux dépassent les 10 mm sur 12 sur 13 plots.

CONCLUSIONS sur le suivi topographique des talus du site 1:

- En 2020, tous les mouvements ont continué. Sur les talus B et C, ils sont majoritairement radiaux (vers l'aval) avec une tendance de stabilisation dans l'année 2020. Les autres déplacements mesurés sont globalement du même ordre de grandeur qu'en 2019.
- Les déplacements mesurés sur le talus A sont marqués verticalement et radialement et s'inscrivent dans la même tendance observée dans les années précédentes.
- Sur les talus du site 3, les mesures démarrées en 2020 indiquent des mouvements radiaux et verticaux marqués sur les plots les plus hauts du talus Sud. Ces mouvements, vraisemblablement cohérents avec une hauteur importante de déchets récents, seront à suivre. L'ampleur des mouvements n'est pas surprenante étant donné la structure du talus (épaisseur importante de déchets).
- D'une façon générale, les mouvements du talus sont irréversibles et ont continué leur évolution en 2020 entre l'OP33 et l'OP37. A quelques exceptions près, ils demeurent relativement lents. Le risque d'un glissement d'ensemble n'est pas à exclure mais reste faible en raison de la maîtrise du niveau de la nappe grâce aux drains hydropneumatiques.
- Le suivi topographique doit se poursuivre afin de constater les effets sur le long terme des travaux de couverture sur la stabilité. Ce suivi constitue également un organe de sécurité du site.

10 SUIVI INCLINOMETRIQUE TRIMESTRIEL

10.1 Chronologie des auscultations inclinométriques

Les inclinomètres, dans leur configuration actuelle, ont été réalisés début 2014 par l'entreprise HYDROGEOTECHNIQUE.

Cette même entreprise a également effectué une mesure M0, destinée à les réceptionner en mars 2014. Les résultats de ces mesures initiales M0, qui donnent l'allure du tube, sont synthétisés ci-après.

Inclinomètre	Déviations maximale du forage	Présence de déchets / TN actuel
I0	1 cm selon l'axe A et 50 cm selon l'axe B	Aucun déchet n'a été rencontré.
I1	20 cm selon l'axe A et 15 cm selon l'axe B	Jusqu'à 24 m de profondeur
I2	15 cm selon l'axe A et 25 cm selon l'axe B	Jusqu'à 32 m de profondeur
I3	20 cm selon l'axe A et 50 cm selon l'axe B	Jusqu'à 42 m de profondeur
I4	150 cm selon l'axe A et 75 cm selon l'axe B	Jusqu'à 19,7 m de profondeur
I5	65 cm selon l'axe A et 20 cm selon l'axe B	Jusqu'à 42,2 m de profondeur

Le relevé de l'état "zéro" été effectué en Avril 2014 puis les relevés ont été effectués avec une fréquence trimestrielle.

Suite aux difficultés de mesures constatées lors des différentes OP, notamment sur les inclinomètres I1, I2, I3 et I4 :

- I1 : la sonde test bloque à 25 m pour une profondeur initiale de 44 m
- I2 : la sonde test passe difficilement de 15 à 30,5 m et bloque complètement à 30,5 m pour une profondeur initiale de 46 m
- I3 : la sonde test passe difficilement à 20 à 27 m et bloque complètement à 27 m pour une profondeur initiale de 55 m
- I4 : la sonde test bloque à 30 m pour une profondeur initiale de 42 m

Il a été procédé au nettoyage de tous les inclinomètres le 09/06/2016, doublé d'une inspection vidéo permettant de contrôler leur état intérieur.

Malgré cette opération de nettoyage, les inclinomètres i1 à i4 ne sont plus fonctionnels ni utilisables. C'est pour cela qu'a été entreprise la réalisation de trois nouveaux inclinomètres, **i0bis, i1bis et i4bis** par la société GEOTEC début 2017.

Premier trimestre 2016, cette même entreprise s'était déjà vu confier la réalisation de 2 inclinomètres supplémentaires affectés au suivi du site 3 : **i6 et i7**.

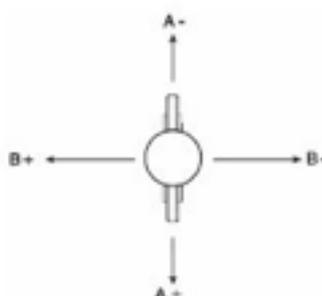
Les caractéristiques de ces inclinomètres, fournies par l'entreprise de forage sont les suivantes :

Sondage	I0bis	I1bis	I4bis	I6	I7
Cote NGF de la tête	156.67	182.88	182.81	207.71	229.75
Profondeur (m)	26.3	43.0	30.3	20	21.64

10.2 Descriptif des équipements et des mesures inclinométriques

Les tubes inclinométriques sont mesurés suivant deux axes :

- Axe A perpendiculaire à la pente (déplacement radial),
- Axe B parallèle à la pente (déplacement tangentiel).



Le matériel de mesure utilisé se compose d'une sonde inclinométrique, d'un touret et d'un enregistreur (Voir photo ci-dessous) :



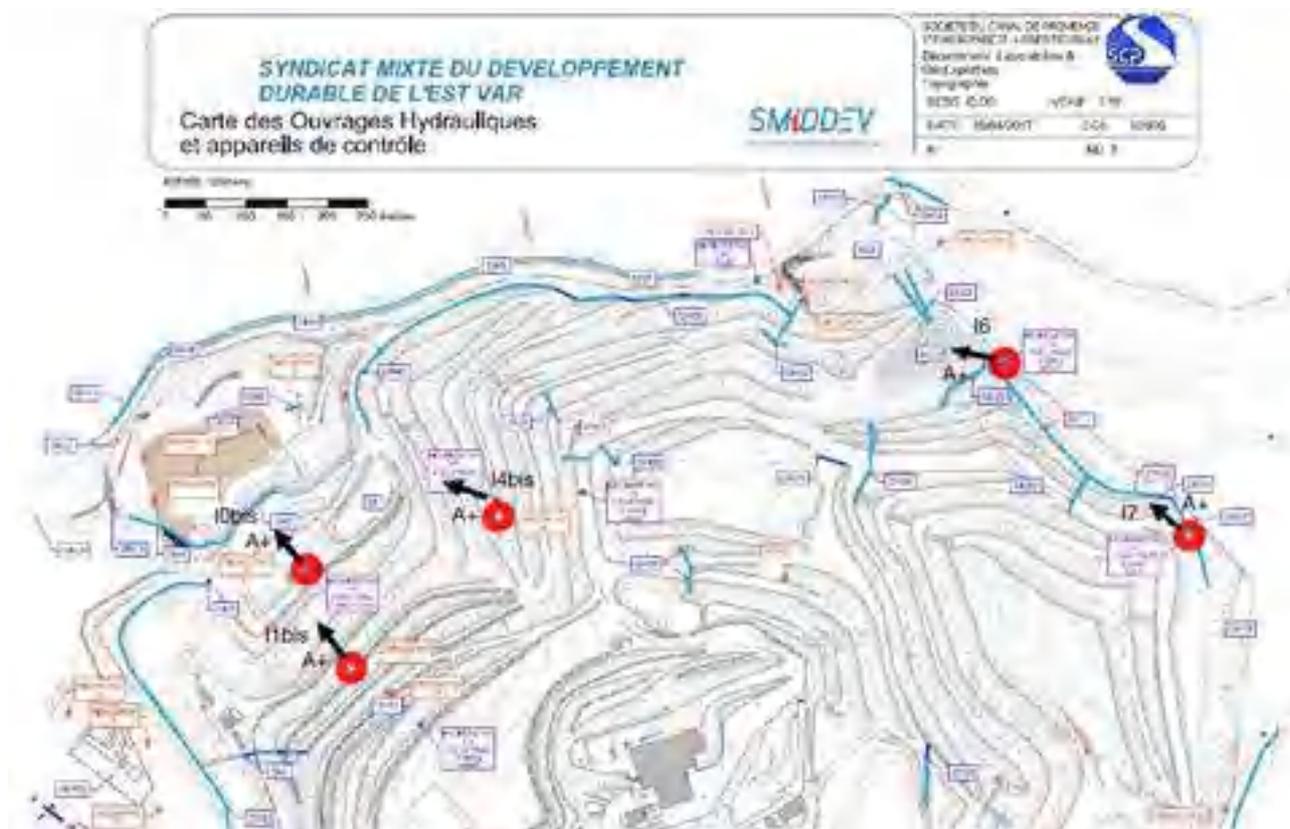
10.3 Résultats des mesures inclinométriques de l'année 2020

Quatre campagnes de relevé des inclinomètres ont été réalisées au cours de cette année. Le tableau suivant les résume :

Numéro et Nature de l'OP	Rapport trimestriel	Date du rapport
OP0 du nouveau système de suivi inclinométrique	N°6	Juin 2017
OP1 – Suivi trimestriel	N°7	Octobre 2017
OP3 – Suivi trimestriel	N°8	Décembre 2017
OP4 – Suivi trimestriel	N°9	Avril 2018
OP5 – Suivi trimestriel	N°10	Juin 2018
OP6 – Suivi trimestriel	N°11	Octobre 2018
OP7 – Suivi trimestriel	N°12	Janvier 2019
OP8 – Suivi trimestriel = OP d'origine du marché SMIDDEV 3	N°13	Avril 2019
OP9 – Suivi trimestriel	N°14	Juillet 2019
OP10 – Suivi trimestriel	N°15	Septembre 2019
OP11 – Suivi trimestriel	N°16	Décembre 2019
OP12 – Suivi trimestriel	N°17	Mars 2020
OP13 – Suivi trimestriel	N°18	Juin 2020
OP14 – Suivi trimestriel	N°19	Août 2020
OP15 – Suivi trimestriel	N°20	Novembre 2020

Les campagnes de mesure sont réalisées par l'entreprise SIXENSE SOLDATA.

Les courbes fournies en Annexe 9 présentent pour chaque inclinomètre, le déplacement cumulé en millimètres suivant les axes A et B depuis l'opération n°1 (à l'OP0, toutes les courbes sont calées sur la valeur "zéro").



33. Position des inclinomètres et orientation des axes

On constate, depuis l'origine des nouvelles mesures en juin 2017, que :

- Le forage 10bis :
 - suivant l'axe A, l'amorce de mouvements potentiels semble se confirmer à partir de 15 m de profondeur avec un déplacement cumulé en tête du profil est de l'ordre de 30 mm par rapport à la mesure initiale ce qui reste néanmoins cohérent eu égard au contexte (massif de déchets).
 - Suivant l'axe B, même constat mais avec des déplacements moindres (-15 à -17 mm par rapport à la mesure initiale en tête du profil).
- Le forage 11bis :
 - Suivant les axes A et B, l'amorce de mouvements suspectée à -29,5 m ne semble pas se confirmer. Par contre les déformations en tête sur les 10 premiers mètres sont importantes et atteignent 64 mm sur l'axe A et -17 mm sur l'axe B (tassements ?).
- Le forage 14bis :
 - Les déformations en tête, sur les 7 premiers mètres, s'accroissent pour atteindre, en cumulé, environ 50 mm suivant l'axe A et 55 mm suivant l'axe B. Il s'agit certainement des conséquences de tassements ou de flambement du tube.
 - Les mouvements entre -7 et -15 m semblent se stabiliser autour de 12 mm, comme observé pour l'année précédente.

- Le forage I6 :
 - En raison d'une détérioration qui a eu lieu probablement pendant les travaux de réfection de la piste à proximité et des travaux de couverture du site 3, les dernières mesures complètes sur I6 dataient du 14/08/2018.
 - Au deuxième trimestre de 2020, l'inclinomètre I6 a pu être réparé en tête et des mesures ont été réalisées de 0 à -10 m sur les campagnes de 2020 :
 - Suivant l'axe A, les déplacements maximums cumulés en tête sont de l'ordre de 28 mm (contre 25 mm en 2018).
 - Suivant l'axe B, le déplacement cumulé en tête est de 45 mm (contre 35 mm en 2018).
 - Les évolutions de déplacements se confirment. Toutefois l'hypothèse d'un plan de glissement à 12 m est peu probable car cet inclinomètre a rencontré le substratum altéré à 1,80 m et le substratum sain à 8 m de profondeur. Il s'agit plus probablement de déformations en tête liées à des tassements, aggravées par la circulation importante sur la piste pour les besoins des travaux de couverture du site 3.
 - Ces mouvements observés devront être confirmés lors des mesures suivantes.
- Le forage I7 :
 - En raison des travaux d'aménagement de la rehausse du site 3 l'inclinomètre I7 a été détruit pendant le 4^{ème} trimestre 2020. Les dernières mesures datent donc d'août 2020 (OP14).
 - Lors des dernières mesures les déplacements étaient faibles et n'excèdent pas les -8 mm en tête sur l'axe A et + 9mm sur l'axe B.

S'agissant de la quinzième opération après l'OP0 de mai 2017, certaines tendances se confirment. Il s'agit notamment de tassements et de flambements en tête des tubes d'i0bis, d'i1bis et i6.

Il est toutefois délicat d'interpréter ces mouvements comme du glissement en raison des fortes perturbations de la mesure par ces déformations parasites en tête.

CONCLUSIONS sur la stabilité des talus :

La stabilité des talus des sites 1 et 2 est mesurée en profondeur au moyen des inclinomètres et en surface grâce au réseau de cibles. L'analyse croisée de ces deux données permet d'apprécier la **stabilité globale des talus**.

Le système de suivi inclinométrique montre essentiellement des déformations en tête (tassement, flambement) et les amorces de glissement suspectées restent à confirmer en raison de leur faible amplitude relative.

Le suivi topométrique indique également des tassements plus ou moins importants et des zones de déplacements radiaux "vers l'aval" plus marqués. Les valeurs mesurées ces trois dernières années sont néanmoins à relativiser en raison des perturbations ayant pu être générées par les travaux réalisés sur le site. Dans tous les cas, les déplacements relatifs dans l'année 2020 sont moins importants que ceux survenus en 2019 pouvant indiquer un ralentissement des mouvements, à confirmer par la suite des mesures.

L'auscultation du site doit donc continuer et, comme à présent, rester couplée à des inspections visuelles mensuelles.

11 SYNTHÈSE ANNUELLE 2020 DU SUIVI DES OUVRAGES HYDRAULIQUES ET DU RESEAU PLUVIAL, DES TRAVAUX ET ETUDES POUR L'ANNEE 2021

Le suivi des ouvrages hydrauliques et du réseau pluvial est mené mensuellement par les techniciens de la SCP. La carte de localisation des ouvrages suivis est fournie en Annexe 10.

11.1 Points particuliers relevés lors de l'année 2020

Pendant l'année 2020 le site a subi des évolutions normales essentiellement liées aux tassements, encombrement des fossés, repousse de la végétation, ... etc...

⇒ L'année a commencé par des travaux importants à l'aval de la digue de retenue à lixiviats suite aux désordres engendrés par les épisodes pluvieux remarquables survenus fin 2019. En effet, lors de ces pluies, les écoulements issus du débordement de la REE1 se sont dirigés vers le pied la digue de la retenue des lixiviats (DRL) passant par les fossés OH7 à OH11. Sur les talus en amont de ces fossés, des signes de ravinement et d'une chute d'arbre ont été constatés localement sans que l'écoulement du fossé ne soit affecté significativement. A l'aval du coursier (OH11) les écoulements ont engendré des érosions en pied de la digue de la retenue à lixiviats (DRL) à proximité de prismes topos et du caniveau. Des atterrissements en pied de digue ont été également observés. Des travaux de reprise ont été rapidement entrepris début 2020. Ils ont consisté en la rehausse du mur en enrochement liaisonné en rive droite du coursier et au remblaiement latéral ainsi qu'en pied de digue (butée).

⇒ Le niveau du lixiviat enregistré dans la retenue était à 137.30 m NGF en début d'année 2020, soit 0,14 m au-dessus de la cote de déversement de l'ouvrage (mesurée à la cote \approx 137,16 m NGF) faisant écho aux augmentations survenues lors des pluies intenses de la fin 2019. On observe nonobstant une dynamique de baisse importante du niveau de lixiviats dès les premiers jours de 2020 (le 09/01/2020 la cote mesurée est déjà inférieure à 137.16 m NGF) jusqu'au mois de mai quand le niveau était \approx 1 m sous la cote du déversoir (136.15 m NGF le 09/05/2020). De mai à décembre le niveau fluctue entre 136.09 et 136.54 m NGF (les niveaux plus hauts sont globalement en relation avec la pluviométrie). Le 31 décembre le niveau enregistré était de 136.37 m NGF (0.79 m sous la cote de déversement). On rappellera que la présence de big-bags en travers du déversoir permet de remonter la cote de déversement d'une quarantaine de centimètres. Cette disposition, qui sollicite la digue au-delà de la cote pour laquelle elle a été dimensionnée, doit se limiter à des situations exceptionnelles, strictement bornées dans le temps. Seul le maintien d'un niveau bas permet de bénéficier d'une sécurité suffisante vis-à-vis du déversement en cas d'orage intense.

⇒ Des atterrissements se sont déposés sur la quasi-totalité du fond de la retenue des eaux externes (REE1), celle-ci ayant été fortement sollicitée en fin d'année 2019. Des travaux de curage, de régalinge du fond et de pose d'enrochements ont été entrepris au 3^{ème} trimestre 2020. Le glissement au Nord n'a pas évolué et paraît atteindre un profil d'équilibre.

⇒ Le Bassin Tampon n'a pas subi d'évolutions notables au cours de cette année. Le grillage anti-noyade est endommagé. Le volume de lixiviats stocké a varié dans les limites habituelles.

⇒ La retenue des eaux internes du site 3 (REI3) a fait l'objet de réparations au cours de 2020 suite aux désordres constatés l'année précédente : des sédiments ont été observés en fond du bassin et un endommagement a été constaté sur la bache juste en aval de l'ouvrage de raccordement de l'OH20. Des sédiments et de l'eau se sont infiltrés par la déchirure et ont créé une poche sous la bache. Dès

le 2^{ème} trimestre de 2020 la retenue a été curée, la poche à sédiments a été vidangée et la géomembrane a été réparée. Une rampe en enrobé donnant accès au fond du bassin a été créée. Des atterrissements normaux sont observés en fin d'année.

⇒ La retenue des eaux pluviales des sites 1 et 2 (REP12) a été mise en charge à plusieurs reprises. Une opération de vidange et curage a été réalisée au 3^{ème} trimestre 2020. En fin d'année des atterrissements normaux sont observés.

⇒ Le glissement au Nord du site 3 (OH18), actif jusqu'en 2018, a été profilé par les travaux de préparation du stockage au Nord du site 3. En lieu et place se dresse un talus parfaitement terrassé. Le stockage va constituer une butée favorable, même si sa stabilisation semble désormais acquise.

⇒ Les travaux de remodelage des talus des sites 1 et 2 ont eu des effets bénéfiques. Hormis des atterrissements et des fosses à sédiment partiellement comblées, le nouveau système mis en place remplit son rôle. Aucune amorce de glissement n'a été observée. La pousse de végétaux est désormais quasi-homogène et maîtrisée, ce qui favorise la stabilité du talus et diminue l'érosion superficielle du remblai responsable des atterrissements constatées les premiers mois.

⇒ A l'instar des sites 1 et 2, les travaux de couverture du site 3 sont terminés. Ils ont consisté en la correction de la pente des talus avec purge des matériaux de surface, pose du complexe imperméabilisant et couverture à l'aide de remblais limoneux d'apport extérieur. En parallèle, l'ensemble des ouvrages hydrauliques présents ont été refaits : les descentes en membrane sont remplacées par des descentes en éléments préfabriqués en béton et de nouveaux regards sont construits. On constate depuis des ravines suites aux fortes précipitations de fin 2019, sur des talus où la végétation ne s'était pas encore développée. Pendant l'année 2020 le ravinement s'est localement amplifié.

⇒ Les fortes précipitations de la fin d'année 2019 ont fortement endommagé certaines pistes. Celles-ci ont été en grande partie réparées entre fin 2019 et 2020. C'est le cas de la piste périphérique longeant l'OH19, qui a été rehaussée et refaite à neuf (enrobé).

⇒ Depuis le dernier trimestre de 2019, à l'aval de la piste bordant l'OH36, les eaux issues de la sortie de buse ont déchaussé le talus aval engendrant un glissement en pied de celui-ci. Des travaux de reprise ont été entrepris au 3^{ème} trimestre 2020 : des enrochements ont été posés sur la surface glissée et le fossé a été curé. On observe qu'un des blocs semble être en équilibre limite. L'arrivée d'eau est toujours constatée en pied du talus.

⇒ Sur certaines descentes en béton préfabriqué, l'impact des tassements sur la structure est visible. Ce phénomène est prévisible voire attendu sur l'ensemble des ouvrages de ce type car leur structure rigide n'accepte pas les déformations à l'échelle des tassements attendus sur le site. Un rebouchage au silicone peut être envisagé.

⇒ Les autres ouvrages ont peu ou pas évolué au cours de cette année 2020, les principales anomalies signalées ayant fait l'objet d'actions correctives par l'exploitant du site.

11.2 Travaux menés en 2020

Les principaux travaux engagés et/ou finalisés lors de cette année 2020 par le **SMIDDEV** ont principalement consisté en :

- La reprise du caniveau extérieur des eaux pluviales à l'Ouest du site ;
- La finalisation du marché de couverture des sites 2 et 3 :
 - Enrobé de la rampe d'accès et du fond du bassin ERI du site 3 :



34. Retenue des Eaux Internes du site 3

- L'équipement du PR6 (puit de pompage des lixiviats produits par l'alvéole 6 de l'ancien site 3) :
 - Installation d'une pompe pneumatique ;
 - Installation d'un Algéco servant à la protection du compresseur de la pompe pneumatique :



35. Puits PR6 et compresseur dans l'Algéco

- La réfection du pied de la digue de la lagune rive droite qui avait été détérioré lors des inondations de fin 2019 :



36. Travaux sur le pied et la rive droite de la digue de la lagune

- Le remplacement du tube permettant la mesure de la charge hydraulique du casier de la rehausse ;
- La réparation de la bêche souple d'arrosage endommagée lors du débroussaillage :



37. Bêche souple d'arrosage réparée

- La location d'une station d'Osmose Inverse venant en renfort des installations existantes (retour d'expérience des inondations subies fin 2019) :



38. Station d'osmose inverse

- La mise en place d'un système de cuve intermédiaire permettant la réorientation des concentrats issus des traitements par Osmose Inverse directement vers l'Évapoconcentrateur, afin de limiter au maximum leurs rejets à la lagune :



39. Cuve intermédiaire

- Le démarrage des travaux de terrassement pour la création de l'Alvéole Nord (phase 3 de la rehausse du site 3) :



40. Terrassement au Nord du site 3

- Phase 2 de la rehausse (en cours d'exploitation) :

- création du quai Est de déchargement,



41. Quai Est de déchargement

- déplacement du quai de déchargement sur le dôme du site 3,
- création de la piste Sud permettant d'accéder au nouveau quai de déchargement :



42. Piste Sud d'accès au nouveau quai de déchargement

- modification du réseau biogaz existant ;
- travaux d'étanchéité des talus :



43. Etanchéité des talus

- réalisation de diguettes de confinement des déchets :



44. Confinement des déchets par des diguettes

- La remise en place des cibles de visée sur le talus Ouest du site 3, et reprise de son suivi topographique :



- L'installation d'un dispositif de suivi topographique des talus Sud de la rehausse (nouvelle borne de visée et cibles) et démarrage du suivi topographique :



- Le débroussaillage régulier du site nécessaire au bon fonctionnement et à la pérennité des ouvrages hydrauliques.

11.3 Etudes menées en 2020

Une étude a été menée sur la charge hydraulique du site 3, et a conduit à définir un programme de travaux de reprise des profils de certaines risbermes du site 3.

La Visite Technique Approfondie de la Digue de la lagune de rétention des lixiviats a été réalisée par la SCP, titulaire de l'agrément ministériel « digues et barrages ». Cette VTA a fait l'objet du rapport du 30/06/2020.

Le suivi du colmatage du Ronflon a été réalisé par la Maison Régionale de l'Eau (MRE). Le rapport est joint en Annexe 13.

11.4 Incidents en 2020

- Le 25 avril 2020, un incendie s'est produit dans le massif de déchets de l'alvéole en cours d'exploitation. Signalé à 16h30, l'incident a été maîtrisé rapidement et vers 18h30, tout était sous contrôle. La fiche d'accident est jointe en Annexe 11.



45. Incendie maîtrisé par les pompiers et travaux de reprise de la membrane

- Deux autres incidents liés à la détection de déchets radioactifs dans des chargements de semi-remorque sont à déplorer. A chaque fois, la semi-remorque incriminée a été isolée et une intervention de la Cellule Mobile d'Intervention Radiologique (CMIR) des pompiers a été déclenchée respectivement les 21 août et 26 octobre 2020. Les déchets radioactifs détectés étaient un paratonnerre et un carton souillé par de l'iode.



46. Remorque isolée et paratonnerre radioactif

11.5 Travaux engagés en 2020 par VALSUD

Les principaux travaux engagés et/ou finalisés lors de cette année 2020 par la société VALSUD, exploitante du site des Lauriers, ont principalement consisté en :

- De la petite maintenance ;
- Des interventions et de la maintenance sur le réseau de biogaz ;
- Des interventions de maintenance sur la torchère ;
- La réparation du collecteur à lixiviats enterré au niveau de piste Ouest ;
- La réparation du portail de l'entrée du site de l'ISDND des Lauriers ;
- L'étalonnage des ponts bascules ;
- La vérification annuelle des installations électriques.
- Une intervention sur le transformateur électrique ;
- La réalisation du drainage de biogaz à l'avancement du casier en exploitation ;
- La vérification annuelle des extincteurs ;
- La vérification annuelle du portique de radioactivité situé à l'entrée du pont bascule ;
- La maintenance des vannes à lixiviats des sites 1,2 et 3 de l'ISDND ;
- La réalisation d'un enrochement de soutènement de la voirie d'accès au site ;
- Le curage des rétentions et des caniveaux ;
- Le curage du bassin ERE ;
- Le curage du bassin ERI des sites 1 et 2 ;

11.6 Travaux prévus par le SMIDDEV pour l'année 2021

- La réfection d'une partie de la clôture Nord-Ouest du site ;
- Le déplacement et le remplacement de la torchère actuelle par un modèle mieux adapté aux besoins du site (400 m³/h au lieu de 2 000 m³/h) ;
- Le déplacement du transformateur électrique de l'ISDND en prévision du démarrage des travaux de construction de l'usine multi filières ;
- La reprise du portail et de la piste Petit Roc à l'extérieur du site afin de faciliter l'accès aux pompiers ;
- La réfection de la signalétique du site ;
- Le débroussaillage DFCI autour des stations de traitement des effluents ;
- Les travaux de remédiations préconisés par l'Étude de la charge hydraulique réalisée en 2020 ;
- L'enlèvement de la station de location d'Osiose Inverse « Le FLOCH » ;
- La poursuite des travaux de l'alvéole Nord (phase 3 de la rehausse) et sa réception pour le 1er trimestre 2021 ;
- Le démarrage des travaux de la phase 4 de la rehausse ;
- Le démarrage des travaux de démolition/construction de la nouvelle usine multi filières ;
- Le nettoyage des piézomètres.

12 RAPPORT D'EXPLOITATION 2020

Le rapport annuel d'activité 2020 relatif au « Marché exploitation rehausse site 3 et post-exploitation des sites 1, 2 et 3. » a été rédigé par VALSUD (groupe VEOLIA). Il est joint en Annexe 12.

Il comprend les chapitres suivants :

- 1 - Tonnages
- 2 - Calcul de la densité des déchets enfouis
- 3 - Plans d'exploitation
- 4 - Personnel du site
- 5 - Gestion des eaux de ruissellement interne
- 6 - Gestion et traitement des effluents
- 7 - Gestion du biogaz
- 8 - Apports de Matériaux
- 9 – Engins d'exploitation, consommation en GNR – Ramassage des envols

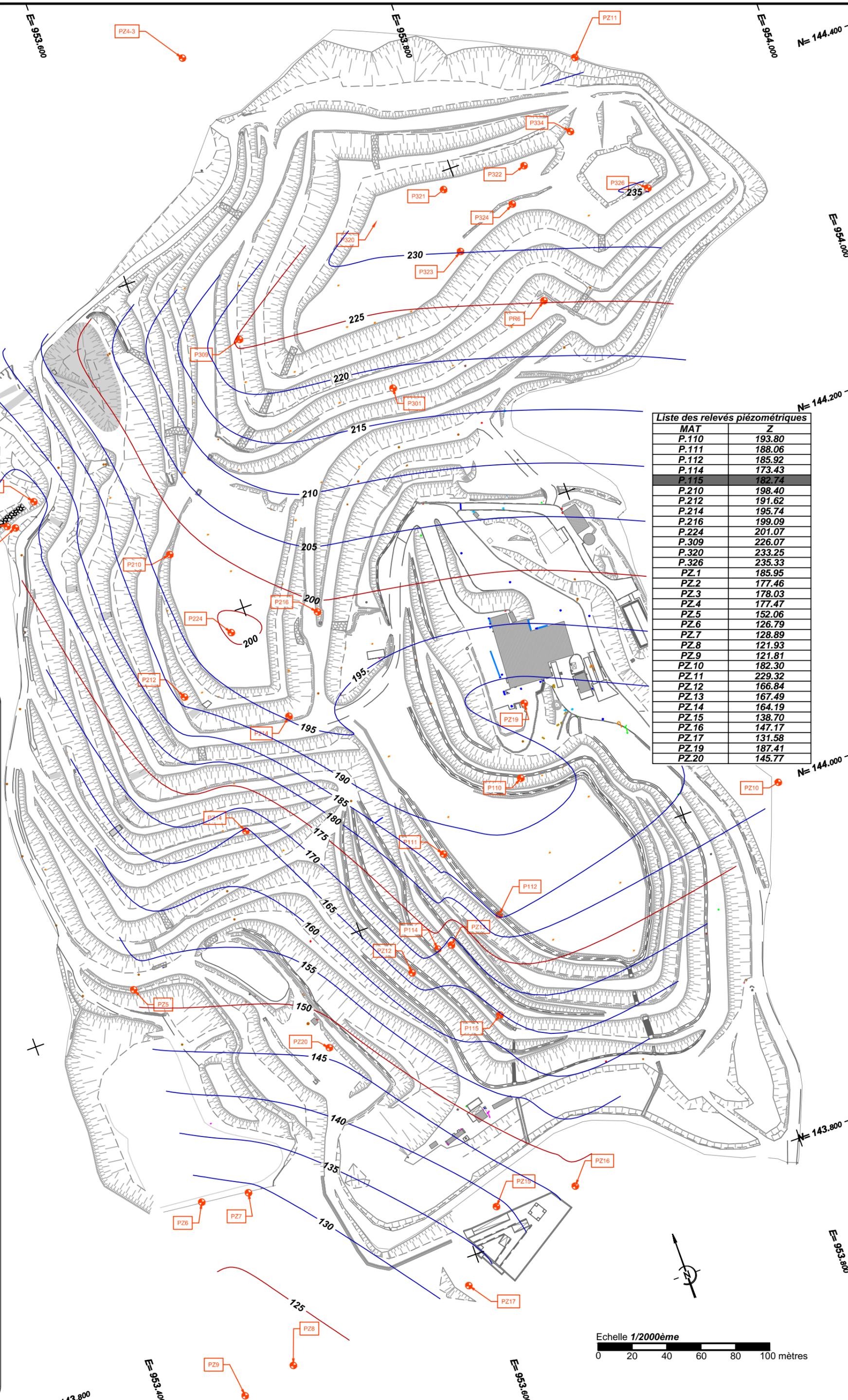
⊗=⊗=⊗=⊗=⊗=⊗=⊗=⊗

ANNEXE 1. CARTE PIEZOMETRIQUE

Carte Piézométrique
relevé du 4^{ème} trimestre 2020

SOCIÉTÉ DU CANAL DE PROVENCE
ET D'AMÉNAGEMENT DE LA RÉGION PROVENCALLE
Département Laboratoires &
GéoExpertises
Topographie

DESS Q.D.S VERIF C.D
DATE 14/01/2021 ECH 1/2000
RELEVÉ 18/11/2020 IND 20



Liste des relevés piézométriques	
MAT	Z
P.110	193.80
P.111	188.06
P.112	185.92
P.114	173.43
P.115	182.74
P.210	198.40
P.212	191.62
P.214	195.74
P.216	199.09
P.224	201.07
P.309	226.07
P.320	233.25
P.326	235.33
PZ.1	185.95
PZ.2	177.46
PZ.3	178.03
PZ.4	177.47
PZ.5	152.06
PZ.6	126.79
PZ.7	128.89
PZ.8	121.93
PZ.9	121.81
PZ.10	182.30
PZ.11	229.32
PZ.12	166.84
PZ.13	167.49
PZ.14	164.19
PZ.15	138.70
PZ.16	147.17
PZ.17	131.58
PZ.19	187.41
PZ.20	145.77

Echelle 1/2000^{ème}

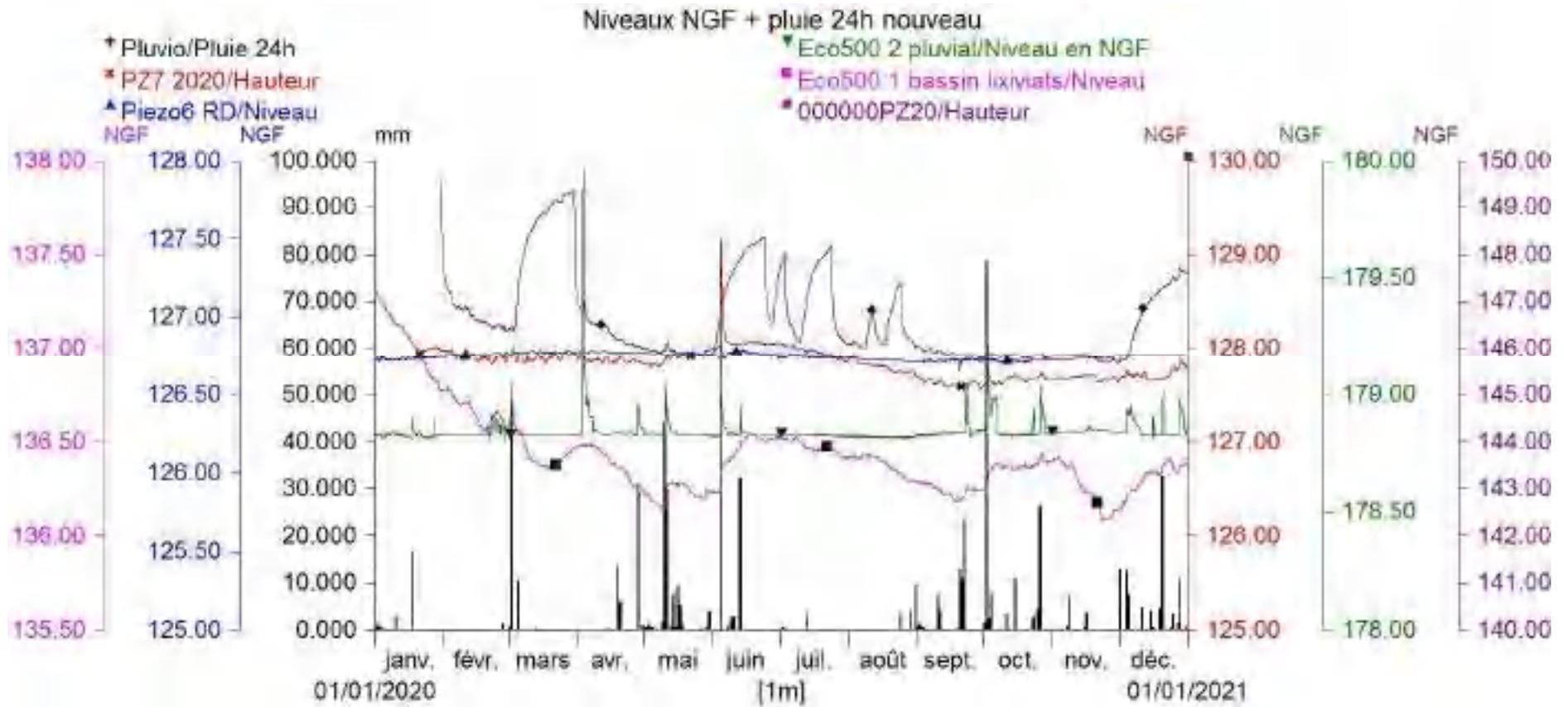


**ANNEXE 2. TABLEAU RECAPITULATIF ANNUEL DES NIVEAUX
RELEVES DANS LES PIEZOMETRES**

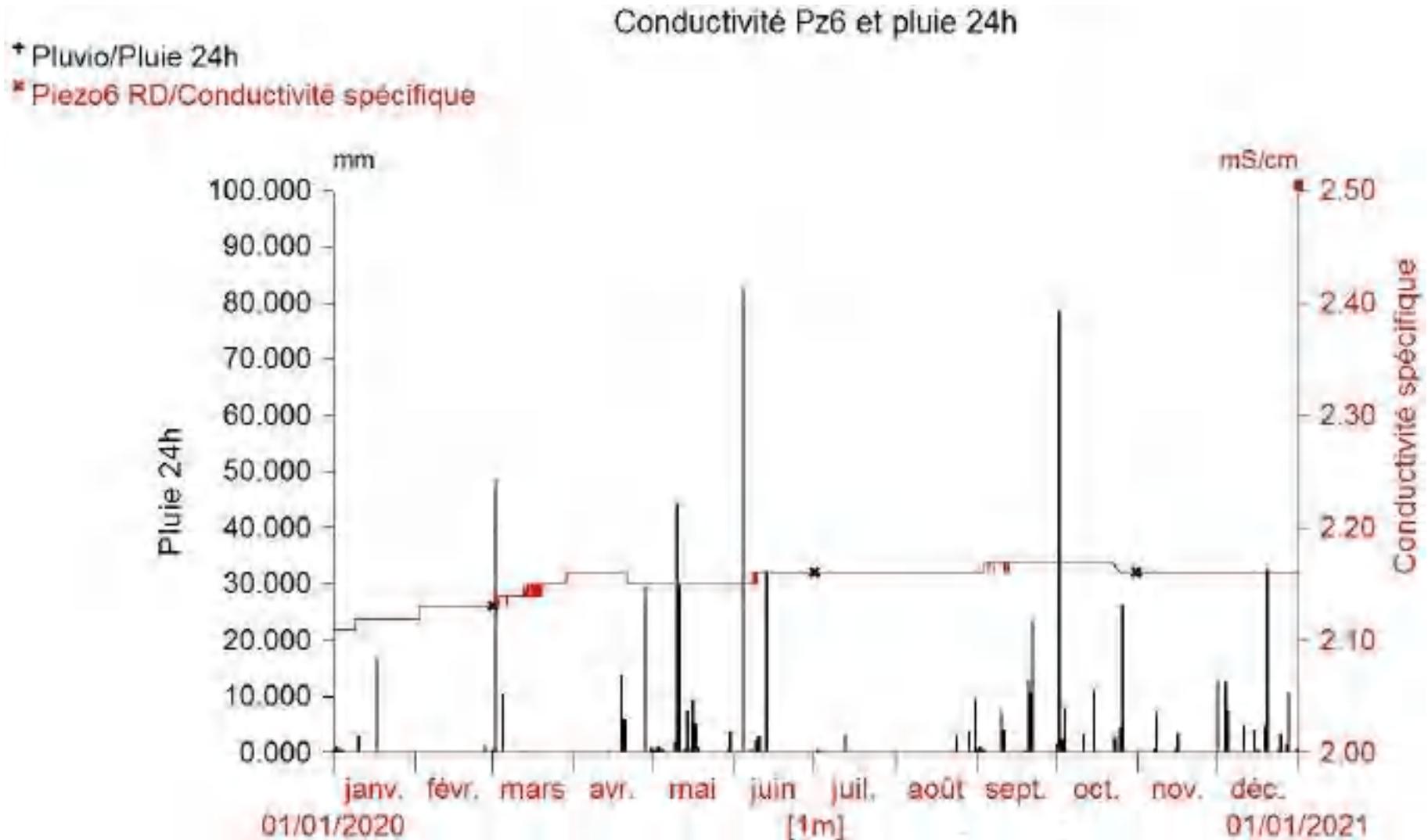
Piézomètre	1er TRIMESTRE 2020			Piézomètre	2ème TRIMESTRE 2020			Piézomètre	3ème TRIMESTRE 2020			Piézomètre	4ème TRIMESTRE 2020		
	04/03/2020	09/06/2020	09/09/2020 (PZ) et 16/09/2020 (P)		16/11/2020 et 18/11/2020										
	Prof / tête (en m)	Cote NGF de l'eau	Delta H / relevé précédent (en m)		Prof / tête (en m)	Cote NGF de l'eau	Delta H / relevé précédent (en m)		Prof / tête (en m)	Cote NGF de l'eau	Delta H / relevé précédent (en m)		Prof / tête (en m)	Cote NGF de l'eau	Delta H / relevé précédent (en m)
PZ1	2,54	186,01	0,47	PZ1	2,82	185,73	-0,28	PZ1	3,04	185,51	-0,22	PZ1	2,60	185,95	0,44
PZ2	4,22	178,34	-0,15	PZ2	4,18	178,38	0,04	PZ2	5,31	177,25	-1,13	PZ2	5,10	177,46	0,21
PZ3	3,97	178,56	-0,17	PZ3	3,94	178,59	0,03	PZ3	4,76	177,77	-0,82	PZ3	4,50	178,03	0,26
PZ4	4,44	178,23	-0,50	PZ4	4,74	177,93	-0,30	PZ4	5,33	177,34	-0,59	PZ4	5,20	177,47	0,13
PZ5	4,70	152,33	0,25	PZ5	5,02	152,01	-0,32	PZ5	4,97	152,06	0,05	PZ5	sec	152,06	0,00
PZ6	12,72	126,87	0,02	PZ6	12,72	126,87	0,00	PZ6	12,77	126,82	-0,05	PZ6	12,80	126,79	-0,03
PZ7	10,84	129,05	-1,27	PZ7	10,66	129,23	0,18	PZ7	11,11	128,78	-0,45	PZ7	11,00	128,89	0,11
PZ8	1,80	122,13	-0,56	PZ8	1,68	122,25	0,12	PZ8	2,32	121,61	-0,64	PZ8	2,00	121,93	0,32
PZ9	2,70	122,11	-0,74	PZ9	2,51	122,30	0,19	PZ9	2,30	122,51	0,21	PZ9	3,00	121,81	-0,70
PZ10	16,65	182,39	0,08	PZ10	sec	182,18	-0,21	PZ10	16,89	182,15	-0,03	PZ10	16,74	182,30	0,15
PZ11	Pas d'accès travaux site 3			PZ11	Pas d'accès travaux site 3			PZ11	Pas d'accès travaux site 3			PZ11	26,91	229,32	1,79
PZ4-3	9,01	217,99	-4,16	PZ4-3	8,84	218,16	0,17	PZ4-3	10,61	216,39	-1,77	PZ4-3	Détruit lors de la coupe des arbres		
PZ12	13,50	169,02	-4,25	PZ12	14,57	167,95	-1,07	PZ12	15,63	166,89	-1,06	PZ12	15,68	166,84	-0,05
PZ13	23,58	168,33	-2,48	PZ13	23,82	168,09	-0,24	PZ13	24,09	167,82	-0,27	PZ13	24,42	167,49	-0,33
PZ14	20,02	163,47	-1,68	PZ14	19,21	164,28	0,81	PZ14	19,31	164,18	-0,10	PZ14	19,30	164,19	0,01
PZ15	sec	138,70	0,00	PZ15	sec	138,70	0,00	PZ15	15,36	138,70	0,00	PZ15	sec	138,70	0,00
PZ16	4,88	149,89	-1,78	PZ16	3,92	150,85	0,96	PZ16	9,50	145,27	-5,58	PZ16	7,60	147,17	1,90
PZ17	13,56	133,22	-0,06	PZ17	13,56	133,22	0,00	PZ17	13,55	133,23	0,01	PZ17	15,20	131,58	-1,65
PZ18	Détruit par les travaux du site 3			PZ18	Détruit par les travaux du site 3			PZ18	Détruit par les travaux du site 3			PZ18	Détruit par les travaux du site 3		
PZ19	1,12	187,45	-1,12	PZ19	0,79	187,78	0,33	PZ19	1,14	187,43	-0,35	PZ19	1,16	187,41	-0,02
PZ20	9,64	146,60	-5,07	PZ20	8,78	147,46	0,86	PZ20	10,36	145,88	-1,58	PZ20	10,47	145,77	-0,11
P104			0,00	P104	-	-	-	P104				P104			
P110	6,02	196,42	-0,82	P110	6,01	196,43	0,01	P110	8,61	193,83	-2,60	P110	8,64	193,80	-0,03
P111	12,30	189,33	-1,10	P111	12,09	189,54	0,21	P111	13,37	188,26	-1,28	P111	13,57	188,06	-0,20
P112	15,00	185,51	-1,50	P112	15,79	184,72	-0,79	P112	14,66	185,85	1,13	P112	14,59	185,92	0,07
P114	12,30	175,82	-1,45	P114	13,02	175,10	-0,72	P114	14,44	173,68	-1,42	P114	14,69	173,43	-0,25
P115	4,10	182,94	-0,98	P115	4,99	182,05	-0,89	P115	4,45	182,59	0,54	P115	4,30	182,74	0,15
P210	11,11	202,59	-1,36	P210	11,20	202,50	-0,09	P210	12,88	200,82	-1,68	P210	15,30	198,40	-2,42
P212	17,54	189,35	-1,44	P212	17,88	189,01	-0,34	P212	15,27	191,62	2,61	P212	15,27	191,62	0,00
P214	9,02	197,81	-0,92	P214	9,88	196,95	-0,86	P214	11,03	195,80	-1,15	P214	11,09	195,74	-0,06
P216	Détruit par les travaux du site 3			P216	6,76	199,04	199,04	P216	6,82	198,98	-0,06	P216	6,71	199,09	0,11
P218		209,70	0,00	P218	Détruit par les travaux du site 3			P218	Détruit par les travaux du site 3			P218	Détruit par les travaux du site 3		
P224	11,80	203,38	-0,65	P224	12,70	202,48	-0,90	P224	15,20	199,98	-2,50	P224	14,11	201,07	1,09
P301	Détruit par les travaux du site 3			P301	Détruit par les travaux du site 3			P301	Détruit par les travaux du site 3			P301	Détruit par les travaux du site 3		
P309	1,90	226,48	-0,10	P309	2,00	226,38	-0,10	P309	2,33	226,05	-0,33	P309	2,31	226,07	0,02
P317	Détruit par les travaux du site 3			P317	Détruit par les travaux du site 3			P317	Détruit par les travaux du site 3			P317	Détruit par les travaux du site 3		
P318	Détruit par les travaux du site 3			P318	Détruit par les travaux du site 3			P318	Détruit par les travaux du site 3			P318	Détruit par les travaux du site 3		
P320	10,88	238,01	0,34	P320	10,29	238,60	0,59	P320	15,41	233,48	-5,12	P320	15,64	233,25	-0,23
P321	10,08	237,00	0,92	P321	9,60	237,48	0,48	P321	Détruit par les travaux du site 3			P321	Détruit par les travaux du site 3		
P322	7,50	238,84	0,60	P322	7,40	238,94	0,10	P322	Détruit par les travaux du site 3			P322	Détruit par les travaux du site 3		
P323	Détruit par les travaux du site 3			P323	Détruit par les travaux du site 3			P323	Détruit par les travaux du site 3			P323	Détruit par les travaux du site 3		
P324	Détruit par les travaux du site 3			P324	Détruit par les travaux du site 3			P324	Détruit par les travaux du site 3			P324	Détruit par les travaux du site 3		
P326	8,10	237,55	0,89	P326	7,77	237,88	0,33	P326	10,42	235,23	-2,65	P326	10,32	235,33	0,10
P334	8,34	237,01	-0,57	P334	8,00	237,35	0,34	P334	Détruit par les travaux du site 3			P334	Détruit par les travaux du site 3		
PR6	Détruit par les travaux du site 3			PR6	Impossible de relever le niveau pendant les travaux de réhausse			PR6	Impossible de relever le niveau pendant les travaux de réhausse			PR6	Impossible de relever le niveau pendant les travaux de réhausse		

**ANNEXE 3. GRAPHS ET TABLEAUX RECAPITULATIFS ANNUELS
 DES MESURES AUTOMATIQUES**

HYDROMETRIE : niveaux et précipitations de 2020



HYDROMETRIE : conductivités et précipitations de 2020



	Pluie journalière SMIDDEV (mm)	Ecolog 1 retenue lixiviats (NGF)	Ecolog 2 retenue des eaux externes (NGF)	Ecolog PZ12 (NGF)	PZ 6 niveau NGF	PZ 6 conductivité (ms/cm)	PZ 7 niveau NGF	PZ 7 conductivité (ms/cm)	PZ 20 niveau NGF
01/01/2020	0	137,30	178,83	Sonde HS (en SAV)	126,73	2,11			
02/01/2020	0	137,27	178,83		126,73	2,11			
03/01/2020	0	137,25	178,83		126,73	2,11			
04/01/2020	0	137,24	178,82		126,73	2,11			
05/01/2020	0	137,21	178,83		126,73	2,11			
06/01/2020	0	137,19	178,83		126,73	2,11			
07/01/2020	0	137,18	178,83		126,72	2,11			
08/01/2020	0	137,16	178,84		126,72	2,11			
09/01/2020	0	137,14	178,84		126,73	2,12			
10/01/2020	2,9	137,13	178,83		126,73	2,12			
11/01/2020	0	137,12	178,83		126,73	2,12			
12/01/2020	0	137,12	178,83		126,73	2,12			
13/01/2020	0	137,11	178,83		126,73	2,12			
14/01/2020	0	137,09	178,82		126,73	2,12			
15/01/2020	0	137,07	178,82		126,73	2,12			
16/01/2020	0	137,05	178,82		126,73	2,12			
17/01/2020	16,5	137,02	178,83		126,73	2,12			
18/01/2020	0	137,02	178,84		126,73	2,12			
19/01/2020	0	137,00	178,83		126,73	2,12			
20/01/2020	0	136,99	178,84		126,73	2,12	127,93		
21/01/2020	0	136,96	178,83		126,73	2,12	127,93		
22/01/2020	0	136,93	178,82		126,74	2,12	127,96		
23/01/2020	0	136,90	178,82		126,74	2,12	127,97		
24/01/2020	0	136,88	178,82		126,74	2,12	127,98		
25/01/2020	0	136,86	178,82		126,74	2,12	127,98		
26/01/2020	0	136,84	178,82		126,74	2,12	127,99		
27/01/2020	0	136,83	178,83		126,74	2,12	127,99		
28/01/2020	0	136,82	178,83		126,74	2,12	128,02		
29/01/2020	0	136,79	178,83		126,74	2,12	128,00		
30/01/2020	0	136,77	178,83		126,75	2,12	127,97		148,93
31/01/2020	0	136,77	178,83		126,74	2,12	127,97		147,93
01/02/2020	0	136,77	178,83	126,74	2,12	127,96		147,46	
02/02/2020	0	136,78	178,83	126,75	2,12	127,96		147,29	
03/02/2020	0	136,77	178,83	126,75	2,13	127,96		147,20	
04/02/2020	0	136,75	178,83	126,75	2,13	127,97		147,06	
05/02/2020	0,1	136,74	178,83	126,75	2,13	127,93		146,94	
06/02/2020	0	136,72	178,83	126,75	2,13	127,90		146,88	
07/02/2020	0	136,70	178,83	126,75	2,13	127,91		146,88	
08/02/2020	0	136,70	178,83	126,75	2,13	127,90		146,84	
09/02/2020	0	136,70	178,83	126,75	2,13	127,90		146,83	
10/02/2020	0	136,71	178,83	126,75	2,13	127,94		146,87	
11/02/2020	0	136,71	178,83	126,75	2,13	127,96		146,85	
12/02/2020	0	136,70	178,83	126,75	2,13	127,93		146,78	
13/02/2020	0	136,68	178,83	126,76	2,13	127,92		146,70	
14/02/2020	0	136,65	178,83	126,76	2,13	127,92		146,66	
15/02/2020	0	136,64	178,83	126,75	2,13	127,87		146,59	
16/02/2020	0	136,61	178,83	126,76	2,13	127,87		146,58	
17/02/2020	0	136,58	178,83	126,76	2,13	127,89		146,58	
18/02/2020	0	136,56	178,83	126,76	2,13	127,89		146,56	
19/02/2020	0	136,56	178,83	126,76	2,13	127,90		146,55	
20/02/2020	0	136,58	178,84	126,76	2,13	127,88		146,51	
21/02/2020	0	136,60	178,84	126,76	2,13	127,87		146,49	
22/02/2020	0	136,62	178,88	126,76	2,13	127,84		146,44	
23/02/2020	0	136,64	178,90	126,77	2,13	127,86		146,46	
24/02/2020	0	136,66	178,89	126,77	2,13	127,89		146,47	
25/02/2020	0,1	136,65	178,87	126,76	2,13	127,93		146,51	
26/02/2020	0	136,63	178,87	126,76	2,13	127,93		146,47	
27/02/2020	1,3	136,61	178,86	126,76	2,13	127,90		146,46	
28/02/2020	0	136,59	178,85	126,76	2,13	127,87		146,38	
29/02/2020	0	136,57	178,84	126,76	2,13	127,88		146,40	
01/03/2020	0,5	136,59	178,83	126,76	2,13	127,91		146,41	
02/03/2020	48,6	136,60	178,93	126,76	2,13	127,97		146,46	
03/03/2020	0	136,59	178,89	126,77	2,13	127,93		146,39	
04/03/2020	0	136,57	178,85	126,77	2,14	127,86		146,72	
05/03/2020	10,3	136,56	178,83	126,77	2,14	127,90		147,32	
06/03/2020	0	136,55	178,83	126,77	2,14	127,93		147,76	
07/03/2020	0	136,51	178,83	126,76	2,14	127,88		147,95	
08/03/2020	0	136,47	178,83	126,77	2,14	127,84		148,12	
09/03/2020	0	136,44	178,83	126,77	2,14	127,89		148,34	
10/03/2020	0	136,42	178,83	126,77	2,14	127,87		148,43	
11/03/2020	0	136,40	178,83	126,78	2,14	127,86		148,53	
12/03/2020	0,1	136,40	178,83	126,78	2,14	127,88		148,63	
13/03/2020	0,2	136,40	178,83	126,77	2,14	127,91		148,74	
14/03/2020	0	136,38	178,83	126,77	2,14	127,91		148,80	
15/03/2020	0	136,37	178,83	126,78	2,14	127,89		148,83	
16/03/2020	0	136,37	178,83	126,77	2,15	127,88		148,86	
17/03/2020	0	136,37	178,83	126,77	2,15	127,85		148,88	
18/03/2020	0	136,36	178,83	126,77	2,14	127,87		148,95	
19/03/2020	0	136,36	178,83	126,77	2,15	127,89		149,00	
20/03/2020	0	136,36	178,83	126,77	2,15	127,90		149,06	
21/03/2020	0	136,36	178,83	126,77	2,15	127,93		149,13	
22/03/2020	0	136,37	178,83	126,78	2,15	127,92		149,15	
23/03/2020	0	136,38	178,83	126,77	2,15	127,88		149,12	
24/03/2020	0	136,39	178,83	126,77	2,15	127,89		149,15	
25/03/2020	0	136,41	178,83	126,77	2,15	127,92		149,22	
26/03/2020	0	136,42	178,83	126,77	2,15	127,95		149,28	
27/03/2020	0	136,44	178,83	126,78	2,15	127,93		149,29	
28/03/2020	0	136,44	178,83	126,78	2,15	127,91		149,29	
29/03/2020	0	136,46	178,83	126,77	2,16	127,94		149,33	
30/03/2020	0	136,47	178,83	126,77	2,16	127,93		148,85	
31/03/2020	0,1	136,47	178,83	126,77	2,16	127,90		147,29	

	Pluie journalière SMIDDEV (mm)	Ecolog 1 retenue lixiviate (NGF)	Ecolog 2 retenue des eaux externes (NGF)	Ecolog PZ12 (NGF)	PZ 6 niveau NGF	PZ 6 conductivité (ms/cm)	PZ 7 niveau NGF	PZ 7 conductivité (ms/cm)	PZ 20 niveau NGF
01/04/2020	0	136,48	178,83	Sonde HS (en SAV)	126,77	2,16	127,88		146,94
02/04/2020	0	136,48	178,83		126,78	2,16	127,92		146,83
03/04/2020	0	136,48	179,21		126,77	2,16	127,92		146,76
04/04/2020	0	136,48	179,02		126,77	2,16	127,87		146,81
05/04/2020	0	136,48	178,96		126,77	2,16	127,86		146,63
06/04/2020	0	136,48	178,93		126,78	2,16	127,87		146,57
07/04/2020	0	136,48	178,89		126,78	2,16	127,86		146,53
08/04/2020	0	136,48	178,86		126,78	2,16	127,87		146,53
09/04/2020	0	136,47	178,85		126,78	2,16	127,88		146,51
10/04/2020	0	136,46	178,84		126,77	2,16	127,87		146,48
11/04/2020	0	136,45	178,84		126,78	2,16	127,85		146,47
12/04/2020	0	136,44	178,83		126,78	2,16	127,85		146,47
13/04/2020	0	136,43	178,83		126,78	2,16	127,89		146,47
14/04/2020	0,2	136,42	178,83		126,77	2,16	127,89		146,45
15/04/2020	0	136,40	178,83		126,77	2,16	127,84		146,36
16/04/2020	0	136,39	178,83		126,77	2,16	127,85		146,29
17/04/2020	0	136,38	178,83		126,77	2,16	127,85		146,24
18/04/2020	0	136,37	178,83		126,77	2,16	127,86		146,20
19/04/2020	13,7	136,36	178,84		126,77	2,16	127,88		146,19
20/04/2020	5,8	136,36	178,84		126,77	2,16	127,90		146,19
21/04/2020	0,1	136,35	178,84		126,77	2,15	127,89		146,15
22/04/2020	0,1	136,34	178,83		126,77	2,15	127,85		146,10
23/04/2020	0	136,32	178,83		126,77	2,15	127,84		146,07
24/04/2020	0	136,30	178,83		126,77	2,15	127,86		146,08
25/04/2020	0	136,28	178,83		126,77	2,15	127,87		146,08
26/04/2020	0	136,26	178,83		126,77	2,15	127,88		146,07
27/04/2020	0	136,26	178,83		126,77	2,15	127,86		146,04
28/04/2020	29,6	136,27	178,86		126,77	2,15	127,86		146,04
29/04/2020	0	136,26	178,86		126,77	2,15	127,85		146,02
30/04/2020	0,9	136,24	178,85		126,77	2,15	127,84		146,00
01/05/2020	0	136,23	178,83	126,77	2,15	127,84		146,00	
02/05/2020	0	136,22	178,83	126,76	2,15	127,84		145,98	
03/05/2020	0	136,21	178,83	126,76	2,15	127,83		145,95	
04/05/2020	0	136,19	178,83	126,76	2,15	127,81		145,93	
05/05/2020	0	136,18	178,83	126,76	2,15	127,83		145,94	
06/05/2020	0	136,17	178,83	126,76	2,15	127,84		145,94	
07/05/2020	0	136,16	178,83	126,76	2,15	127,81		145,90	
08/05/2020	0	136,15	178,83	126,76	2,15	127,82		145,91	
09/05/2020	1,7	136,15	178,83	126,76	2,15	127,85		145,92	
10/05/2020	44,3	136,16	178,84	126,76	2,15	127,88		145,95	
11/05/2020	29,9	136,26	178,94	126,76	2,15	127,91		146,06	
12/05/2020	0	136,28	178,87	126,76	2,15	127,88		145,96	
13/05/2020	0,8	136,28	178,84	126,76	2,15	127,90		145,95	
14/05/2020	7,6	136,28	178,84	126,76	2,15	127,92		145,94	
15/05/2020	0,4	136,27	178,83	126,76	2,15	127,91		145,90	
16/05/2020	9,4	136,26	178,83	126,76	2,15	127,90		145,88	
17/05/2020	5,3	136,28	178,83	126,76	2,15	127,91		145,88	
18/05/2020	1,1	136,28	178,83	126,76	2,15	127,92		145,89	
19/05/2020	0,1	136,27	178,83	126,76	2,15	127,95		145,90	
20/05/2020	0	136,26	178,83	126,76	2,15	127,95		145,89	
21/05/2020	0	136,25	178,83	126,76	2,15	127,93		145,86	
22/05/2020	0	136,23	178,83	126,75	2,15	127,91		145,84	
23/05/2020	0	136,22	178,83	126,75	2,15	127,92		145,85	
24/05/2020	0	136,21	178,83	126,75	2,15	127,93		145,85	
25/05/2020	0	136,21	178,83	126,75	2,15	127,92		145,83	
26/05/2020	0	136,21	178,83	126,75	2,15	127,93		145,83	
27/05/2020	0	136,20	178,83	126,75	2,15	127,91		145,81	
28/05/2020	0	136,21	178,83	126,75	2,15	127,94		145,84	
29/05/2020	0,5	136,24	178,81	126,75	2,15	127,96		145,86	
30/05/2020	3,8	136,23	178,81	126,75	2,15	127,97		145,86	
31/05/2020	0	136,23	178,80	126,75	2,15	127,98		145,86	
01/06/2020	0	136,23	178,80	126,75	2,15	127,98		145,93	
02/06/2020	0	136,23	178,80	126,75	2,15	127,99		146,19	
03/06/2020	0	136,23	178,80	126,74	2,15	128,02		146,49	
04/06/2020	82,4	136,33	179,00	126,76	2,15	128,46		146,82	
05/06/2020	0	136,38	178,89	126,75	2,15	128,46		147,09	
06/06/2020	0	136,39	178,84	126,74	2,15	128,11		147,22	
07/06/2020	0,7	136,40	178,82	126,76	2,15	128,07		147,37	
08/06/2020	0	136,41	178,81	126,77	2,15	128,06		147,49	
09/06/2020	2,1	136,42	178,81	126,77	2,16	128,04		147,58	
10/06/2020	3	136,43	178,81	126,77	2,16	128,04		147,68	
11/06/2020	0	136,45	178,81	126,77	2,16	128,05		147,77	
12/06/2020	0	136,46	178,79	126,77	2,16	128,04		147,84	
13/06/2020	32,3	136,49	178,83	126,77	2,16	128,04		147,92	
14/06/2020	0	136,51	178,84	126,78	2,16	128,05		148,00	
15/06/2020	0	136,52	178,84	126,78	2,16	128,05		148,06	
16/06/2020	0	136,53	178,84	126,77	2,16	128,06		148,12	
17/06/2020	0	136,54	178,83	126,77	2,16	128,07		148,17	
18/06/2020	0	136,54	178,83	126,76	2,16	128,07		148,20	
19/06/2020	0	136,54	178,83	126,77	2,16	128,06		148,23	
20/06/2020	0	136,53	178,83	126,76	2,16	128,06		148,25	
21/06/2020	0	136,52	178,83	126,76	2,16	128,06		148,30	
22/06/2020	0	136,52	178,83	126,76	2,16	128,05		148,32	
23/06/2020	0	136,51	178,83	126,76	2,16	128,05		148,35	
24/06/2020	0	136,51	178,83	126,76	2,16	128,05		147,83	
25/06/2020	0	136,51	178,83	126,75	2,16	128,05		146,87	
26/06/2020	0	136,52	178,83	126,75	2,16	128,05		146,65	
27/06/2020	0	136,52	178,83	126,75	2,16	128,05		146,55	
28/06/2020	0	136,52	178,83	126,75	2,16	128,04		146,79	
29/06/2020	0	136,53	178,83	126,75	2,16	128,06		147,25	
30/06/2020	0	136,53	178,83	126,74	2,16	128,05		147,55	

	Pluie journalière SMIDDEV (mm)	Ecolog 1 retenue lixiviat (NGF)	Ecolog 2 retenue des eaux externes (NGF)	Ecolog PZ12 (NGF)	PZ 6 niveau NGF	PZ 6 conductivité (ms/cm)	PZ 7 niveau NGF	PZ 7 conductivité (ms/cm)	PZ 20 niveau NGF
01/07/2020	0	136,52	178,83	Sonde HS (en SAV)	126,74	2,16	128,04		147,76
02/07/2020	0,5	136,52	178,83		126,74	2,16	128,04		147,91
03/07/2020	0,3	136,52	178,83		126,74	2,16	128,03		147,73
04/07/2020	0	136,51	178,83		126,74	2,16	128,01		146,78
05/07/2020	0	136,51	178,83		126,75	2,16	128,01		146,55
06/07/2020	0	136,51	178,83		126,75	2,16	128,03		146,47
07/07/2020	0	136,52	178,83		126,75	2,16	128,01		146,35
08/07/2020	0	136,52	178,83		126,75	2,16	127,98		146,22
09/07/2020	0	136,52	178,83		126,75	2,16	127,98		146,17
10/07/2020	0	136,50	178,83		126,75	2,16	127,98		146,17
11/07/2020	0	136,49	178,83		126,75	2,16	127,98		146,47
12/07/2020	0	136,48	178,83		126,75	2,16	127,96		146,79
13/07/2020	3,1	136,47	178,83		126,75	2,16	127,96		147,09
14/07/2020	0	136,46	178,83		126,74	2,16	127,97		147,37
15/07/2020	0	136,46	178,83		126,74	2,16	127,97		147,55
16/07/2020	0	136,45	178,83		126,74	2,16	127,96		147,67
17/07/2020	0	136,45	178,83		126,74	2,16	127,96		147,78
18/07/2020	0	136,45	178,83		126,74	2,16	127,95		147,85
19/07/2020	0	136,46	178,83		126,74	2,16	127,94		147,91
20/07/2020	0	136,46	178,83		126,74	2,16	127,92		147,96
21/07/2020	0	136,46	178,83		126,74	2,16	127,90		148,00
22/07/2020	0	136,47	178,83		126,74	2,16	127,91		148,07
23/07/2020	0	136,47	178,83		126,74	2,16	127,93		148,13
24/07/2020	0	136,47	178,83		126,74	2,16	127,93		147,74
25/07/2020	0	136,45	178,83		126,74	2,16	127,90		146,69
26/07/2020	0	136,45	178,83		126,74	2,16	127,89		146,41
27/07/2020	0	136,44	178,83		126,74	2,16	127,87		146,27
28/07/2020	0,1	136,42	178,83		126,74	2,16	127,89		146,24
29/07/2020	0	136,41	178,82		126,74	2,16	127,88		146,18
30/07/2020	0	136,41	178,82		126,74	2,16	127,86		146,12
31/07/2020	0	136,42	178,82	126,74	2,16	127,87		146,09	
01/08/2020	0	136,42	178,82	126,74	2,16	127,89		146,08	
02/08/2020	0	136,42	178,82	126,73	2,16	127,90		146,09	
03/08/2020	0	136,42	178,82	126,73	2,16	127,92		146,14	
04/08/2020	0	136,42	178,82	126,73	2,16	127,89		146,11	
05/08/2020	0	136,41	178,82	126,73	2,16	127,85		146,06	
06/08/2020	0	136,41	178,82	126,73	2,16	127,84		146,03	
07/08/2020	0	136,43	178,82	126,73	2,16	127,83		146,01	
08/08/2020	0	136,43	178,82	126,73	2,16	127,82		146,02	
09/08/2020	0	136,43	178,82	126,73	2,16	127,83		146,26	
10/08/2020	0	136,43	178,82	126,73	2,16	127,83		146,55	
11/08/2020	0	136,42	178,82	126,73	2,16	127,82		146,76	
12/08/2020	0	136,42	178,82	126,73	2,16	127,81		146,71	
13/08/2020	0	136,42	178,82	126,73	2,16	127,81		146,31	
14/08/2020	0	136,41	178,82	126,73	2,16	127,82		146,20	
15/08/2020	0	136,40	178,82	126,73	2,16	127,81		146,13	
16/08/2020	0	136,40	178,82	126,73	2,16	127,80		146,09	
17/08/2020	0	136,39	178,82	126,73	2,16	127,80		146,12	
18/08/2020	0	136,38	178,82	126,72	2,16	127,79		146,40	
19/08/2020	0	136,37	178,82	126,72	2,16	127,77		146,66	
20/08/2020	0	136,36	178,82	126,72	2,16	127,76		146,85	
21/08/2020	0	136,34	178,82	126,72	2,16	127,74		147,03	
22/08/2020	0	136,34	178,82	126,72	2,16	127,74		147,20	
23/08/2020	0	136,33	178,82	126,72	2,16	127,75		147,33	
24/08/2020	3,1	136,33	178,82	126,72	2,16	127,75		147,11	
25/08/2020	0	136,32	178,82	126,72	2,16	127,74		146,47	
26/08/2020	0	136,31	178,82	126,72	2,16	127,73		146,31	
27/08/2020	0	136,30	178,82	126,72	2,16	127,73		146,23	
28/08/2020	0	136,29	178,82	126,72	2,16	127,74		146,20	
29/08/2020	3,8	136,29	178,82	126,72	2,16	127,76		146,16	
30/08/2020	0,1	136,29	178,82	126,72	2,16	127,73		146,09	
31/08/2020	9,6	136,29	178,82	126,72	2,16	127,70		146,04	
01/09/2020	0	136,29	178,83	126,72	2,16	127,69		146,03	
02/09/2020	0	136,28	178,83	126,72	2,16	127,68		145,99	
03/09/2020	0,1	136,28	178,83	126,72	2,16	127,65		145,95	
04/09/2020	0	136,27	178,83	126,71	2,17	127,63		145,93	
05/09/2020	0	136,28	178,83	126,72	2,17	127,65		145,96	
06/09/2020	0	136,28	178,83	126,72	2,17	127,68		145,97	
07/09/2020	0	136,27	178,83	126,72	2,17	127,67		145,93	
08/09/2020	0	136,26	178,83	126,72	2,17	127,62		145,89	
09/09/2020	0	136,25	178,83	126,72	2,17	127,62		145,90	
10/09/2020	7,3	136,25	178,83	126,72	2,17	127,64		145,94	
11/09/2020	4,1	136,24	178,83	126,72	2,17	127,65		145,93	
12/09/2020	0	136,22	178,83	126,72	2,17	127,63		145,89	
13/09/2020	0	136,22	178,83	126,72	2,17	127,58		145,86	
14/09/2020	0	136,22	178,84	126,72	2,17	127,58		145,86	
15/09/2020	0	136,22	178,84	126,72	2,17	127,59		145,87	
16/09/2020	0	136,22	178,84	126,73	2,17	127,60		145,88	
17/09/2020	0	136,19	178,84	126,73	2,17	127,60		145,87	
18/09/2020	0	136,18	178,84	126,73	2,17	127,59		145,85	
19/09/2020	0,2	136,18	178,84	126,72	2,17	127,58		145,85	
20/09/2020	12,8	136,20	178,84	126,70	2,17	127,59		145,86	
21/09/2020	10,9	136,21	178,84	126,72	2,17	127,58		145,84	
22/09/2020	23,6	136,23	178,87	126,73	2,17	127,58		145,85	
23/09/2020	0,1	136,25	178,95	126,73	2,17	127,60		145,86	
24/09/2020	0	136,26	178,85	126,73	2,17	127,61		145,85	
25/09/2020	0	136,25	178,83	126,73	2,17	127,61		145,85	
26/09/2020	0	136,25	178,84	126,73	2,17	127,61		145,84	
27/09/2020	0	136,24	178,84	126,72	2,17	127,61		145,84	
28/09/2020	0	136,24	178,85	126,72	2,17	127,61		145,84	
29/09/2020	0	136,24	178,85	126,72	2,17	127,61		145,84	
30/09/2020	0	136,24	178,85	Sonde HS (en SAV)	126,72	2,17	127,61	145,84	

	Pluie journalière SMIDDEV (mm)	Ecolog 1 retenue lixiviate (NGF)	Ecolog 2 retenue des eaux externes (NGF)	Ecolog PZ12 (NGF)	PZ 6 niveau NGF	PZ 6 conductivité (ms/cm)	PZ 7 niveau NGF	PZ 7 conductivité (ms/cm)	PZ 20 niveau NGF
01/10/2020	1,60	136,24	178,85		126,73	2,17	127,61		145,84
02/10/2020	78,60	136,27	179,01		126,73	2,17	127,67		145,91
03/10/2020	2,40	136,34	178,98		126,73	2,17	127,66		145,87
04/10/2020	7,70	136,35	178,93		126,72	2,17	127,62		145,86
05/10/2020	0,00	136,37	178,98		126,73	2,17	127,62		145,84
06/10/2020	0,10	136,38	178,98		126,72	2,17	127,61		145,83
07/10/2020	0,00	136,39	178,84		126,72	2,17	127,63		145,84
08/10/2020	0,00	136,37	178,83		126,72	2,17	127,61		145,81
09/10/2020	0,00	136,36	178,83		126,72	2,17	127,62		145,82
10/10/2020	0,00	136,37	178,83		126,72	2,17	127,65		145,85
11/10/2020	3,30	136,38	178,83		126,72	2,17	127,68		145,87
12/10/2020	0,00	136,38	178,83		126,72	2,17	127,68		145,86
13/10/2020	0,00	136,37	178,83		126,72	2,17	127,69		145,87
14/10/2020	0,00	136,36	178,83		126,72	2,17	127,70		145,87
15/10/2020	11,00	136,35	178,83		126,72	2,17	127,71		145,87
16/10/2020	0,00	136,36	178,83		126,72	2,17	127,69		145,83
17/10/2020	0,00	136,37	178,83		126,72	2,17	127,67		145,82
18/10/2020	0,00	136,37	178,83		126,72	2,17	127,65		145,80
19/10/2020	0,00	136,37	178,83		126,71	2,17	127,64		145,79
20/10/2020	0,00	136,36	178,83		126,72	2,17	127,64		145,80
21/10/2020	0,00	136,36	178,83		126,72	2,17	127,66		145,81
22/10/2020	0,00	136,37	178,83		126,72	2,17	127,66		145,81
23/10/2020	2,70	136,38	178,89		126,72	2,17	127,67		145,82
24/10/2020	0,00	136,38	178,83		126,72	2,16	127,68		145,83
25/10/2020	4,40	136,39	178,83		126,72	2,16	127,68		145,83
26/10/2020	26,30	136,42	178,95		126,72	2,16	127,72		145,87
27/10/2020	0,00	136,42	178,92		126,72	2,16	127,71		145,83
28/10/2020	0,00	136,40	178,85		126,72	2,16	127,68		145,80
29/10/2020	0,00	136,40	178,83		126,72	2,16	127,68		145,81
30/10/2020	0,00	136,40	178,84		126,72	2,16	127,66		145,81
31/10/2020	0,00	136,40	178,84		126,72	2,16	127,66		145,82
01/11/2020	0,00	136,41	178,84		126,72	2,16	127,67		145,83
02/11/2020	0,00	136,41	178,84		126,73	2,16	127,68		145,83
03/11/2020	0,00	136,41	178,84		126,73	2,16	127,68		145,83
04/11/2020	0,00	136,40	178,84		126,73	2,16	127,69		145,84
05/11/2020	0,00	136,39	178,84		126,73	2,16	127,67		145,82
06/11/2020	0,00	136,38	178,84		126,73	2,16	127,67		145,83
07/11/2020	0,80	136,36	178,84		126,73	2,16	127,67		145,84
08/11/2020	7,40	136,38	178,84		126,73	2,16	127,68		145,85
09/11/2020	0,00	136,38	178,84		126,73	2,16	127,69		145,86
10/11/2020	0,00	136,36	178,84		126,73	2,16	127,69		145,85
11/11/2020	0,00	136,33	178,84		126,73	2,16	127,69		145,85
12/11/2020	0,00	136,30	178,84		126,73	2,16	127,70		145,85
13/11/2020	0,00	136,27	178,84		126,73	2,16	127,70		145,85
14/11/2020	0,00	136,26	178,84		126,73	2,16	127,70		145,85
15/11/2020	0,50	136,24	178,85		126,73	2,16	127,71		145,86
16/11/2020	3,50	136,23	178,85		126,73	2,16	127,72		145,86
17/11/2020	0,00	136,23	178,86		126,74	2,16	127,71		145,81
18/11/2020	0,00	136,23	178,85		126,74	2,16	127,71		145,78
19/11/2020	0,00	136,22	178,85		126,74	2,16	127,70		145,80
20/11/2020	0,00	136,20	178,85		126,74	2,16	127,68		145,78
21/11/2020	0,00	136,16	178,85		126,74	2,16	127,64		145,73
22/11/2020	0,00	136,12	178,85		126,74	2,16	127,64		145,73
23/11/2020	0,00	136,09	178,85		126,74	2,16	127,65		145,73
24/11/2020	0,00	136,09	178,85		126,74	2,16	127,66		145,73
25/11/2020	0,00	136,09	178,85		126,74	2,16	127,66		145,73
26/11/2020	0,00	136,09	178,85		126,74	2,16	127,66		145,72
27/11/2020	0,00	136,10	178,85		126,74	2,16	127,67		145,73
28/11/2020	0,00	136,13	178,84		126,74	2,16	127,70		145,75
29/11/2020	0,00	136,14	178,84		126,75	2,16	127,67		145,72
30/11/2020	0,00	136,14	178,84		126,75	2,16	127,64		145,70
01/12/2020	12,90	136,15	178,84		126,75	2,16	127,67		145,74
02/12/2020	0,00	136,17	178,84		126,75	2,16	127,70		145,76
03/12/2020	0,00	136,18	178,84		126,75	2,16	127,69		145,76
04/12/2020	12,60	136,21	178,87		126,75	2,16	127,74		145,81
05/12/2020	7,50	136,22	178,93		126,75	2,16	127,72		145,90
06/12/2020	0,10	136,24	178,93		126,75	2,16	127,71		146,09
07/12/2020	0,00	136,24	178,90		126,75	2,16	127,70		146,26
08/12/2020	0,00	136,25	178,88		126,75	2,16	127,72		146,44
09/12/2020	0,00	136,26	178,86		126,75	2,16	127,71		146,54
10/12/2020	0,00	136,28	178,85		126,75	2,16	127,70		146,66
11/12/2020	4,90	136,30	178,83		126,75	2,16	127,71		146,79
12/12/2020	0,10	136,32	178,83		126,75	2,16	127,73		146,93
13/12/2020	0,00	136,33	178,83		126,75	2,16	127,68		146,95
14/12/2020	0,00	136,33	178,83		126,75	2,16	127,66		146,99
15/12/2020	3,90	136,33	178,83		126,75	2,16	127,67		147,06
16/12/2020	0,50	136,34	178,85		126,75	2,16	127,66		147,11
17/12/2020	0,00	136,33	178,83		126,76	2,16	127,65		147,14
18/12/2020	0,00	136,32	178,83		126,76	2,16	127,65		147,19
19/12/2020	4,70	136,33	178,83		126,76	2,16	127,67		147,25
20/12/2020	32,70	136,36	178,90		126,76	2,16	127,68		147,30
21/12/2020	0,00	136,38	178,83		126,76	2,16	127,68		147,32
22/12/2020	0,00	136,40	178,83		126,76	2,16	127,69		147,35
23/12/2020	0,00	136,41	178,83		126,76	2,16	127,71		147,37
24/12/2020	0,50	136,39	178,83		126,76	2,16	127,75		147,45
25/12/2020	3,40	136,37	178,83		126,76	2,16	127,79		147,50
26/12/2020	0,00	136,34	178,83		126,76	2,16	127,76		147,46
27/12/2020	1,50	136,33	178,83		126,76	2,16	127,79		147,56
28/12/2020	10,80	136,37	178,96		126,76	2,16	127,87		147,70
29/12/2020	0,10	136,38	178,92		126,76	2,16	127,84		147,64
30/12/2020	0,00	136,37	178,85		126,76	2,16	127,82		147,62
31/12/2020	0,70	136,38	178,84		126,76	2,16	127,80		147,61

ANNEXE 4. PLAN DE LOCALISATION DES PRELEVEMENTS



SOCIÉTÉ DU CANAL DE PROVENCE
ET D'AMÉNAGEMENT DE LA RÉGION PROVÉNCIALE
Département Laboratoires &
GéoExpertises
Topographie

VERIF C.D.

DESS Q.DS

DATE 19/04/2018

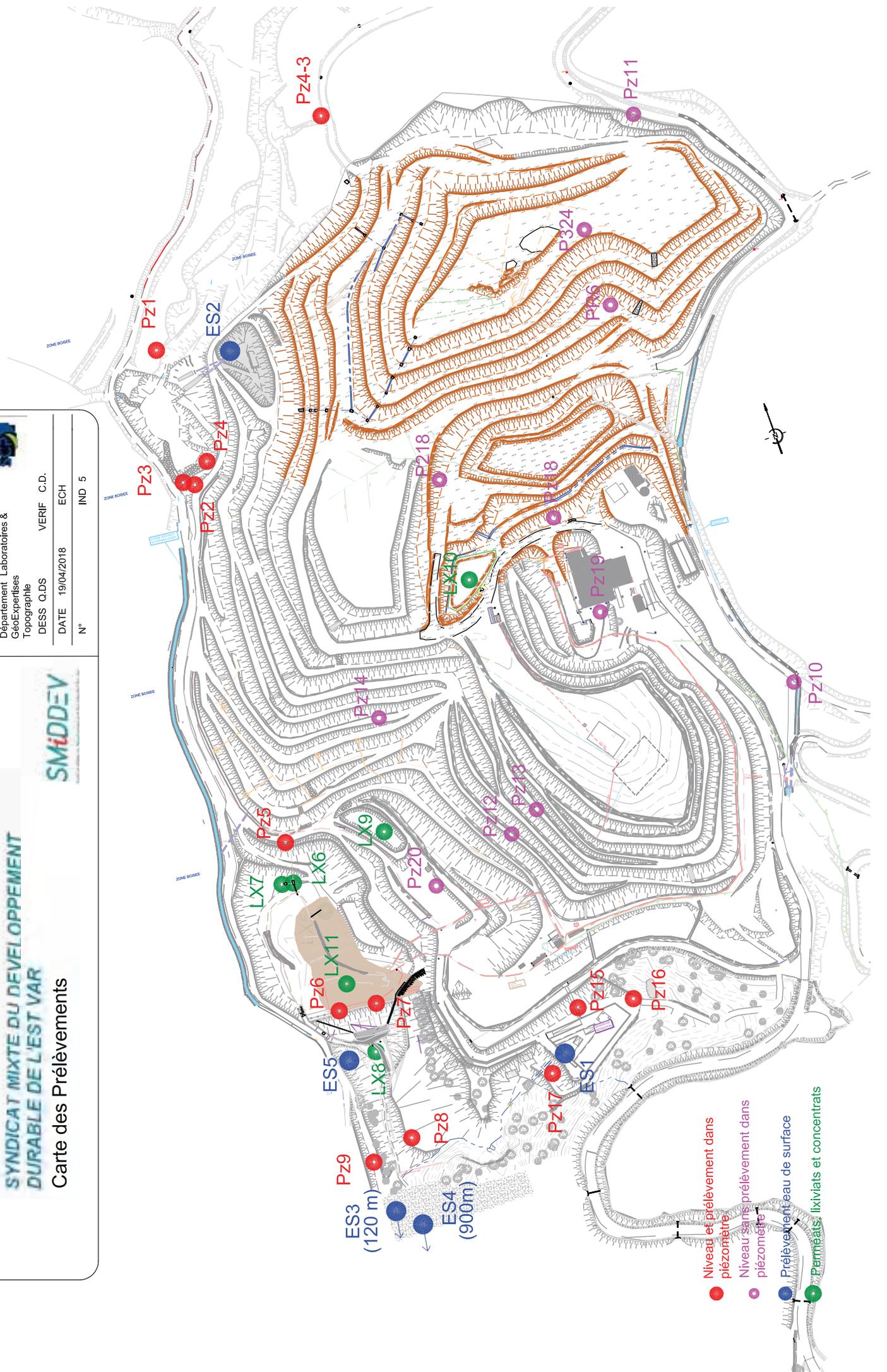
ECH

N° IND 5



SYNDICAT MIXTE DU DEVELOPPEMENT DURABLE DE L'EST VAR

Carte des Prélèvements



- Niveau et prélèvement dans piézomètre
- Niveau sans prélèvement dans piézomètre
- Prélèvement eau de surface
- Perméats: lixiviats et concentrats

ANNEXE 5. PROCES-VERBAUX DES ANALYSES D'EAU DE SURFACE

**Les eaux de surface n'ont pas fait l'objet
de suivi spécifique en 2020.**

ANNEXE 6. PLAN DES PLOTS ET DES REPERES TOPOGRAPHIQUES





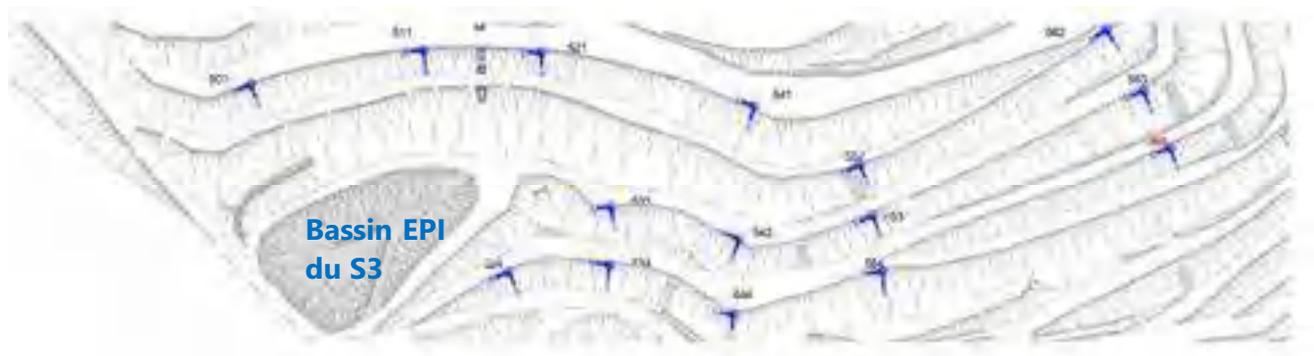
Ancienne lagune à lixiviats

Talus C (immédiatement au-dessus de l'ancienne retenue à lixiviats)



**Bassin à lixiviats
rehausse du S3**

Talus Sud Site 3



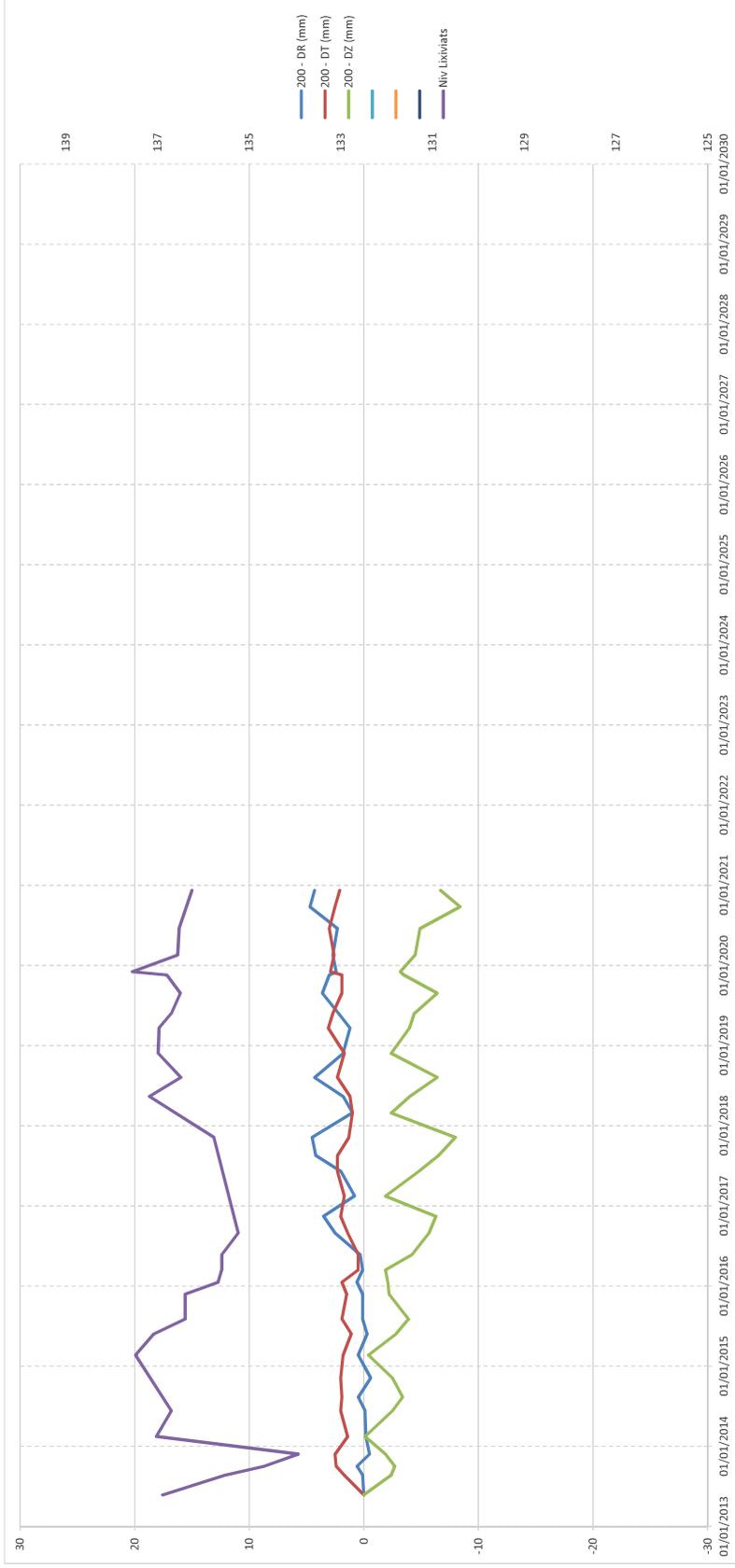
**Bassin EPI
du S3**

Talus Ouest Site 3

**ANNEXE 7. MOUVEMENTS DES PLOTS DU BARRAGE DE LA
RETENUE A LIXIVIATS POUR L'ANNEE 2020**

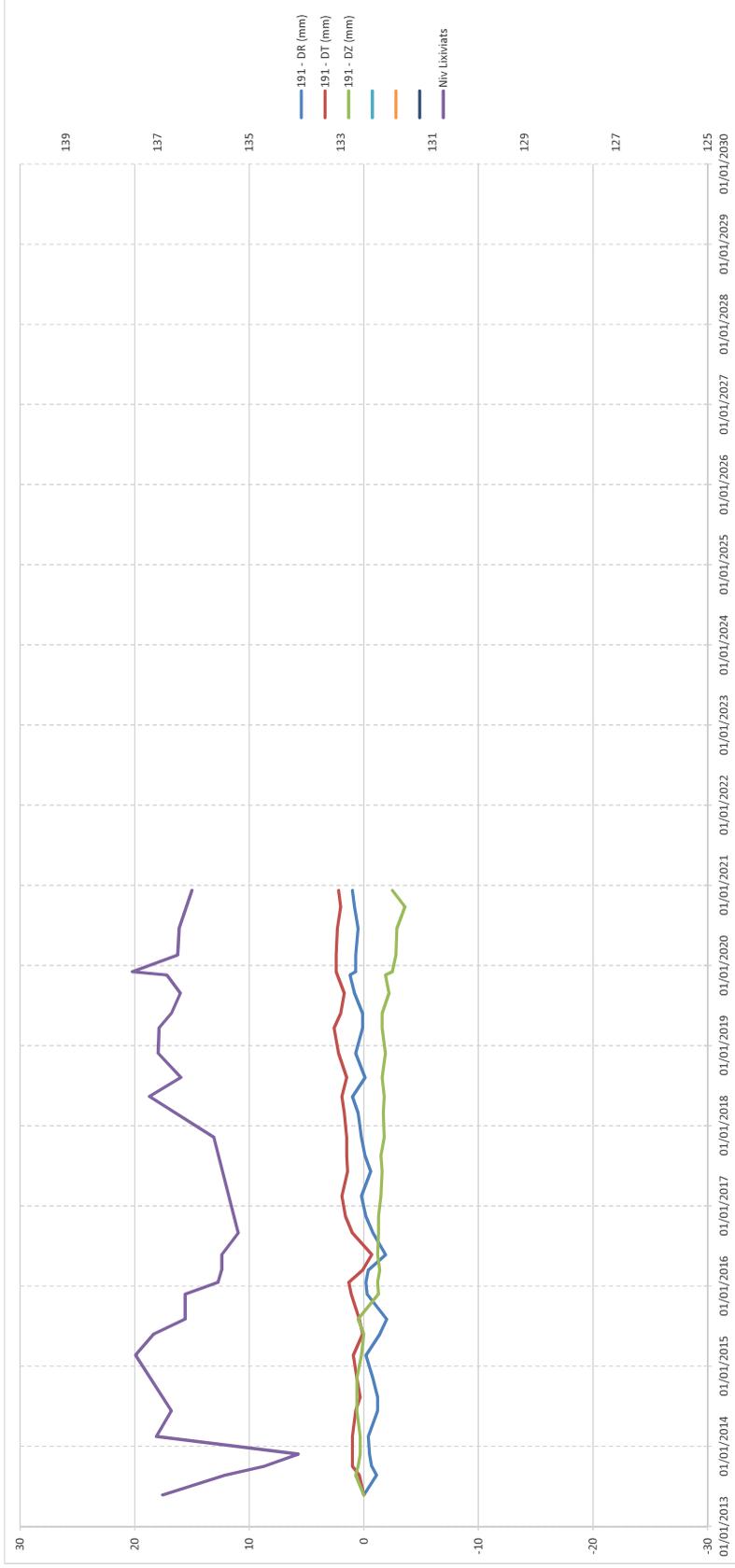
DIGUE du bassin à lixiviats

Repère : 200



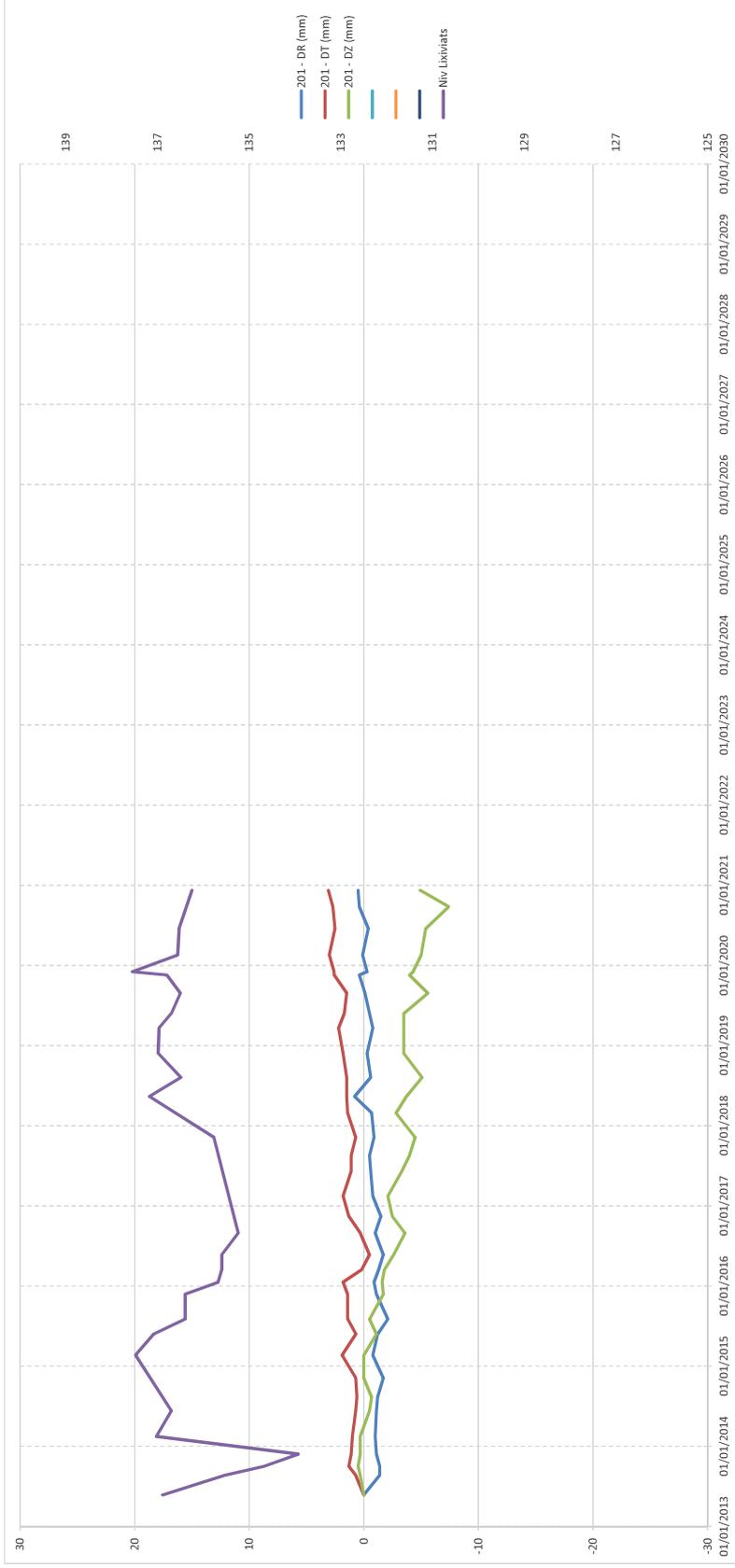
DIGUE du bassin à lixiviats

Repère : 191



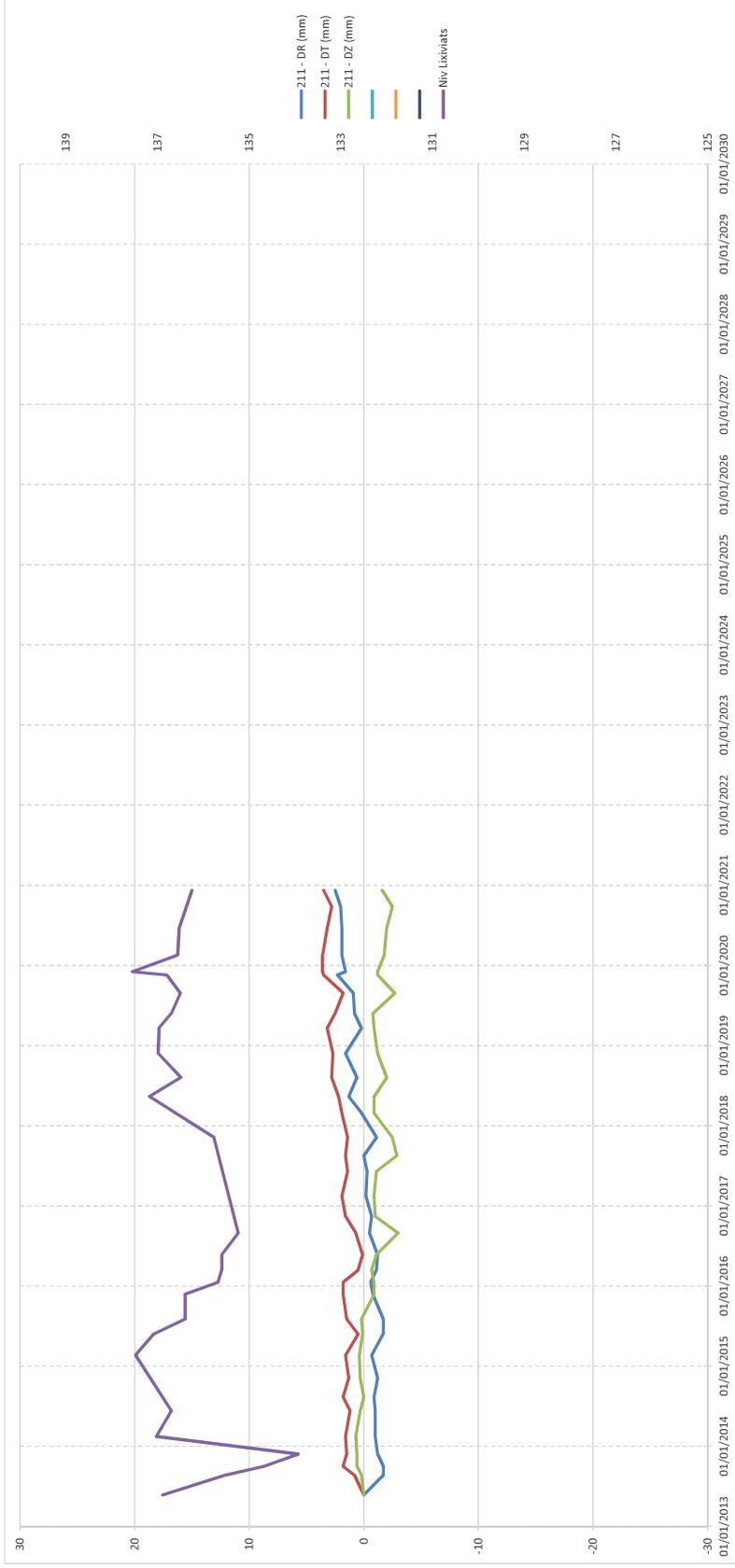
DIGUE du bassin à lixiviats

Repère : 201



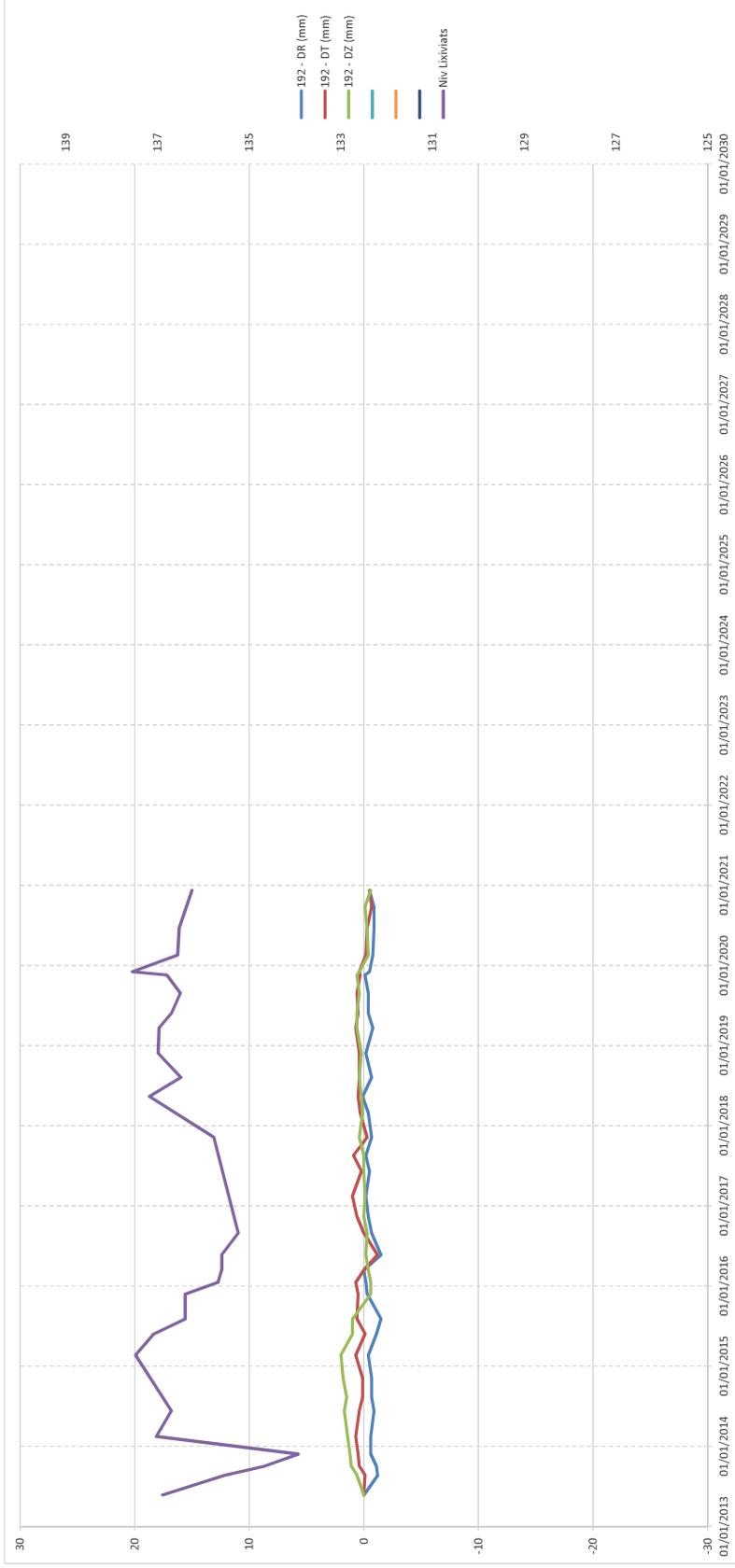
DIGUE du bassin à lixiviats

Repère : 211



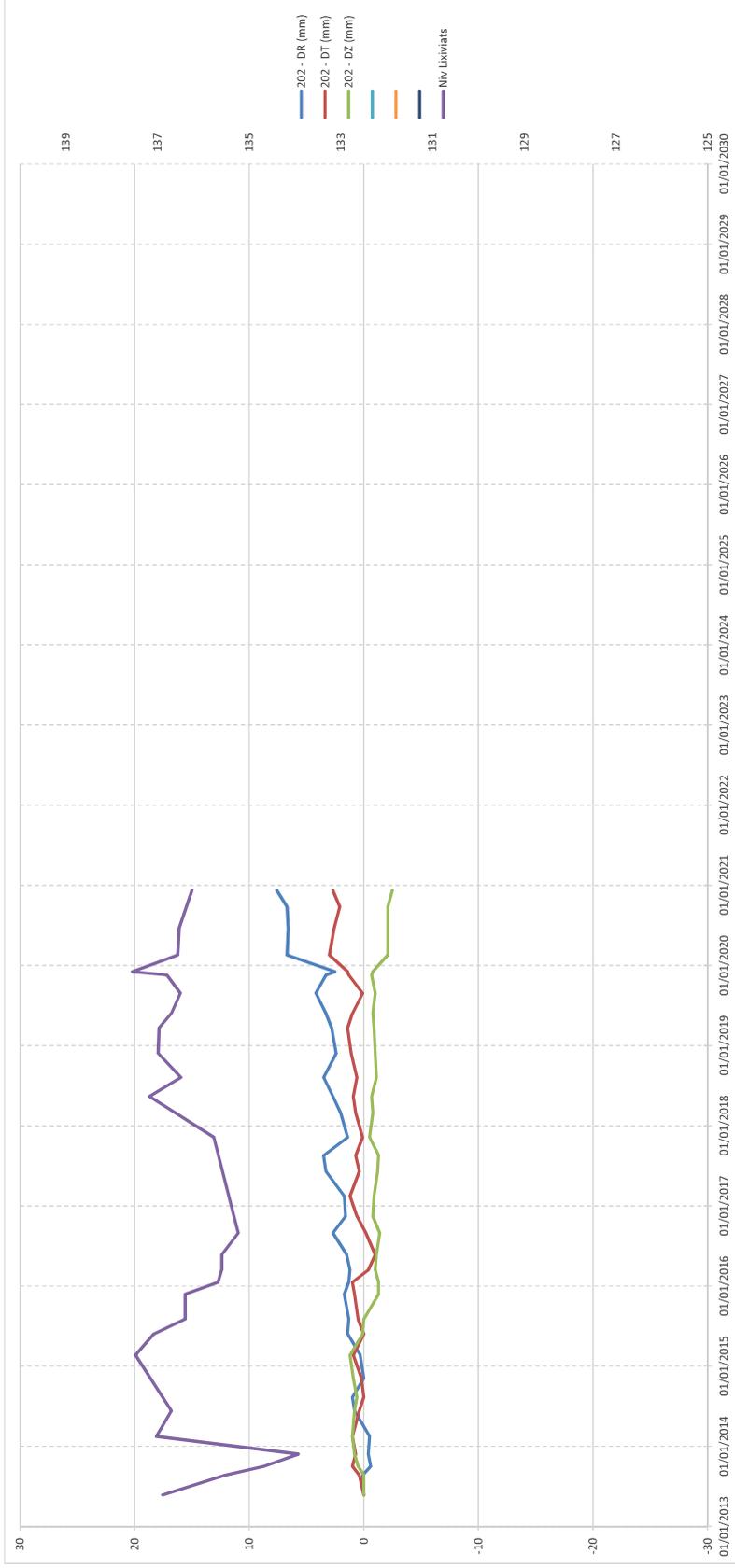
DIGUE du bassin à lixiviats

Repère : 192



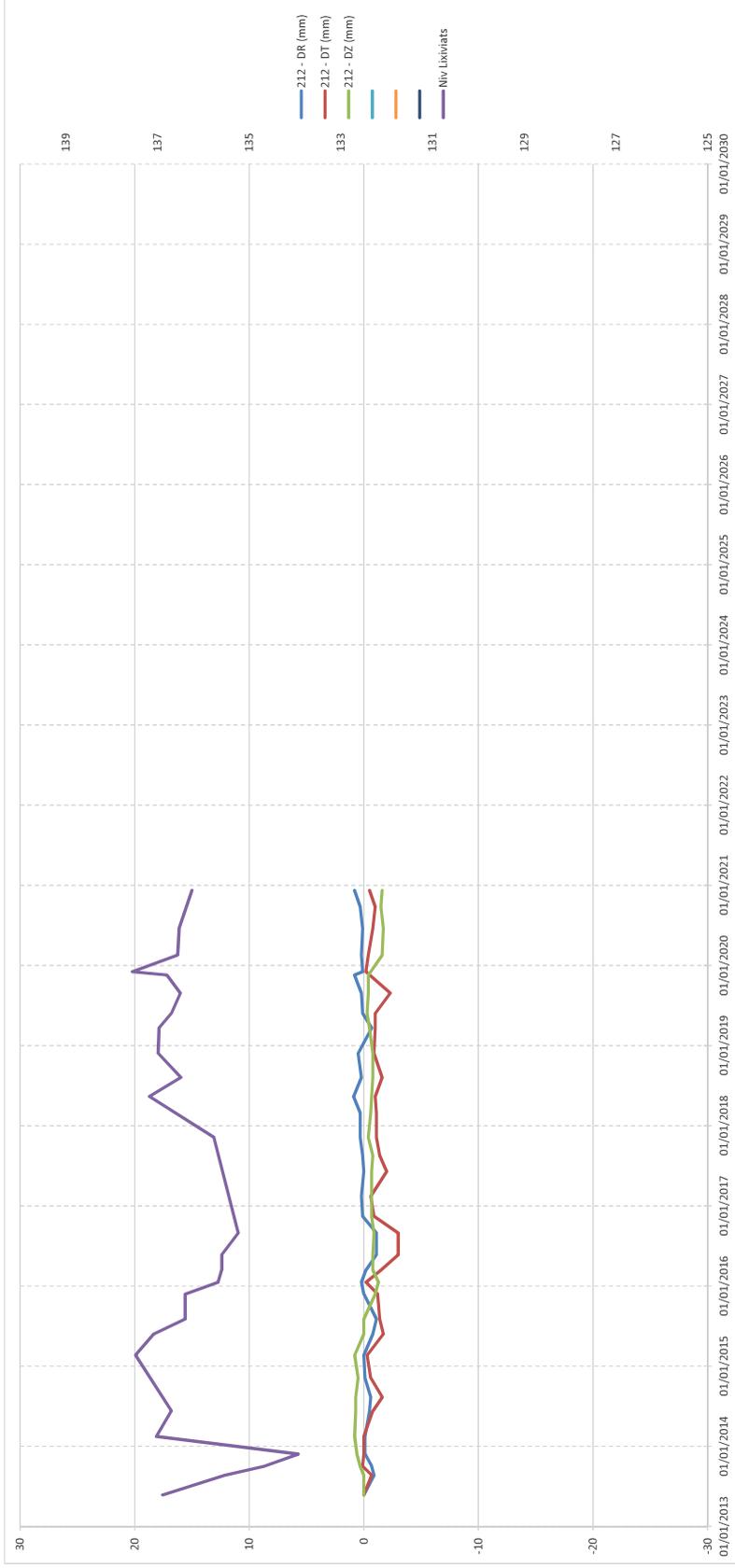
DIGUE du bassin à lixiviats

Repère : 202



DIGUE du bassin à lixiviats

Repère : **212**

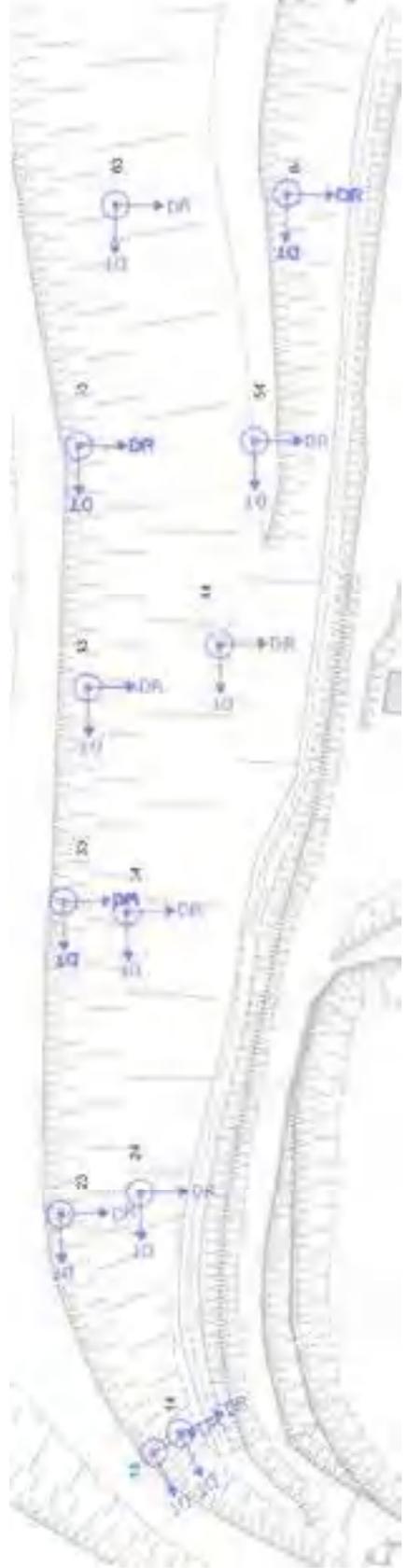
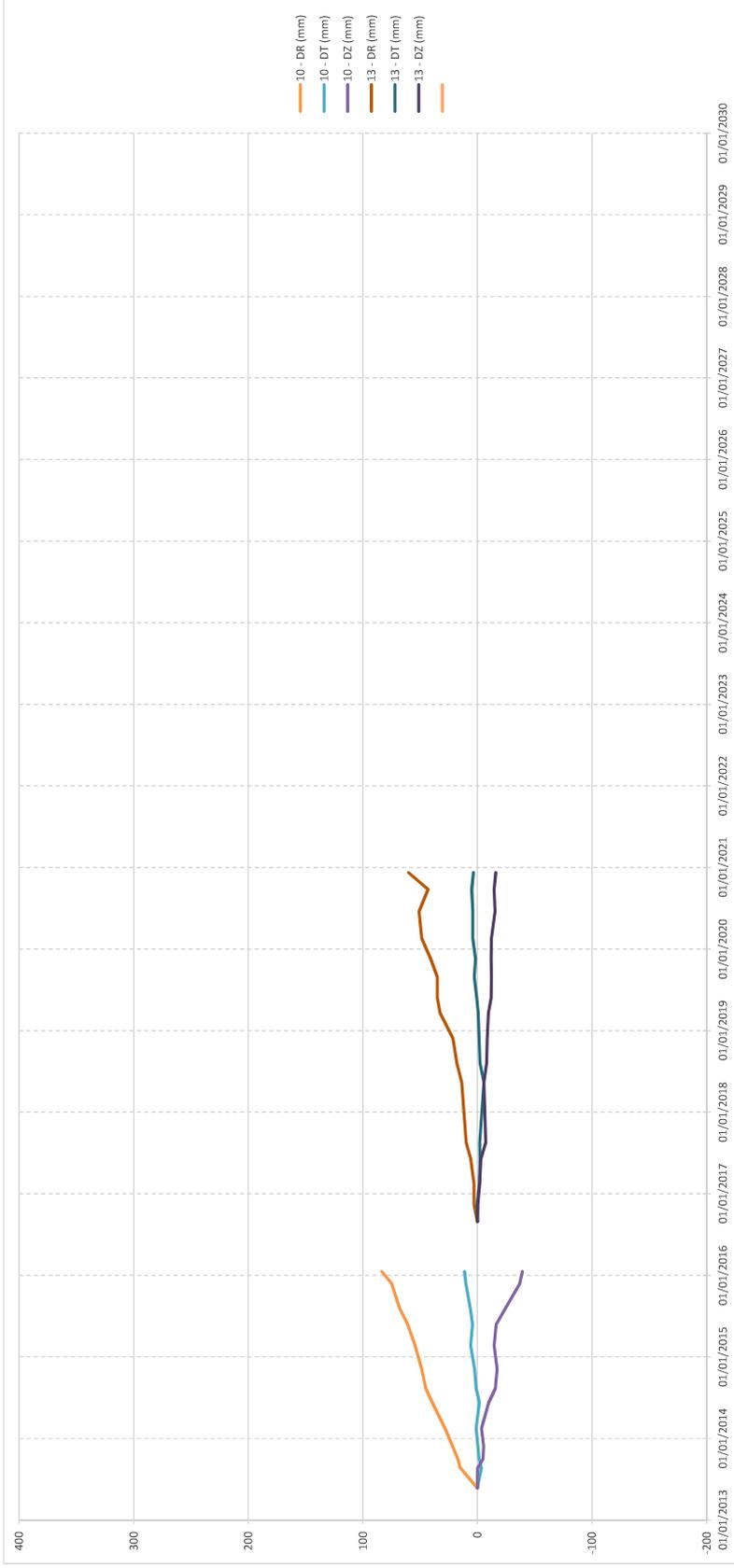


**ANNEXE 8. MOUVEMENTS DES PLOTS DES TALUS DES SITE 1 ET 3
ET INCLINOMETRES POUR L'ANNEE 2020**

Talus A (nouveaux prismes sur réhausse des piliers)

Repères : **10**

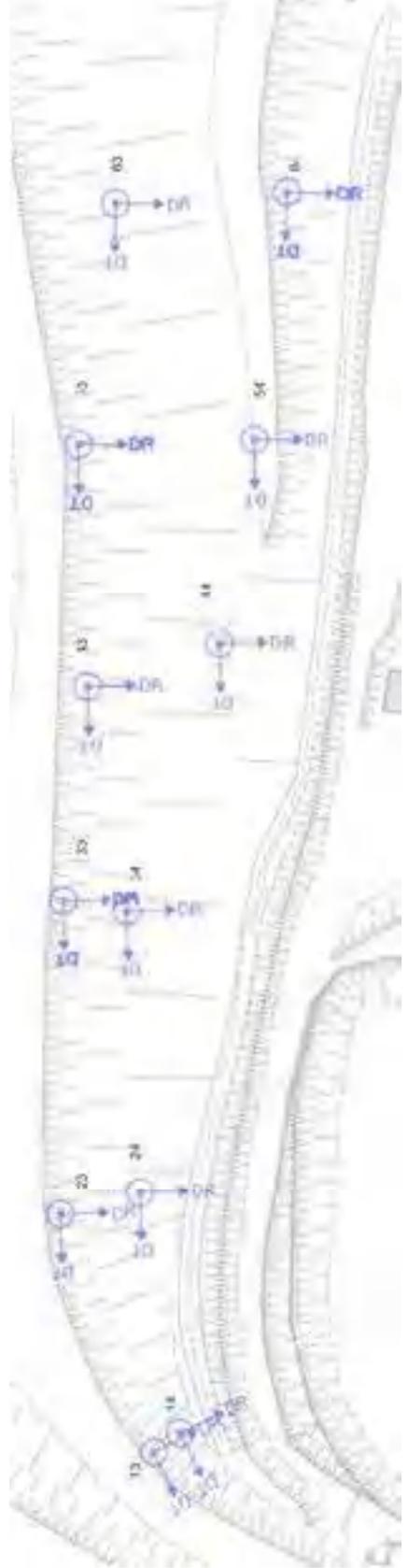
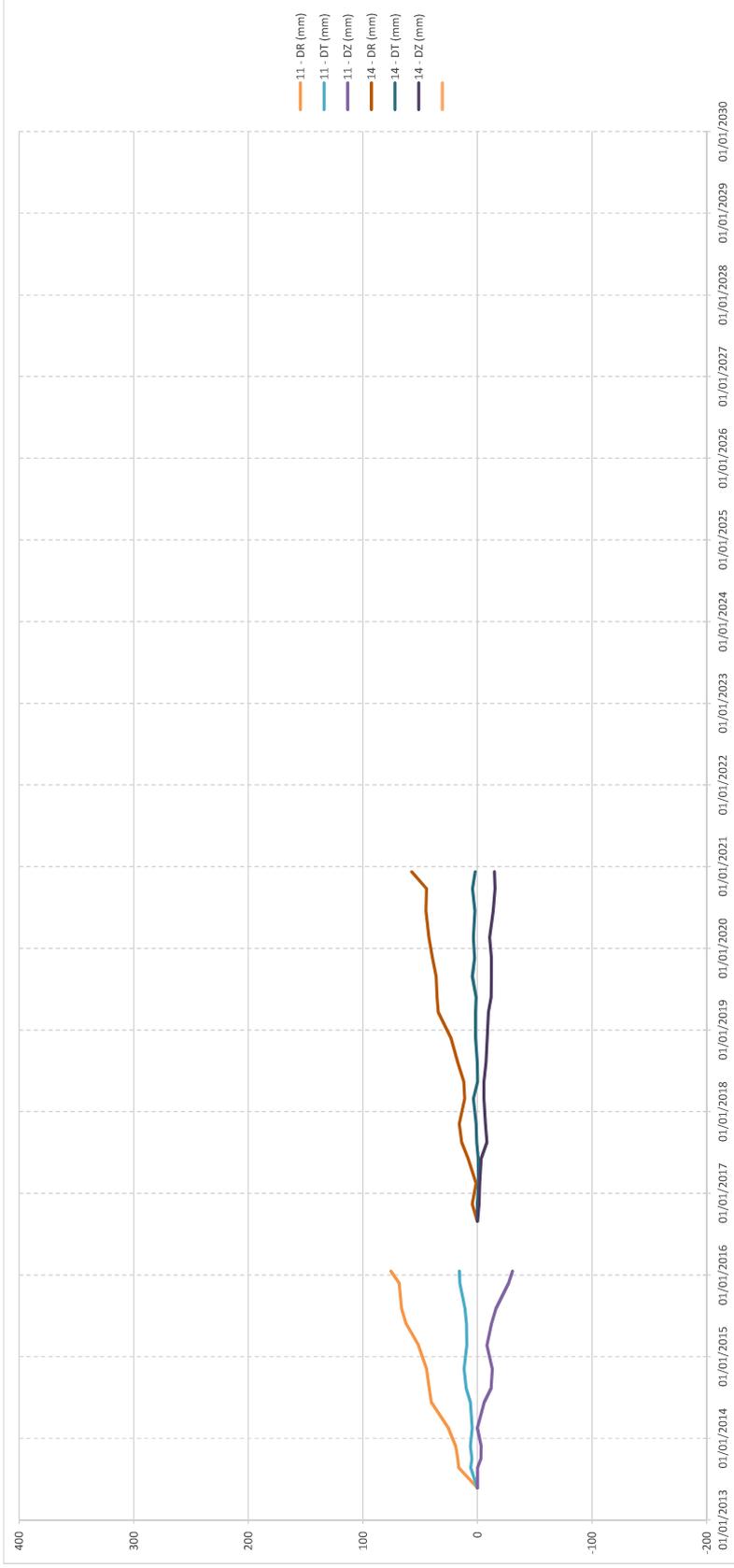
13



Talus A (nouveaux prismes sur réhausse des piliers)

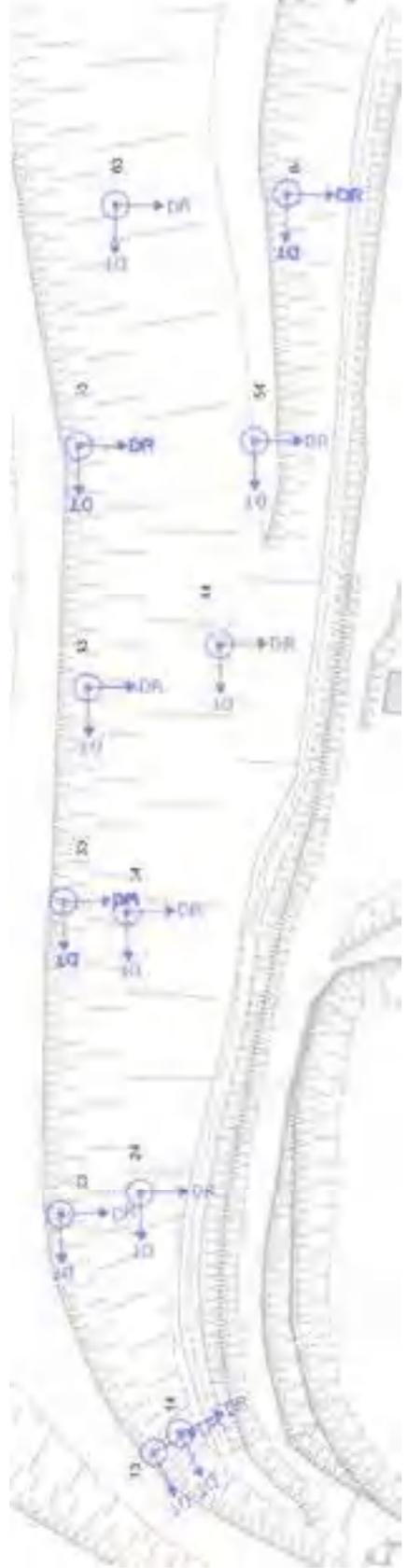
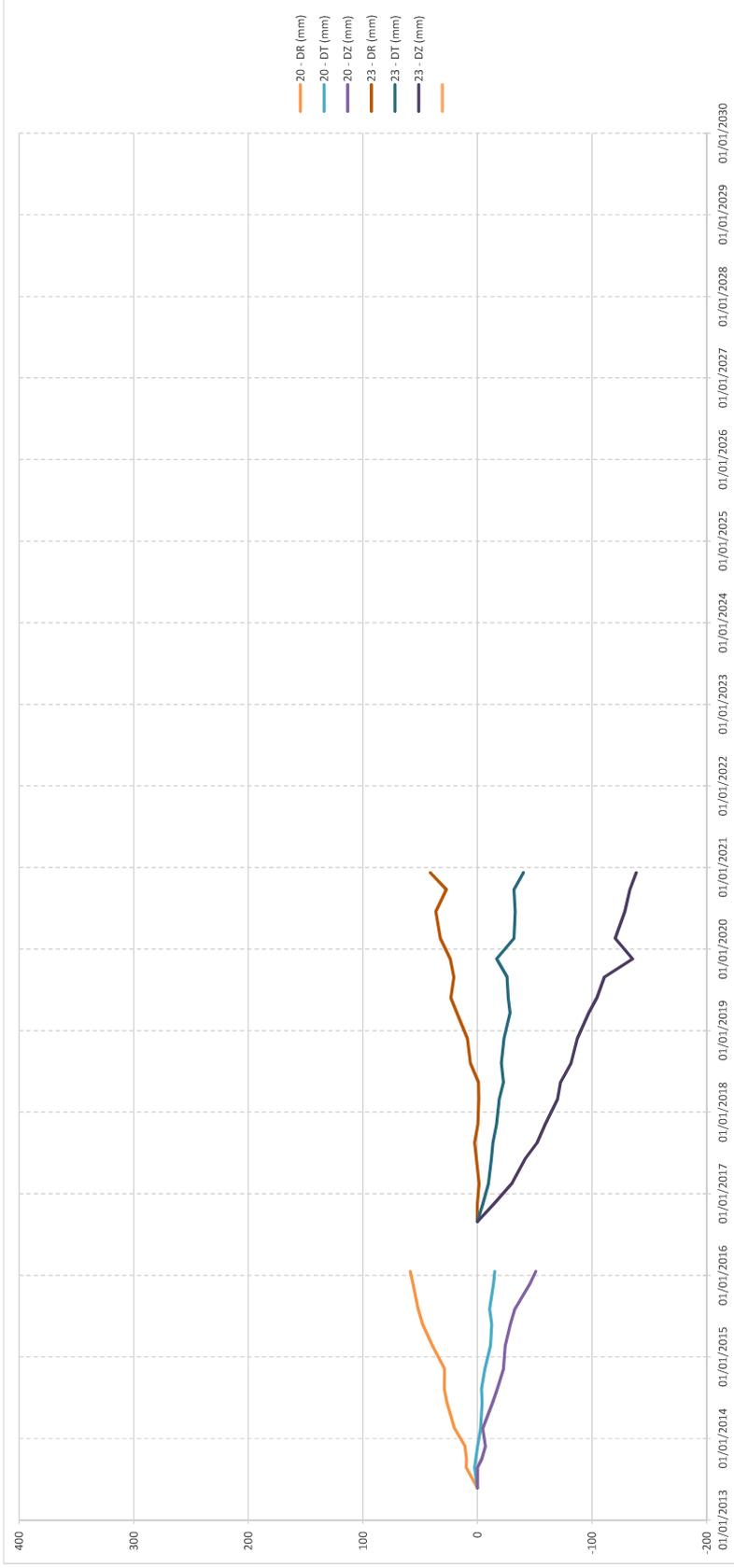
Repères : **11**

14



Talus A (nouveaux prismes sur réhausse des piliers)

Repères : 20 23



Talus A (nouveaux prismes sur réhausse des piliers)

Repères : 21

24

