



SERPOL
SERFIM GROUPE



SICTOM DE LA BIEVRE
Site de Traitement et de Valorisation des Déchets Ménagers
113, Chemin des carrières
38260 PENOL

Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
113, Chemin des carrières - PENOL (38)

=====

Rapport d'activité partie exploitation – Année 2021

A	Jérôme EFFANTIN	Nicolas Seyve	Diffusion (SICTOM) - M. BEJUY
Indice	Rédigé par	Contrôlé par	Modifications / Observations

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	CADRE REGLEMENTAIRE	3
3	PRESENTATION ET ACTIVITE DU SITE	4
3.1	Implantation	4
3.2	Origine et nature des déchets	4
3.3	Fonctionnement de l'installation	5
3.4	Moyens mis en oeuvre	6
3.4.1	Personnel d'exploitation	6
3.4.2	Organigramme	6
	L'organisation des responsabilités est présentée ci-dessous :	6
3.4.3	Matériels en place	8
3.5	Quantités de déchets enfouis	9
3.6	Capacité résiduelle du site	12
4	LOCALISATION DES CASIERS EN EXPLOITATION	12
5	PREVENTION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT – AUTOSURVEILLANCE	14
5.1	Bilan hydrique	14
5.1.1	Objectif	14
5.1.2	Définitions	14
5.1.3	Calcul des données	15
5.1.4	Calcul de la quantité d'effluent produit	16
5.2	Eau souterraine	18
5.2.1	Evolution du niveau de la nappe	18
5.2.2	Suivi analytique	21
5.2.3	Analyse complète de la qualité des eaux souterraines	23
5.3	Gestion des eaux pluviales	25
5.4	Gestion du biogaz	26
5.4.1	Captage du biogaz	26
5.4.2	Surveillance et entretien du réseau biogaz	26
5.4.3	Localisation des puits	26
5.4.4	Traitement du biogaz	29
6	PRINCIPAUX TRAVAUX ET MODIFICATIONS REALISES EN 2021	32
7	BILAN DES ACCIDENTS ET INCIDENTS	57

ANNEXES :

- Annexe 1 : Arrêtés préfectoraux du site
- Annexe 2 : Données Météo France – Station de Grenoble Saint-Geoirs
- Annexe 3 : Rapports trimestriels de suivi des eaux souterraines
- Annexe 4 : Registre des plaintes
- Annexe 5 : Déclarations de sinistres

1 INTRODUCTION

Le **SICTOM de la Bièvre** a pour compétence le tri et le traitement des ordures ménagères des collectivités. L'exploitation de l'installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND) de Penol a été confiée à **SERPOL** dans le cadre du marché « Exploitation des installations de tri et de traitement des déchets ménagers du SICTOM de la Bièvre » notifié le 11 décembre 2011.

Pour rappel, le cahier des charges comprend la gestion de l'exploitation des casiers réhabilités ainsi que la gestion, le suivi et la surveillance de l'ensemble des infrastructures de l'ISDND.

Dans ce cadre, les missions de SERPOL sont les suivantes :

[Extraits du « Cahier des charges exploitation ISDND »]

- Les prises en charge des déchets à enfouir
- Le régalage et compactage des déchets
- La mise en œuvre à l'avancement d'un réseau de captage provisoire du biogaz et le raccordement sur le réseau existant au droit de la torchère
- Le dégazage des puits en continu
- La gestion, la surveillance et l'entretien de l'ensemble des réseaux de captage et de collecte définitifs du biogaz sur les casiers
- La limite de la prestation de SERPOL est la vanne d'arrivée du réseau sur l'unité de valorisation,
- Les raccordements et les réglages se feront en contradiction avec le prestataire en charge de la valorisation du biogaz
- La mise en œuvre à l'avancement d'un réseau de collecte des eaux de ruissellement jusqu'au bassin de rétention,
- La mise en œuvre d'une couverture provisoire si l'exploitation d'un casier est suspendue pendant un délai supérieur à un mois, et obligatoirement lorsque le casier est terminé
- En fin d'exploitation d'alvéole, le remodelage avec forme de pente, la récupération des eaux pluviales par fossé étanche, la canalisation des eaux jusqu'au bassin de rétention, la mise en œuvre d'une couche de couverture en matériau fin de 30 cm, la mise en œuvre d'une couverture provisoire avec ses ancrages
- La mise en œuvre à l'avancement du réseau de captage des lixiviats sur les casiers et le raccordement sur le réseau existant et le pompage jusqu'à la lagune de stockage
- La gestion, la surveillance et l'entretien de l'ensemble des réseaux des ruissellements et des bassins de rétention y compris les analyses, et le rejet vers le milieu naturel,
- La gestion le contrôle et l'entretien la surveillance des et le suivi des piézomètres et des seaux souterraines y compris les analystes réglementaires, la surveillance et l'entretien des clôtures (2500 ml) et des 2 portails du site
- Le fauchage et l'entretien des casiers et talus 2 fois par an
- La surveillance et l'entretien des abords dans un rayon de 500 m autour du site (envois notamment).
- La bonne gestion de l'ensemble des nuisances pouvant être générées par l'exploitation du site

Également il a été convenu entre les parties d'inclure au marché initial n° 2012.01 « Marché d'exploitation des installations de tri et traitement des déchets ménagers du SICTOM DE LA BIEVRE à Penol », un ACTE MODIFICATIF (avenant n°5/2016) la prestation sur le Transvap’O et la torchère à savoir le contrôle, la maintenance et l'entretien des installations de traitement du biogaz sur torchère », pour la durée du marché unique,

2 CADRE REGLEMENTAIRE

L'exploitation est réalisée conformément aux prescriptions réglementaires des textes ci-dessous :

- Code L.541, du code de l'environnement (Loi du 19 juillet 1992),
- Décret n° 93.1410 du 29 décembre 1993 relatif au droit à l'information
- Arrêté ministériel du 9 septembre 1997 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux
- Arrêtés préfectoraux N° 2000-3357 du 17 mai 2000- N°2006-01064 du 27 janvier 2006 et arrêté complémentaire N° 2009-02631

- Arrêté Préfectoral complémentaire 2015-097-0029 de prolongation d'exploitation du casier 1 (alvéole GHJK).
- Arrêté Préfectoral complémentaire 2017-04-06 de prolongation de durée d'autorisation d'exploiter
- Arrêté Préfectoral complémentaire 2016-09-19 lié à la valorisation du biogaz par le Transvap'O.
- Arrêté Préfectoral d'extension d'exploitation ISDND UD38-2020-04-01
- L'article 3 Arrêté Préfectoral complémentaire 2015-097-0029 précise le contenu du Dossier Annuel d'Exploitation (DAE) :

Le dossier annuel d'exploitation au titre de l'année n prévu à l'article 1,13 de l'arrêté préfectoral n°2006-01064 du 27 janvier 2006 doit être adressé au préfet au plus tard le 31 mars de l'année n+1.

Le bilan est remis sous forme papier et informatique.

Il comporte :

- une notice de présentation des activités exercées sur le site avec la liste des déchets autorisés ;
- le volume et le tonnage des déchets déposés
- le plan d'exploitation de l'installation de stockage à jour ;
- un relevé topographique, accompagné d'un document décrivant la surface occupée par les déchets, le volume et la composition des déchets et comportant une évaluation du tassement des déchets et des capacités disponibles restantes ;
- une synthèse commentée par l'exploitant des résultats des contrôles des lixiviats, des rejets gazeux, des eaux de ruissellement et des eaux souterraines accompagnés des informations sur les causes des dépassements constatés ainsi que sur les actions correctives mises en œuvre ou envisagées. Les résultats détaillés des contrôles sont donnés en annexe sous forme de tableaux. Les valeurs limites applicables et les fréquences de surveillance imposées sont rappelées ;
- le bilan hydrique de l'installation au titre de l'année n ; ce bilan est commenté par l'exploitant qui doit se positionner sur la gestion des flux polluants potentiellement issus de l'installation et sur la révision éventuelle des aménagements du site ;
- les résultats synthétiques et commentés des analyses de la composition du biogaz ;
- une description synthétique des aménagements des casiers pour l'année n avec la description des différentes barrières et niveaux mis en place ;
- les changements notables intervenus sur le site ;
- les incidents ou accidents survenus lors de l'année écoulée.

3 PRÉSENTATION ET ACTIVITÉ DU SITE

3.1 IMPLANTATION

Le centre de stockage est implanté au lieu-dit les Burettes à PENOL dans le département de l'Isère. Il s'étend sur une surface de 215 000 m² et comporte 6 casiers divisés en alvéoles.

La capacité de stockage de déchets compactés est de 30 000 tonnes par an.

3.2 ORIGINE ET NATURE DES DECHETS

Depuis le mois d'août 2012, les déchets ménagers en provenance des collectivités du **SICTOM de la Bièvre** : Communauté de communes de Bièvre Est/ Bièvre Isère Communauté /Communauté de communes Entre Bièvre et Rhône/ CC Massif du Vercors sont prétraités sur l'Unité de Traitement et de Valorisation des Déchets Ménagers (UTVDM). Depuis janvier 2018, on peut compter également Savoie Déchets et St Marcellin (tonnage sur convention annuelle).

Les matériaux valorisables extraits tels que les aciers, l'aluminium, les plastiques (PET et PEHD) sont orientés vers les filières appropriées de reprise.

Les refus de tri et les produits stabilisés issus de l'UTVDM sont ensuite enfouis, compactés, et recouverts sur le casier 1 alvéoles P, Q, R et le nouveau casier 6 alvéoles 1 et 2.

Pour l'année 2021, le rapport d'activité annuel relatif à l'UTVDM est établi par ailleurs.

3.3 FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION



Entrée et sortie du site



Panneau d'information à l'arrivée sur le site

Les entrées sur le site se font selon le protocole de sécurité suite à la construction de l'UTVDM et aux modifications des accès.

Ce document a été remis à l'ensemble des entreprises et chauffeurs amenés à intervenir sur le centre.

Les étapes ci-dessous représentent le fonctionnement du site :

- Accueil des véhicules - Registre des admissions et des refus
- Contrôles (autorisation, visuel, détection de radioactivité...)
- Pesée et enregistrements
- Délivrance de bons de pesée
- Traitement sur l'Unité de Tri et de Valorisation des Déchets Ménagers
- Compactage des stabilisats issus de l'unité de tri et des encombrants de déchèterie
- Recouvrement en couches successives

L'enregistrement des pesées est effectué en continu sous la responsabilité de l'agent d'accueil du SICTOM. Ce poste est pris en charge directement par la collectivité.

Le registre est conservé par le SICTOM. Les cas de refus éventuels sont également notifiés.

L'exploitation est de **type « contrôlée compactée »** : les déchets sont déposés dans les alvéoles, puis compactés et recouverts en couches successives. Depuis le mois d'août 2012, les ordures ménagères brutes sont préalablement triées dans l'unité de tri et de valorisation.

La couverture intermédiaire, composée de matériaux inertes a pour rôle de limiter les infiltrations dans la masse des déchets.

3.4 MOYENS MIS EN OEUVRE

3.4.1 Personnel d'exploitation

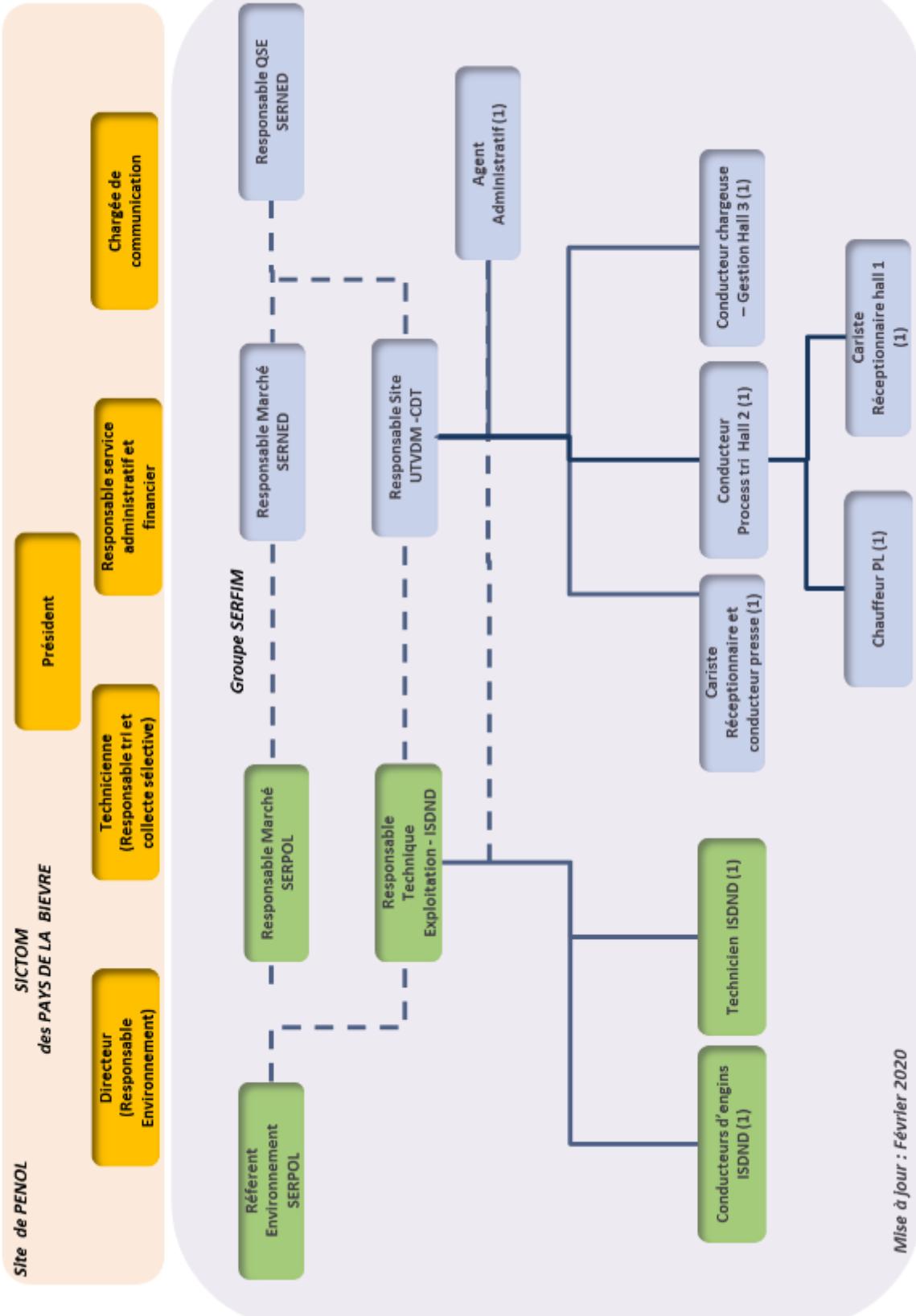
Un effectif de 3 personnes assure la gestion du centre. L'équipe rattachée au responsable du site est composée de :

- **Un responsable d'exploitation « ISDND »** chargé du :
 - Suivi et de la gestion des travaux (réalisation de digues, aménagements...) sur le site ;
 - Suivi et gestion des équipements techniques présents sur le site (engins, compacteur, chargeuse, matériel de mesure, installations de traitement, réseau biogaz ...) ;
 - Exploitation du site conformément au cahier des charges du marché ;
 - Communication avec la collectivité (remontées des informations, suivis réglementaires...) ;
 - Faire appliquer la réglementation en vigueur, les consignes relatives à la qualité, la sécurité et l'environnement à l'ensemble des intervenants sur le site (sous-traitants, fournisseurs...)
- **Un conducteur d'engin** chargé de :
 - Conduite des engins d'exploitation et assurer le compactage optimal des déchets conformément aux exigences du cahier des charges
 - Vérification de la conformité des déchets déposés, détection et enregistrement de toute anomalie
 - Exploitation du site conformément au cahier des charges du marché
 - Report des informations auprès du responsable d'exploitation
- **Un technicien** chargé de :
 - Travaux et des contrôles liés à l'exploitation
 - Contrôles et suivis des réseaux biogaz et lixiviats (prélèvements, entretien, remise en état, remplacement et réalisation de réseau adapté...)
 - Entretien et contrôles des installations de traitement des lixiviats (lagunes de stockage, bassins de rétention, pompes, réseaux, station de traitement...)
 - Aménagements du site en fonction de l'avancement de l'exploitation des alvéoles de stockage (réalisation de digues, recouvrement provisoire, nettoyage du site, mise en place du dispositif de sécurité...)
 - Maintenance et entretien des divers équipements mis à disposition par la collectivité

3.4.2 Organigramme

L'organisation des responsabilités est présentée ci-après :

EXPLOITATION DES INSTALLATIONS DE TRI ET DE TRAITEMENT DES DECHETS MENAGERS : ORGANIGRAMME DES RESPONSABILITES

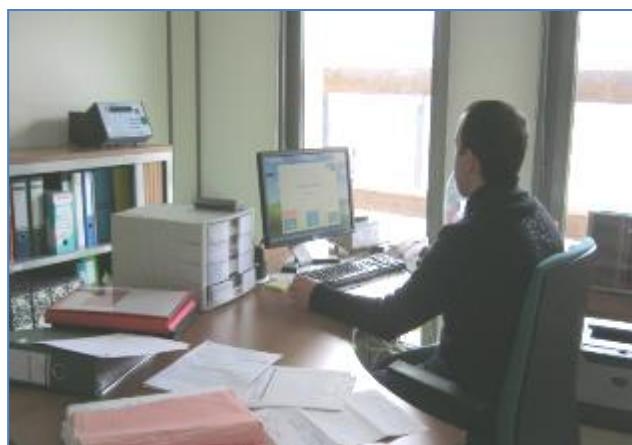


3.4.3 Matériels en place

Pour l'ensemble des équipements, carnets d'entretien et registres permettent le suivi des contrôles et la prévention des dysfonctionnements.



Pont bascule et portique de détection de radioactivité



Poste de contrôle et d'enregistrement

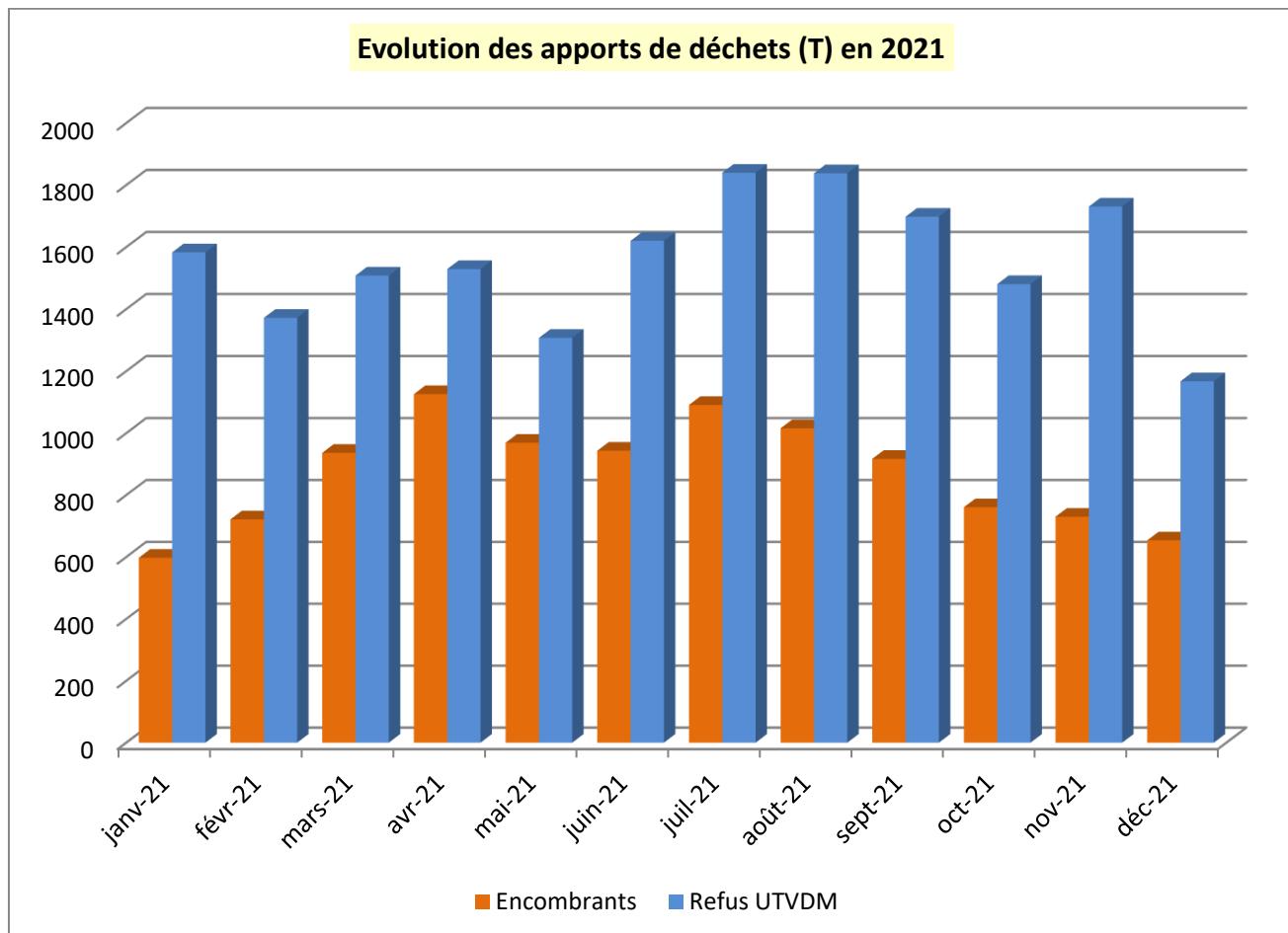


*Engins de recouvrement et de compactage :
Un chargeur à chenille CATERPILLAR 963 et compacteur VANDEL 250 30T*

3.5 QUANTITES DE DECHETS ENFOUIS

Le tonnage global en 2021 s'élève à 29 734 T soit une baisse de 2.3 % des déchets enfouis par rapport à l'année 2020. Le volume occupé par les déchets est de 29 082 m³ d'après le relevé de drone effectué le 11 janvier 2022. Ce qui donne une densité de 1.

Désignation	TOTAUX	Janv-21	Févr-21	Mars-21	Avr-21
20 03 07 Déchets encombrants	10 461,20	597,44	721,44	936,34	1125,82
19 12 12 Ensemble des refus UTVDM	18 673,57	1582,88	1371,78	1508,1	1529,16
TOTAL	29 134,77	2 180,32	2 093,22	2 444,44	2 654,98
Mai-21	Juin-21	Juil-21	Août-21	Sept-21	Oct-21
969,1	943,26	1090,82	1015,6	917	760,7
1307,18	1620,28	1839,76	1838,02	1698,06	1480,54
2 276,28	2 563,54	2 930,58	2 853,62	2 615,06	2 241,24
					Nov-21
					1730,67
					Déc-21
					653,62
					1167,14
					1 820,76



L'évolution globale des apports de déchets sur les 15 dernières années est la suivante :



En 2021, les déchets ont été enfouis successivement dans les alvéoles P, Q, R du casier 1 puis sur les alvéoles 1 et 2 du casier 6 du 1^{er} janvier au 31 décembre 2021.

- *Exploitation alvéole 1P, 1Q et 1R de janvier à mai 2021*



- *Ouverture du casier 6 début juin 2021*



- *Exploitation des alvéoles 1 et 2 du casier 6 de juin à décembre 2021*



3.6 CAPACITE RESIDUELLE DU SITE

De janvier à juin, nous avons donc terminé l'exploitation du casier 1 pour ensuite démarrer l'exploitation du casier 6.

Selon les études, le volume utile théoriquement serait de 620 988 m³

Sur la base du levé de drone effectué le 11 janvier 2022, le volume des remblais sur les alvéoles 1 et 2 du casier 6 est de 24 345 m³.

La capacité résiduelle du casier 6 en janvier 2022 est donc de 595 103 m³.

4 LOCALISATION DES CASIERS EN EXPLOITATION

Le plan ci-après renseigne les zones exploitées au cours de l'année 2021.

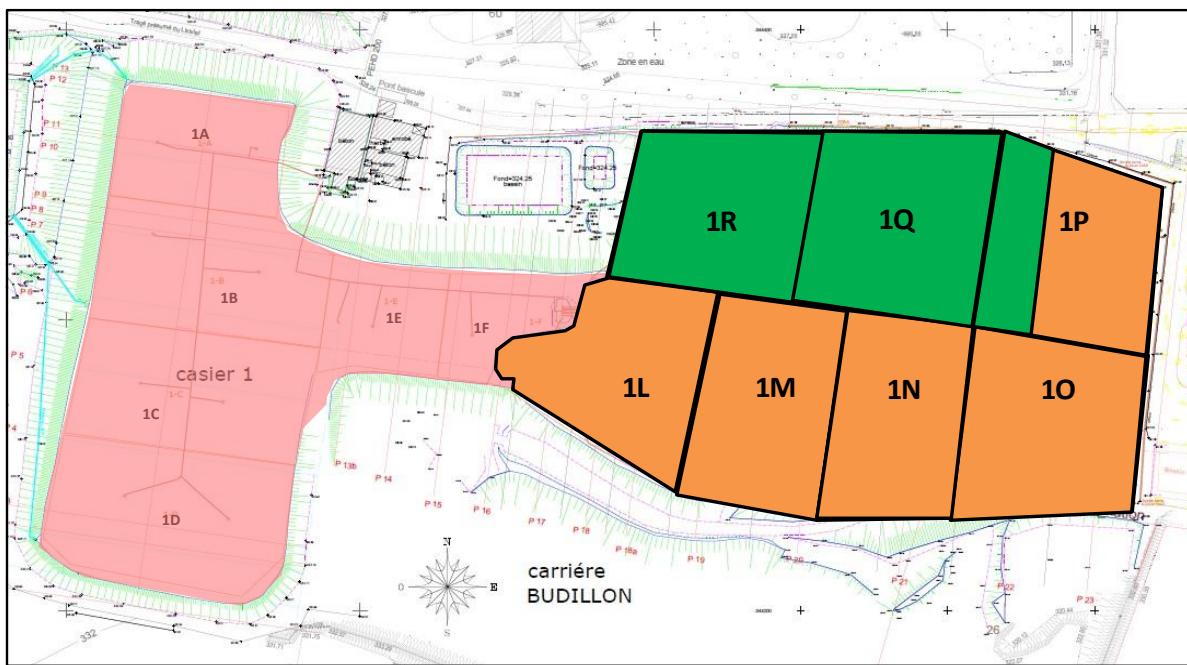
Sur 2021, nous avons exploité 5 alvéoles différentes d'environ de 1000 à 2000 m² chacune :

- De janvier à mai, fin d'exploitation des alvéoles 1P, 1Q et 1R
- De juin à décembre, exploitation des alvéoles 1 et 2 du nouveau casier 6

Actuellement, nous sommes sur une surface d'environ 2000 m².

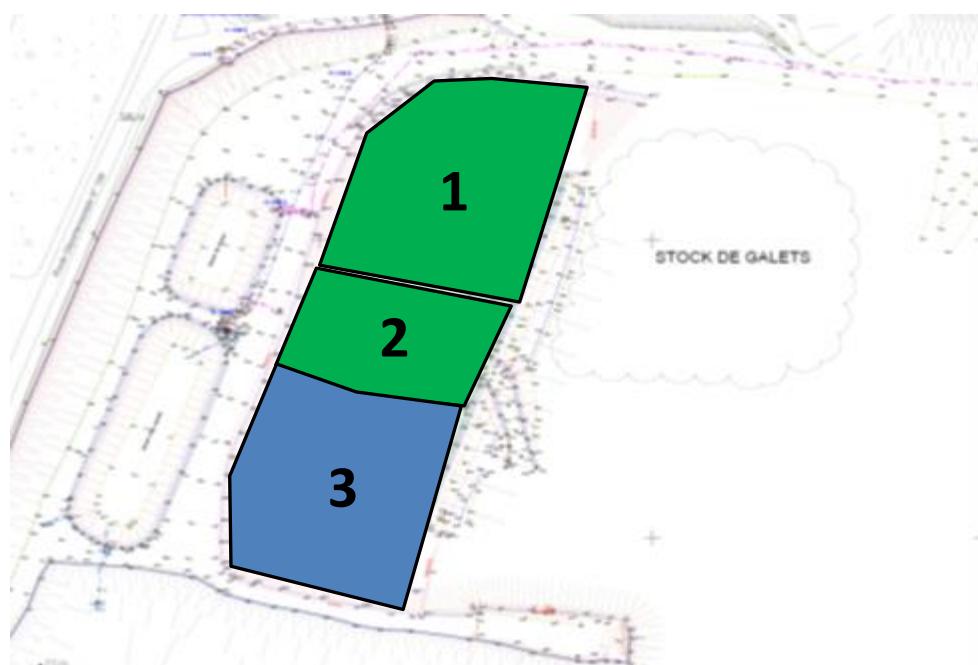
Concernant les casiers en post exploitation, nous n'observons pas de tassements significatifs.

Localisation des alvéoles- Casier 1 - 2021



- Couverture définitive
- Couverture provisoire (argile)
- Alvéoles en exploitation 1P, Q et R (de janvier à mai 2022) puis couverture en argile après mai

Localisation des alvéoles- Casier 6 - 2021



- Alvéoles non exploitées
- Couverture provisoire (argile)
- Alvéoles en exploitation 1 et 2 (de mai à décembre)

5 PREVENTION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT – AUTOSURVEILLANCE

5.1 BILAN HYDRIQUE

5.1.1 Objectif

L'analyse du bilan hydrique permet de comprendre les phénomènes de formation de lixiviats dans un centre de stockage de déchets.

Ce bilan permet d'évaluer le volume d'eau de pluie infiltré dans les alvéoles au cours de leur exploitation, de définir et de dimensionner les ouvrages de collecte, de drainage et de traitement qu'il faut mettre en place

5.1.2 Définitions

[Source : Techniques de l'Ingénieur]

Le bilan hydrique constitue une balance comptable des entrées et sorties d'eau sur le site, pendant une durée déterminée.

L'équation de base peut s'écrire :

$$E = P + ED - ETR - EX + R_{ext} - R_{int} + \Delta ED$$

Avec

E : quantité d'effluents pouvant être produite

P : Quantité d'eau pluviale tombant sur le site

ED : Eau de constitution de déchets

ETR : Evapotranspiration réelle

EX : volume d'effluent s percolant vers l'extérieur à travers le fond de la décharge, ou infiltration en fond de casier

R_{ext} : Quantité d'eau ruisselant de l'extérieur du site vers les fossés de collecte des eaux de ruissellement

R_{int} : Quantité d'eau ruisselant de l'intérieur du site vers l'extérieur

Δ ED Variation de la teneur en eau de déchets

Le fond de casier étant étanche, nous considérons donc que l'infiltration en fond notée EX est égale à 0. Par ailleurs, compte tenu de la configuration du site, les coefficients de ruissellement intérieur et extérieur sont également retenus comme égaux à 0.

Dans cette approche, nous négligerons également les pertes d'eau dans le biogaz :

La formule se résume alors ainsi :

$$E = P + ED - ETR + \Delta ED$$

5.1.3 Calcul des données

1/ Calcul de ED

Les déchets enfouis peuvent être plus ou moins humides et présentent des teneurs en eau variables. Dans le cas des ordures ménagères mélangés à des déchets artisanaux et commerciaux, la teneur en eau est estimée à 40% en masse.

Cette teneur en eau peut varier en fonction des apports pluviométriques. Les déchets sont en effet susceptibles en fonction de leur nature à absorber une certaine quantité d'eau, en tendant vers leur capacité de rétention (teneur en eau maximale avant écoulement sous l'effet de gravité).

En se dégradant, les déchets produisent également une certaine quantité d'eau, qui reste néanmoins négligeable par rapport aux autres flux.

A l'inverse, leur teneur en eau peut diminuer sous l'effet de la température, de la pression et après percolation des jus.

Ces variations sont à l'origine du terme ΔED , d'où la difficulté d'estimer l'ensemble $ED+ - \Delta ED$.

Compte tenu de l'âge moyen des déchets (inférieur à 1 an), de la prise en compte d'une pluviométrie efficace totale, nous considérons que la contribution de ces termes à la formation des lixiviat est de l'ordre de 10 % du volume initial de déchets enfouis (année 2021 : 29 734 T) par an soit 2 973 m³/an

2/ Détermination de la réserve utile appelé « RU »

Pour simplifier les calculs, il est d'usage de regrouper les termes teneurs en eau des déchets (originelle, minimale, maximale) et de schématiser la situation comme suit : l'épaisseur des déchets constitue un réservoir d'eau, dont la capacité est estimée à **50 mm**, soit 50 litres par mètre carré (valeur généralement retenue dans ce contexte).

3/ Calcul de la hauteur Infiltrée () – Méthode de Thornwaite

- Données Météo France – Station de Grenoble Saint-Geoirs – Voir Annexe 1

mois	BILAN												Détail/mois - Année 2020												
	TOTAL	janv	fev	mars	avr	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec	janv	fev	mars	avr	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
P (")	975	102.2	39	23.4	53.9	124.1	96.3	124.2	41.4	69.6	135.4	44.9	120.6												
ETP (")	845.3	10.7	26.8	61	87	111.7	148.2	129.7	124.3	82.6	40.9	14.1	8.3												
RU		50	50	12.4	0	12.4	0	0	0	0	50	50	50												
ETR	617.9	10.7	26.8	23.4	53.9	111.7	96.3	124.2	41.4	69.2	40.9	14.1	8.3												
I=P-ETR	353.7	91.5	12.2	0	0	12.4	0	0	0	0	94.5	30.8	112.3												

5.1.4 Calcul de la quantité d'effluent produit

La quantité d'effluent produit associe :

- Volume d'infiltration naturelle
- Volume d'eau produit par les déchets (10 % de la quantité enfouie)

1/ Calcul de volumes infiltrés

a/ Cas des zones exposées

La formule utilisée est la suivante : $V_{\text{infiltré}} = S \times I$

I = hauteur d'eau infiltrée calculée selon la méthode de Thornwaite

S = Surface des zones exploitées non couvertes

Le détail du calcul est présenté ci-dessous :

Emplacement	Surface	Type de couverture	Période	Hauteur I en mm	Volume infiltré
Casier 6 alvéole 1 et 2	6600 m ²	Aucune	Du 1 ^{er} janvier au 1 ^{er} juin 2021	353.7	2334 m ³
Alvéole 1P	700 m ²	Aucune	Du 1 ^{er} janvier au 1 ^{er} aout 2021	116.1	81 m ³
Alvéole 1Q	3200 m ²	Aucune	Du 1 ^{er} janvier au 1 ^{er} aout 2021	116.1	371 m ³
Alvéole 1R	4000 m ²	Aucune	Du 1 ^{er} janvier au 1 ^{er} aout 2021	116.1	464 m ³

Volume total d'effluents infiltrés - zones exposées	3 250 m ³
---	----------------------

b/ Cas des zones réaménagées

Selon les statistiques, l'analyse des volumes de lixiviats collectés met en évidence une corrélation significative entre les volumes mensuels moyens des précipitations et les surfaces de zones contribuant à la production de lixiviats.

La formule utilisée est la suivante : $V_{\text{infiltré}} = 0.4 \times S \times P \times CR$

P = Précipitations

S = Surface des zones réaménagées

CR = coefficient de réaménagement

Très bon = 0.05 - cas d'une membrane étanche

Bon = 0.25 – cas argile et terre végétale

Moyen = 0.5 – cas argile

Médiocre = 0.7 – terre végétale > 3 m

Mauvais = 1 aucun réaménagement limitant

[source : Agence l'Eau Seine Normandie]

CR a été défini à 0.25 dans le cas de mise en place de GSB et de 0.15 dans le cas de « Covertop ».

Le calcul est présenté ci-dessous :

Emplacement	Surface	Type de couverture	Période	Précipitations	Volume infiltré
Casier 5	20 000 m ²	GSB 10 ⁻⁹ m/s	Du 1er janvier au 31 décembre 2021	975 mm	1950 m ³
Alvéoles 1A-1B-1C-1D-1E-1F	18 000 m ²	GSB 10 ⁻⁹ m/s	Du 1er janvier au 31 décembre 2021	975 mm	1755 m ³
Alvéole 1L	2 500 m ²	Argile	Du 1er janvier au 31 décembre 2021	975 mm	488 m ³
Alvéole 1M	3 200 m ²	Argile	Du 1er janvier au 31 décembre 2021	975 mm	624 m ³
Alvéole 1N	3 700 m ²	Argile	Du 1er janvier au 31 décembre 2021	975 mm	721 m ³
Alvéole 1O	3 200 m ²	Argile	Du 1er janvier au 31 décembre 2021	975 mm	624 m ³
Alvéole 1P	700 m ²	Argile	Du 1er janvier au 31 décembre 2021	975 mm	136 m ³
Alvéole 1P	700 m ²	Argile	Du 1er aout au 31 décembre 2021	411.9 mm	58 m ³
Alvéole 1Q	3300 m ²	Argile	Du 1er aout au 31 décembre 2021	411.9 mm	271 m ³
Alvéole 1R	4000 m ²	Argile	Du 1er aout au 31 décembre 2021	411.9 mm	330 m ³
Volume total d'effluents - surfaces réaménagées					6 957 m ³

2/ Volume bassin de stockage de lixiviats

Au 31/12/2020, la lagune de stockage faisait apparaître un stock de 3 000 m³. Ces derniers ont été traités au cours de l'année 2021.

Stock de lixiviats au 31/12/2019	3 000 m ³
----------------------------------	----------------------

3/ Rappel volume d'eau produit par les déchets (ED)

- Hypothèse 10 % : 2 973 m³/an

Selon les calculs ci-dessus, au global la quantité d'effluent pouvant être produite, se situerait aux environs de 16 180 m³.

Ces calculs ne correspondent pas à la réalité observée sur le site.

L'écart constaté pourrait s'expliquer par la présence d'eaux parasites augmentant les volumes de lixiviats. La quantité d'effluents traités au cours de l'année 2021 a été de 19 718 m³ selon les relevés compteurs de la station de traitement.

4/ Volume de lixiviats évaporé

Le volume annuel évaporé a été de 1 453 m³. Cette valeur correspond globalement à celle relevée en 2020.

Année	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Volume évaporé en m3	2458	2856	3005	2233	1628	2182	960	1234	1453

5.2 EAU SOUTERRAINE

Le programme de surveillance des eaux souterraines précisé dans l'arrêté préfectoral du 27 janvier 2006 est le suivant :

- Tous les trimestres : pH, potentiel d'oxydoréduction, résistivité, COT et relevé des niveaux piézométriques
 - 2 fois par an par un laboratoire agréé :

- Analyse physico-chimique : pH, potentiel d'oxydoréduction, résistivité, NO₂, NO₃, NH₄⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, PO₄³⁻, K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Pb, Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Sn, Cd, Hg, DCO, COT, AOX, PCB, HAP, BTEX,
- Analyse biologique : DBO₅,
- Analyse bactériologique : coliformes fécaux, coliformes totaux, streptocoques fécaux, présence de salmonelles

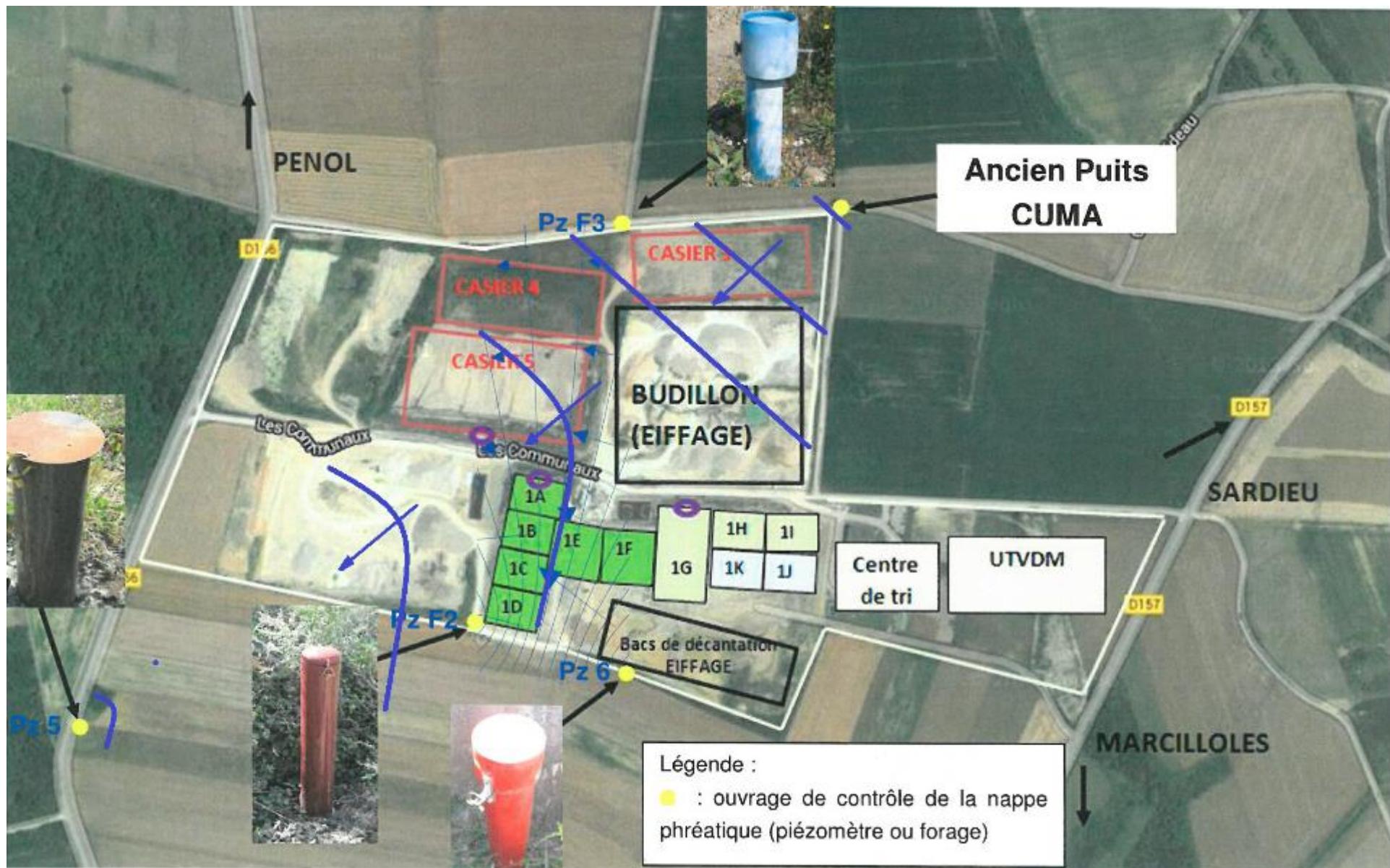
Les rapports établis par « EOOD Ingénieurs Conseils » chaque trimestre sont joints en annexe et rendent compte de la qualité de l'eau souterraine lors des prélèvements réalisés sur les 4 ouvrages de captages :

- PzF3 (amont hydraulique) et puits CUMA (non prélevé depuis 2011 en raison de nouveaux aménagements)
- Pz F2
- Pz5
- Pz6

5.2.1 Evolution du niveau de la nappe

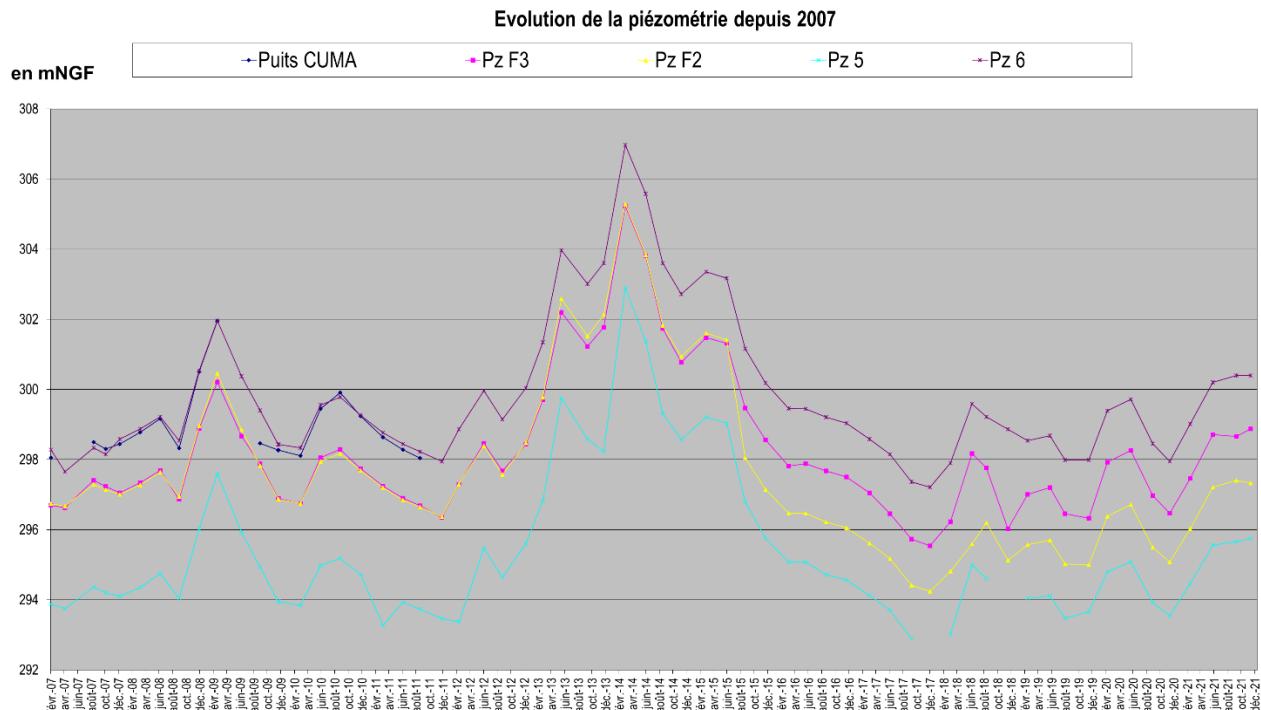
[Source : Rapport EODD 2021]

Une mesure du **niveau statique de la nappe** est réalisée chaque année par un organisme indépendant par sonde piézométrique au niveau de 4 points : PzF2, Pz5, PzF3 et Pz6 implantés selon la cartographie présentée ci-après



Les résultats des suivis du niveau statique de la nappe sont présentés dans les rapports trimestriels joints en annexe 2.

Le graphique ci-dessous illustre l'évolution des mesures piézométriques de la nappe. Les valeurs sont exprimées en côte mètre NGF.



On peut noter que les prélèvements ont été possibles sur le Pz5 sur toute la campagne 2021 mais le niveau reste relativement bas et il se peut que ces conditions empêchent un suivi normal en 2022 (exceptionnellement bas comme en septembre 2017).

Nous avons donc suivi l'évolution de la piézométrie de PzF3 et Pz5 sur 2021 et voici le tableau de synthèse :

Dates	Niveau statique des piézomètres en m par rapport au repère	
	PzF3	Pz5
18/01/21	-38.65	-39.05
04/02/21	-38.53	-38.93
17/03/21	-37.9	-38.33
02/04/21	-37.3	-38
18/05/21	-36.32	-37.4
15/07/21	-36.45	-37.2
30/08/21	-36.35	-37.05
20/09/21	-36.3	-37.1
15/10/21	-36.35	-37.1
18/11/20	-35.9	-36.72
18/12/20	-35.5	-36.3

5.2.2 Suivi analytique

Le suivi trimestriel des eaux souterraines est assuré par le bureau d'études EOOD.

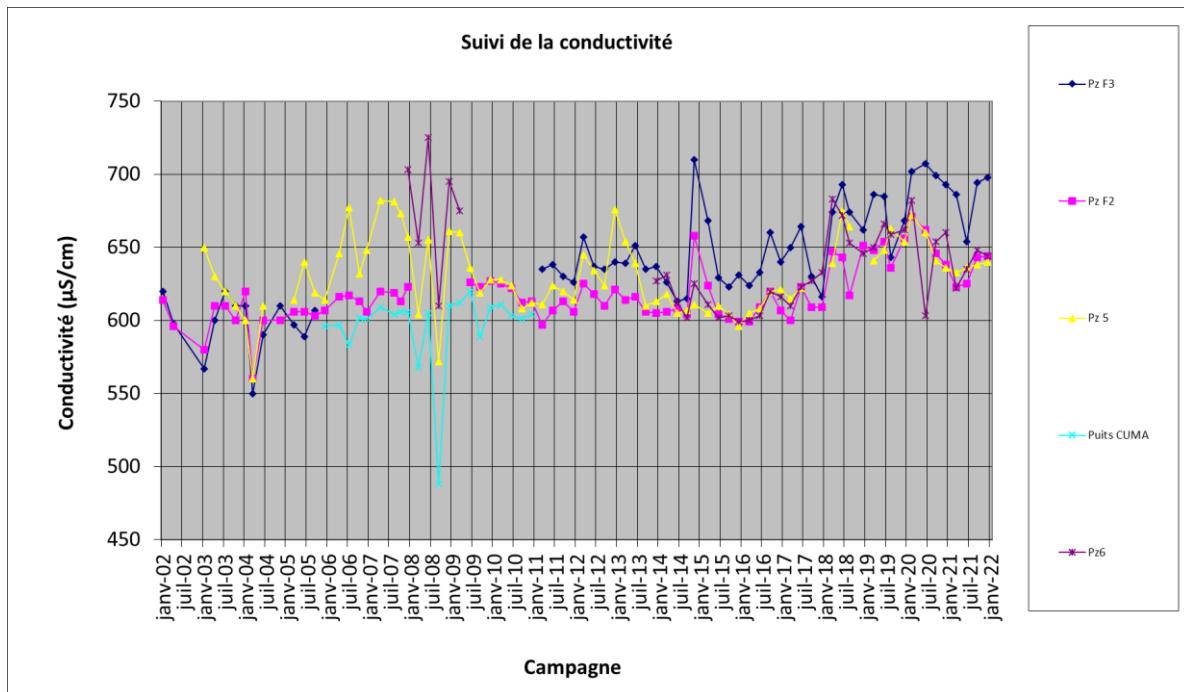
Les prélèvements ont été effectués sur les 4 ouvrages ci-dessous :

- Piézomètre Pz F3
- Piézomètre Pz F2
- Piézomètre Pz 6
- Piézomètre Pz 5

Ce bilan concerne l'analyse en laboratoire agréé des paramètres suivants :

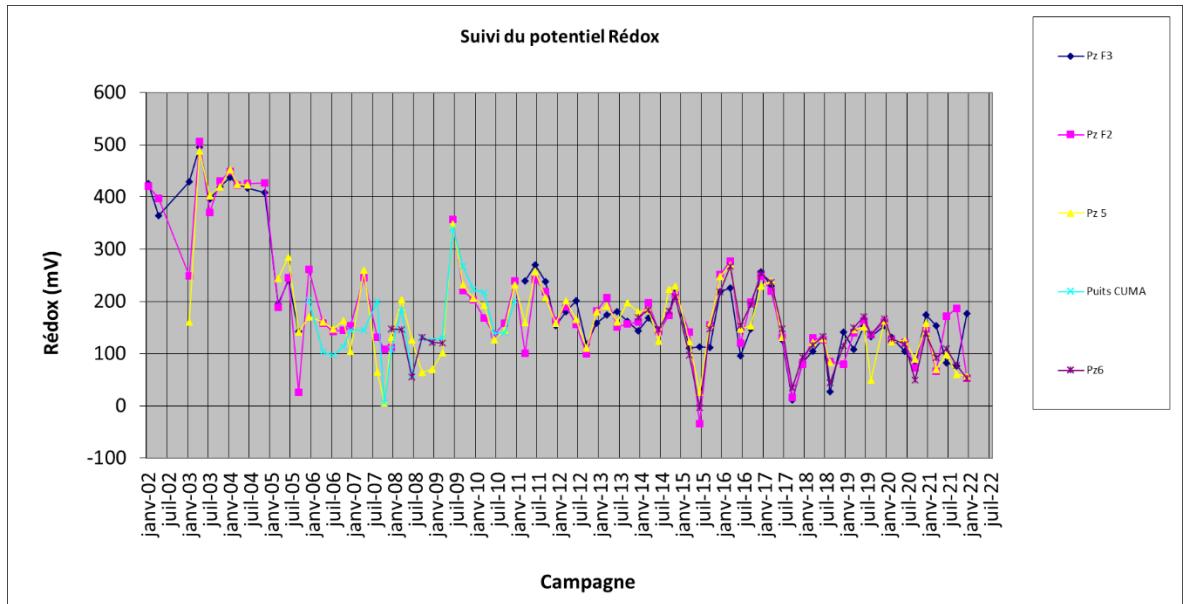
- PH,
- Conductivité,
- Potentiel d'oxydoréduction,
- COT : carbone organique total

5.2.2.1 Evolution de la conductivité = f / temps



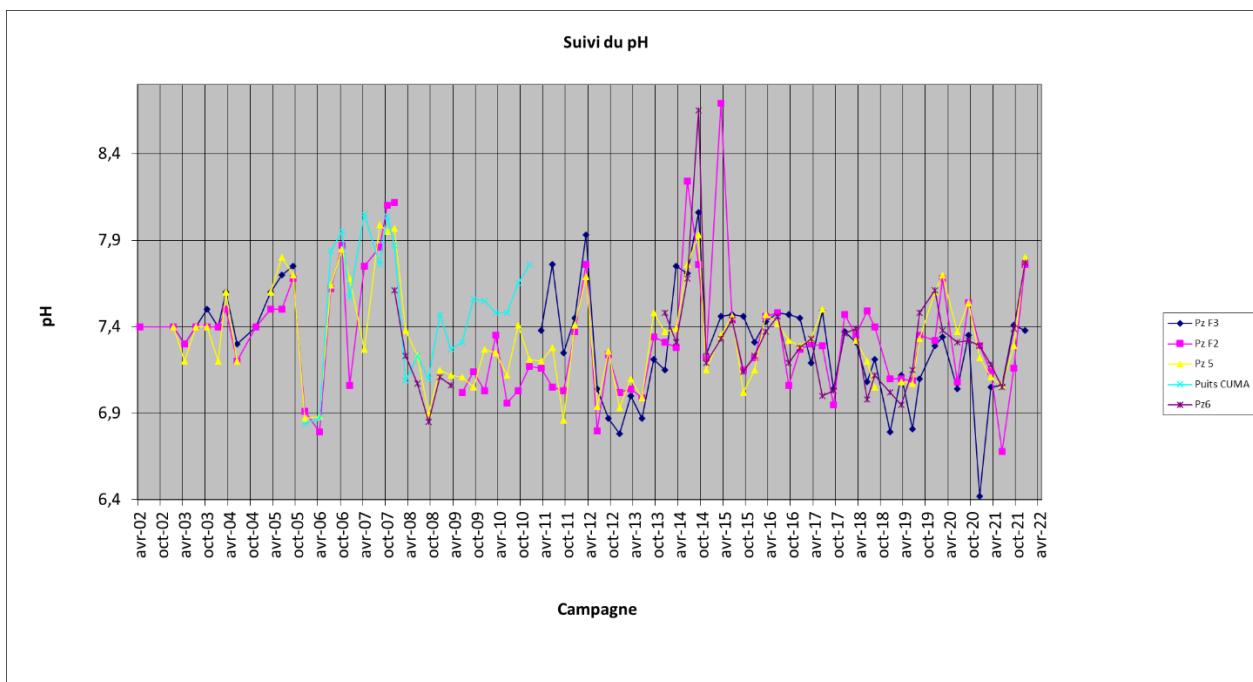
Les dernières valeurs de conductivité mesurées sont du même ordre de grandeur de celles antérieurement observées.

5.2.2.2 Evolution du potentiel / redox = f / temps



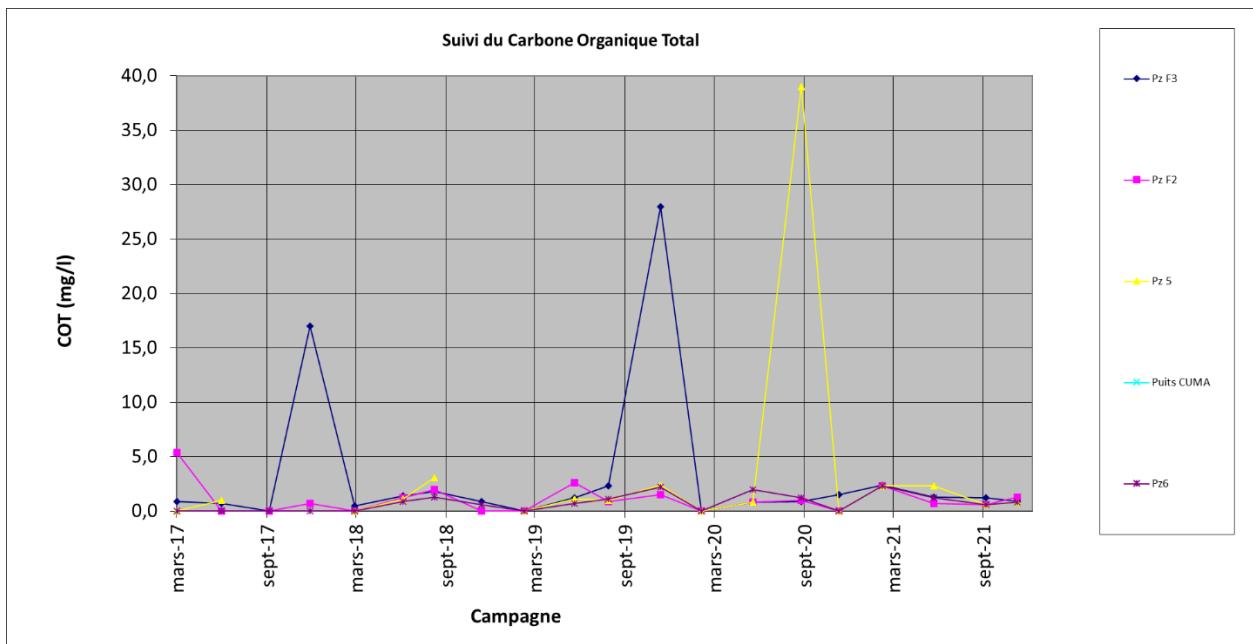
Ce graphique montre que le potentiel d'oxydo-réduction des eaux souterraines suit des variations importantes en fonction des périodes ; il varie généralement, depuis début 2005, entre 50 et 350 mV. Ces variations semblent toutefois s'atténuer d'après les mesures faites sur l'année 2017.

5.2.2.3 Evolution du pH = f / temps



Ce graphique montre des valeurs de pH qui semblent se stabiliser autour de la neutralité.

5.2.2.4 Evolution du COT = f / temps)



En décembre 2017 et décembre 2019, des valeurs un peu élevées sur le COT (17 et 28 mg/L) ont été relevées au niveau du PzF3 mais pas d'impact du site sur ce paramètre puisque la valeur sur le piézomètre aval (PzF2) reste faible (1.5mg/L). Cependant en septembre 2020, nous avons relevé une valeur encore plus importante sur le Pz5 (sûrement dû à un niveau très bas dans les ouvrages aval avec des difficultés pour les purger correctement) mais ce dernier est repassé à une valeur normale.

Depuis 2018, la fréquence de l'analyse complète est passée d'annuelle à biannuelle sur de la qualité des eaux souterraines. Elles sont généralement réalisées en juin et décembre de l'année.

Dans le cadre du programme de surveillance et conformément aux prescriptions de l'arrêté 2006-01064,

Les prélèvements ont été réalisés par EOOD et les analyses ont été confiées au laboratoire WESSLING, organisme accrédité COFRAC.

Les résultats sont les suivants :

Paramètres	Unité	PZF3		PZF2		PZ5		PZ6	
		14/06	01/12	14/06	01/12	14/06	01/12	14/06	01/12
DBO5	mg/l	<3	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
AOX	mg/l	<10	<10	<10	23	<10	<10	<10	<10
DCO	mg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Carbone Organique Total (COT)	mg/l	1.3	0.9	0.7	1.3	2.3	0.8	1.2	0.8
Nitrites	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	0.06	0.05
Chlorures	mg/l	26	28	19	19	19	19	19	19
Nitrates	mg/l	42	41	42	43	43	44	43	46
Sulfates	mg/l	15	15	15	15	15	15	16	16
Ammonium	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Plomb	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cadmium	µg/l	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
Calcium	mg/l	120	120	120	120	120	120	120	130
Chrome	µg/l	<5	40	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Potassium	mg/l	1	1.2	1	1	1.1	1.1	1.1	1.1
Cuivre	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Magnésium	mg/l	2.9	3.1	2.5	2.7	2.6	2.7	2.6	2.7
Manganèse	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sodium	mg/l	14	15	7.7	7.9	7.8	8.1	8.3	8.6
Nickel	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Zinc	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Etain	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Mercure	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Somme des HAV	µg/l	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
HAP somme des 6 HAP	µg/l	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0.07
-PCB Somme des 7 PCB	µg/l	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

-/- : non détecté

Nous remarquons une valeur sur les HAP du PZ6, cette dernière sera à surveiller lors des prochaines analyses.

Sinon, l'ensemble des résultats des analyses en laboratoire (analyses bactériologiques exclues), montrent l'absence de problématique vis-à-vis des composés recherchés. Les concentrations mesurées sont inférieures aux seuils de détection du laboratoire et/ou inférieures ou égales aux valeurs références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

Analyses de type bactériologique de juin et décembre 2020

Paramètres	Unité	PZF2		PZF3		PZ5		PZ6	
		14/06	01/12	14/06	01/12	14/06	01/12	14/06	01/12
Salmonelles	/25 ml	Absence							
Coliformes	/100ml	92	5	24	<1	540	<1	<1	<1
Coliformes thermotolérants	/100 ml	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Entérocoques	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	12	<1

Concernant les analyses bactériologiques, on constate une présence de coliformes sur 3 piézomètres (PZF3 amont inclus) lors du prélèvement réalisé en juin mais cela semble avoir disparu en décembre, à surveiller sur 2021.

Ces valeurs sont sûrement dues aux fortes précipitations enregistrées en mai et juin.

Analyses de radioactivité sur l'ensemble des 4 piézomètres lors de la campagne de juin 2018

Comme prévu au programme, une analyse quinquennale radiologique a été réalisée par le laboratoire ALGADE sur les radioéléments des chaines de l'uranium, du thorium et du potassium 40.

Ces analyses n'ont révélé aucune anomalie et sont disponibles en annexe 3 de ce rapport.

5.3 GESTION DES EAUX PLUVIALES

Le bassin de collecte des eaux de ruissellement intérieures, d'un volume de 3 000 m³ assure le stockage de ces effluents.

Voici les résultats des mesures sur les eaux pluviales effectuées date :

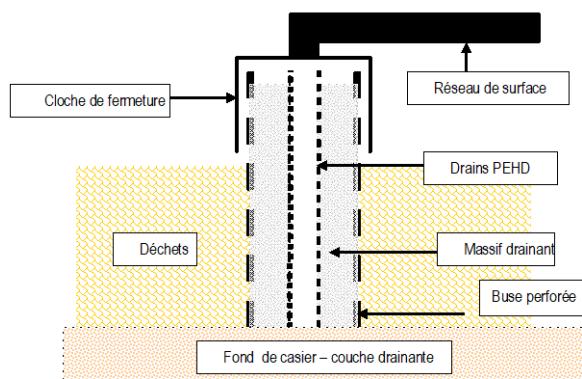
Paramètre	Seuil réglementaire	Mars 2020	Juin 2020	Septembre 2020	Décembre 2020
pH	Entre 5,5 et 8,5	8.03	8,03	7.95	8.06
Conductivité	< 1000 µS/cm	245 µS/cm	245 µS/cm	332 µS/cm	284 µS/cm
Conformité		Oui	Oui	Oui	Oui
Vidange bassin		Oui	Non	Oui	Non
Volume estimé		0 m ³	0 m ³	400 m ³	0 m ³

5.4 GESTION DU BIOGAZ

5.4.1 Captage du biogaz

Le biogaz est capté par des puits verticaux ainsi que des tranchées drainantes créés à l'avancement et raccordés au dispositif de collecte.

- Schéma de principe d'un puits de captage



Les travaux effectués sur le réseau de captage en 2020 sont décrits dans le chapitre 6 « Principaux travaux réalisés ».

5.4.2 Surveillance et entretien du réseau biogaz

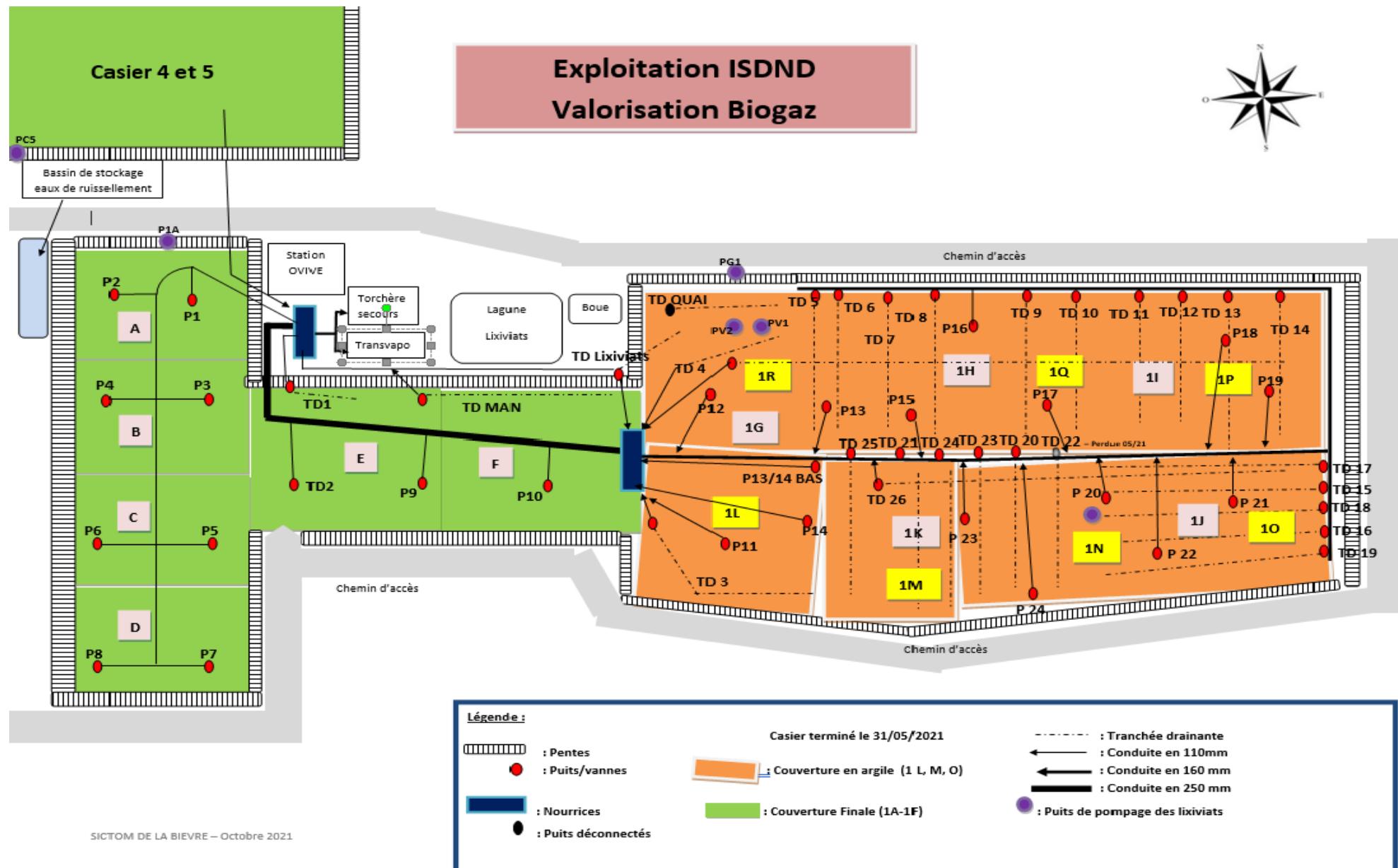
La surveillance, l'entretien et la pose de nouveaux réseaux sont assurés au quotidien par l'équipe SERPOL. Ces principales actions sont décrites ci-dessous :

- Mesures quotidiennes de l'ensemble du réseau biogaz
- Mesures complètes et réglages mensuels du réseau
- Contrôle des installations de valorisation
- Contrôle des connexions des puits au collecteur
- Calage et réglage des collecteurs avec vérification des points bas (évacuation des condensats...)
- Remplacements des diverses pièces usagées (vannes, manchons de dilatation, points de mesure...)
- Réalisation des nouveaux réseaux de collecte au fur et à mesure de l'avancement des alvéoles en exploitation. Raccordements des nouveaux équipements aux nourrices hautes.

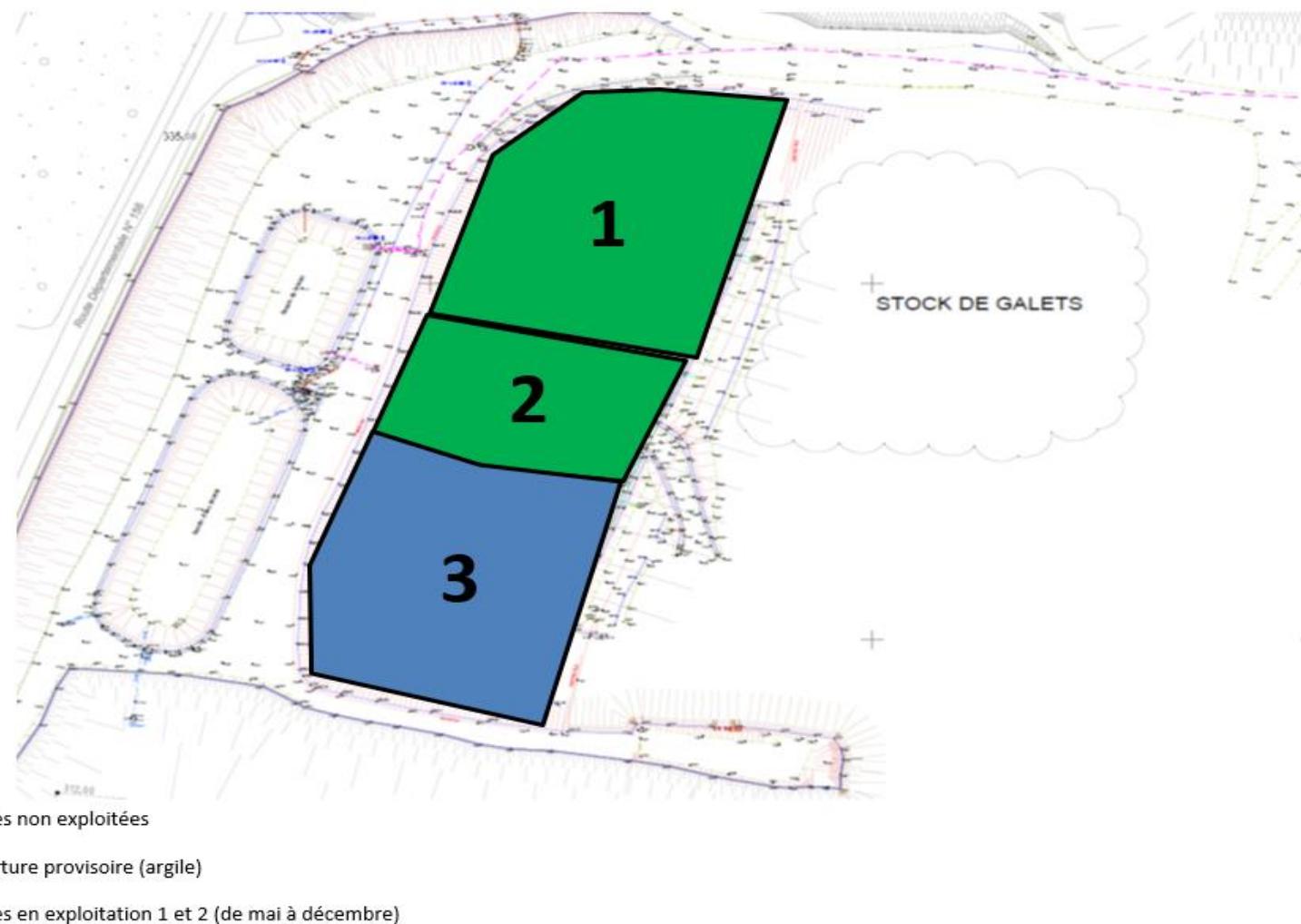
5.4.3 Localisation des puits

La surveillance régulière de la composition du biogaz permet le réglage optimal des puits pour assurer l'efficacité du réseau de captage et prévenir les risques de nuisances olfactives aux abords du site.

La localisation des puits de biogaz est renseignée ci-après :



Localisation des alvéoles - Casier 6 - 2021



5.4.4 Traitement du biogaz

L'installation de valorisation du biogaz a été mise en service en décembre 2011.

A cet effet, deux moteurs permettaient la valorisation et l'énergie a été vendue au réseau de distribution électrique national jusqu'en juin 2016.

Après à partir de 2016, ces 2 moteurs ont été remplacés par le système Transvap'o de BIOME (secourue par une torchère de capacité 800 m3/h) qui permet de valoriser le biogaz en évaporant des perméats en sortie de nanofiltration (traitement des lixiviats).

En janvier 2020, le réseau de biogaz a été modifié pour permettre de raccorder le nouveau Transvap'o de 800 m3/h avec une torchère de secours de 400 m3/h.

En décembre 2021, le nouveau réseau de captage biogaz du casier 6 a été réalisé.



Le rapport de suivi de l'installation de valorisation thermique du biogaz (système Transvap'o) est présenté ci-après.

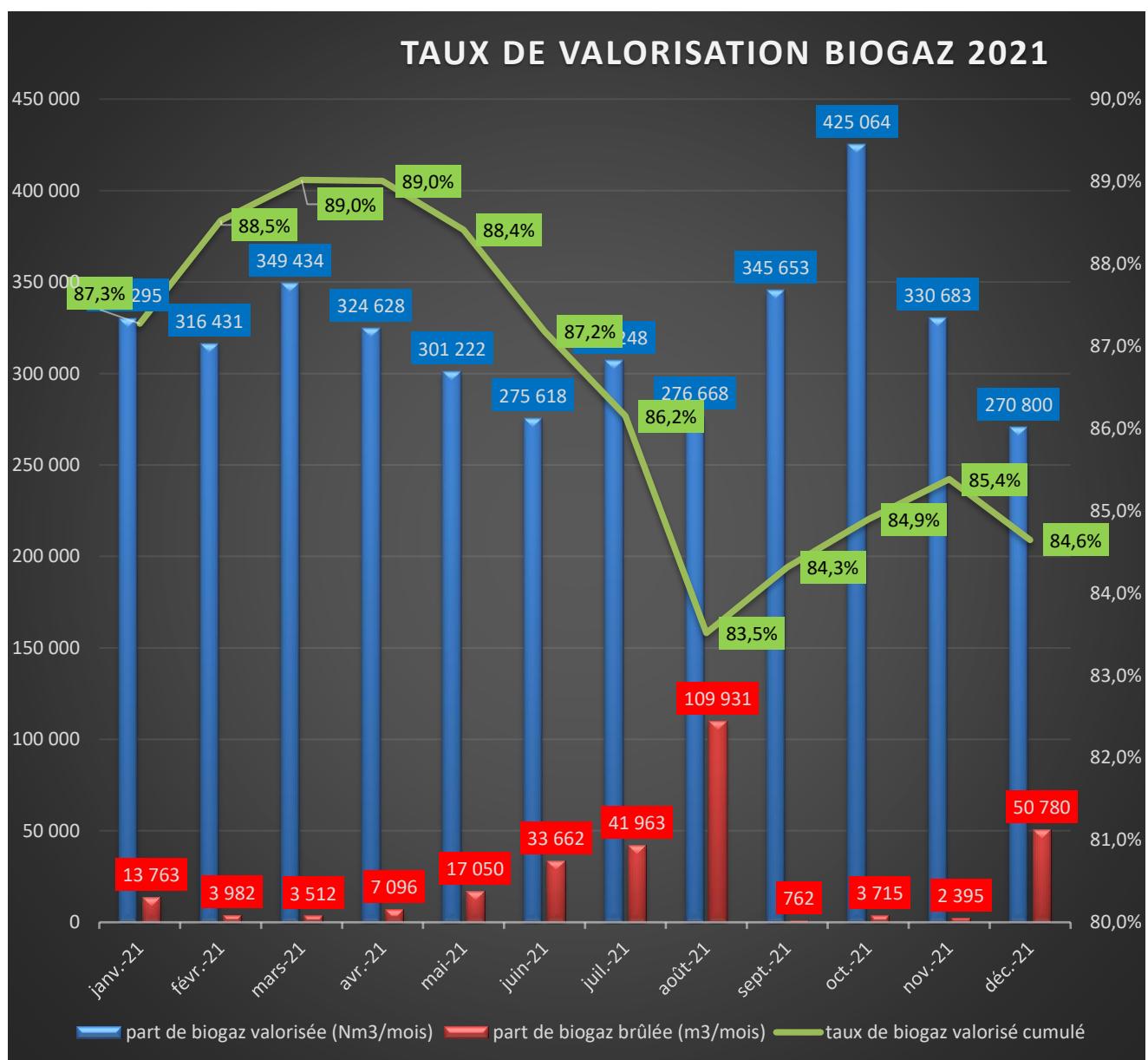
Sur 2021, 84.6 % du biogaz a été valorisé.

Le système Transvap'o a permis d'évaporer 1 453 m³ de perméats, pour un fonctionnement de 8 064 h, et pour une valorisation de 3 853 744 m³ de biogaz, soit un débit moyen de 480 m³/h de biogaz. La torchère de secours a fonctionné essentiellement pour des opérations de maintenance et en marche forcée pour 735 h pour 288 611 m³ de biogaz brûlé soit un débit moyen de 390 m³/h.

Les graphiques et tableau ci-après indiquent mensuellement les taux de valorisation, le volume de biogaz brûlé et évaporé.

Le Transvap'o et la torchère font l'objet de visite d'entretien et de maintenance approfondie trimestriellement par le constructeur (société Biome) en relation direct avec SERPOL et le SICTOM DE LA BIEVRE.

Les débitmètres TGAP de marque EMERSON installés sur le Transvap'o et sur la torchère de secours ont été contrôlés et étalonnés le 29 avril 2021 (certificats étalonnages à disposition sur site).



Mois	Part de biogaz valorisée (Nm ³ /mois)	Part de biogaz brûlée (m ³ /mois)	Taux de biogaz valorisé cumulé	Taux de biogaz valorisé mensuel (indicateur)
janv-21	330 295	13 763	87,27%	87,27%
févr-21	316 431	3 982	88,53%	89,78%
mars-21	349 434	3 512	89,02%	90,00%
avr-21	324 628	7 096	89,02%	88,96%
mai-21	301 222	17 050	89,01%	86,04%
juin-21	275 618	33 662	88,41%	81,01%
juil-21	307 248	41 963	87,18%	79,98%
août-21	276 668	109 931	86,15%	65,06%
sept-21	345 653	762	83,51%	90,71%
oct-21	425 064	3 715	84,89%	90,12%
nov-21	330 683	2 395	85,38%	90,26%
déc-21	270 800	50780	84,65%	76,55%
Total	3 853 744	288 611		

6 PRINCIPAUX TRAVAUX ET MODIFICATIONS REALISES EN 2021

Période	Type de travaux
1 ^{er} trimestre 2021	Retrait tout-venant et talutage plateforme casier 6 Mise à niveau plateforme bassin EP et lixiviats casier 6 Mise en place des 50cm de galets dans les alvéoles 1, 2 et 3 du casier 6 Mise en place des 2 puits de pompage lixiviats du casier 6 Terrassement du bassin EP casier 6 Terrassement du bassin lixiviats casier 6 Réalisation de l'étanchéité des 2 bassins Mise en place des éléments des puits de pompage lixiviats du casier 6 (tube PEHD + buse béton) Mise en place de la surverse et de la vanne de vidange du bassin EP Mise en place du point d'aspiration pour la défense incendie casier 6 Mise en place des réseaux et regards pour pompage lixiviats casier 6
2eme trimestre 2021	Fin d'étanchéité des bassin EP et lixiviats casier 6 Début de réhausse de la piste d'accès au casier 6 Mise en place d'une motopompe pour vidange des EP du casier 6 Remplissage du bassin EP casier 6 Création du réseau lixiviats entre casier 6 et lagune de traitement Réalisation d'une rampe d'accès à l'alvéole 2 du casier 6 Protection des étanchéités avec de la terre Ouverture et début d'exploitation du casier 6 (alvéole 1 et 2) Fin d'exploitation du casier 1 Mise en place de la pompe de défense incendie (bassin EP casier6)
3eme trimestre 2021	Création de la dernière tranchée drainante du casier 1 (TD27) Coulage de la dalle du chalet Livraison de l'argile et couverture du casier 1 Compactage de l'argile casier 1 Tirage d'un câble pour l'alimentation électrique du chalet Réalisation d'un chalet pour la défense incendie et les équipements électriques casier 6 Mise en place de grillage pour animaux dans les bassins du casier 6 Mise en place des équipements hydrauliques pour la défense incendie Reconnexion des différents puits du dessus du casier 1, après mise en place de l'argile Création de la première tranchée drainante du casier 6 (TD1)
4eme trimestre 2021	Réalisation d'une piste d'accès au casier 6 Aménagement des pistes autour des bassin EP et lixiviats Mise en place des échelles de bassin (EP+lixiviats) Incident sur étanchéité alvéole 1 casier 6 (fumigène...) Réparation à la suite de la dégradation Mise en place de la caméra de surveillance sur la piste d'accès au casier 6 Mise en place d'une caméra visuelle et thermique sur la plateforme du casier 6 Début de soudure et mise en place du réseau biogaz D315 captage biogaz casier 6 Début de clôture des bassins EP et lixiviats casier Mise en place des pots de purge des condensats

Les photos ci-après illustrent les principaux travaux.

- *Retrait tout-venant et talutage plateforme casier 6*



- *Mise à niveau plateforme bassin EP et lixiviats casier 6*



- *Mise en place des 50cm de galets dans les alvéoles 1, 2 et 3 du casier 6*



- *Mise en place des 2 puits de pompage lixiviats du casier 6*



- *Terrassement du bassin EP casier 6*



- *Terrassement du bassin lixiviats casier 6*



- *Réalisation de l'étanchéité des 2 bassins*



- *Mise en place des éléments des puits de pompage lixiviats du casier 6 (tube PEHD + buse béton)*



- *Mise en place de la surverse et de la vanne de vidange du bassin EP*



- *Mise en place du point d'aspiration pour la défense incendie casier 6*



- *Mise en place des réseaux et regards pour pompage lixiviats casier 6*



- *Fin d'étanchéité des bassin EP et lixiviats casier 6*



- *Début de réhausse de la piste d'accès au casier 6*



- *Mise en place d'une motopompe pour vidange des EP du casier 6*



- *Remplissage du bassin EP casier 6*



- *Création du réseau lixiviats entre casier 6 et lagune de traitement*



- *Réalisation d'une rampe d'accès à l'alvéole 2 du casier 6*



- *Protection des étanchéités avec de la terre*



- *Ouverture et début d'exploitation du casier 6 (alvéole 1 et 2)*



- *Fin d'exploitation du casier 1*



- *Mise en place de la pompe de défense incendie (bassin EP casier6)*



- *Création de la dernière tranchée drainante du casier 1 (TD27)*



- *Coulage de la dalle du chalet*



- *Livraison de l'argile et couverture du casier 1*



- *Compactage de l'argile casier 1*



- *Tirage d'un câble pour l'alimentation électrique du chalet*



- *Réalisation d'un chalet pour la défense incendie casier 6*



- *Connexion et mise en place des équipements électriques*



- *Mise en place de grillage pour animaux dans les bassins du casier 6*



- *Mise en place des équipements hydrauliques pour la défense incendie*



- *Reconnexion des différents puits du dessus du casier 1, après mise en place de l'argile*



- *Création de la première tranchée drainante du casier 6 (TD1)*



- *Réalisation d'une piste d'accès au casier 6*



- *Aménagement des pistes autour des bassin EP et lixiviats*



- *Mise en place des échelles de bassin (EP+lixiviats)*



- *Réalisation et mise en place d'un châssis métallique pour supporter la conduite biogaz casier 6*



- *Incident sur étanchéité alvéole 1 casier 6 (fumigène...)*



- *Réparation à la suite de la dégradation*



- *Mise en place de la caméra de surveillance sur la piste d'accès au casier 6*



- *Mise en place d'une caméra visuelle et thermique sur la plateforme du casier 6*



- *Début de soudure et mise en place du réseau biogaz D315 pour captage biogaz casier 6*







➤ *Début de clôture des bassins EP et lixiviats casier 6*



➤ *Mise en place des pots de purge des condensats*



7 BILAN DES ACCIDENTS ET INCIDENTS

Le seul incident enregistré sur l'ISDND en 2021 est la dégradation de la géomembrane du casier 6 (alvéole 1) mais cette dernière a été réparé immédiatement.

Aucune conséquence n'a été constatée sur le plan environnemental.

Les plaintes relatives aux nuisances olfactives liées à l'émission de biogaz sont répertoriées sur un registre des plaintes.

Le registre de suivi est présenté en annexe.

ANNEXE 1 : ARRETES PREFCTORAUX

ANNEXE 2 :
DONNEES METEO FRANCE
STATION DE GRENOBLE SAINT-GEOIRS

ANNEXE 3

RAPPORTS TRIMESTRIELS DE SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES CSD Ingénieur Plus

ANNEXE 4

REGISTRE DES PLAINTES

ANNEXE 5

DECLARATIONS DE SINISTRES