

COBAN

**Mémoire quadriennal de suivi post
exploitation du site de Mios**

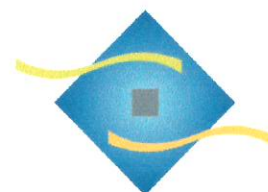
MIOS (33)

ETUDE



Mars 2014

Rapport N°2014/03/08



SERAPIS
THERMALISME • DECHETS • Sols pollués

Sommaire :

I. OBJECTIFS:	4
II. CADRE ADMINISTRATIF	4
III. RESULTATS DE L'ETUDE :	5
III.1 L'ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE ET DE RECOLEMENT DES DONNEES :	5
III.1.1 Synthèse des travaux réalisés :	5
III.1.2 Bilan hydrique :	9
III.1.3 Calcul de la production théorique de biogaz :	10
III.1.4 Synthèse analytique portant sur la surveillance effectuée par la COBAN11	
III.2 LES MESURES DE TERRAIN :	14
IV. CONCLUSIONS :	18

Liste des figures :

Figure N°1 : Localisation du site de la décharge de Mios

Figure N°2 : Plan de la décharge de Mios réhabilitée

Figure N°3 : Schéma de la couverture mise en place (d'après SAFEGE)

Figure N°4 : Schéma du principe du captage des biogaz (d'après SAFEGE)

Figure N°5 : Schéma du principe de gestion des eaux pluviales (d'après SAFEGE)

Figure N°6 : Piézométrie de la nappe d'après SAUNIER

I. OBJECTIFS:

La COBAN a procédé en 2007 à la réhabilitation de l'ancienne décharge d'ordures ménagères de Mios localisée au lieu dit « La Cassadotte ». La date de la fin des travaux de réhabilitation du site de Mios est consignée dans le tableau N°1 ci-dessous présenté

Tableau N°1 : Date de la fin des travaux de réhabilitation du site de la décharge de Mios

Site	Fin de réhabilitation
Décharge de Mios	Mars 2007

Le site est localisé figure N°1 présentée ci-dessous. Les parcelles cadastrales concernées sont CE 284,256 et 558 pour une surface de 22 075 m². La décharge occupe la totalité de la parcelle 284 de la section cadastrale CE et 75m² sur les deux autres parcelles.

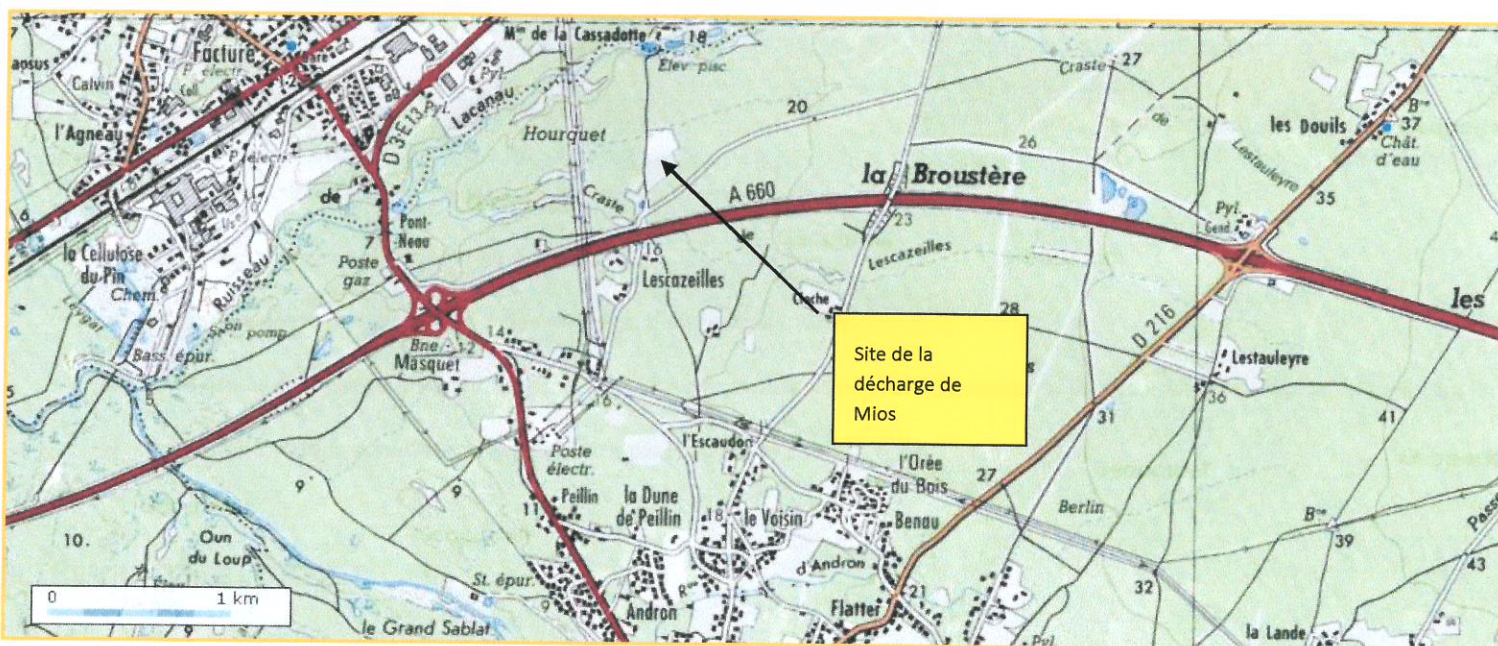


Figure N°1 : Localisation du site de la décharge de Mios

La COBAN a confié à la société SERAPIS l'établissement du mémoire quadriennal sur l'état du site, conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral de réhabilitation numéro 13573-1.

Le rapport ci après présenté est le mémoire quadriennal d'état du site de la décharge de Mios. Ce rapport est conforme aux prescriptions de l'article 9 de l'arrêté N° 13573-1.

II. CADRE ADMINISTRATIF

L'arrêté préfectoral N° 13573-1 impose, article 3, la remise en état du site de « la Cassadotte » selon certaines dispositions et avant le 30 juin 2007. Les dispositions de remise en état sont les suivantes.

Préalablement aux déblais du casier 2, la couverture de sable en est décapée et mise en stock. Les déchets déblayés sont remblayés en dôme sur le casier 1. Les déchets sous nappe sont intégrés dans le casier 1 après égouttage partiel. Les sables souillés immédiatement présents sous les déchets sont également curés et introduits dans le casier 1. La remise en état du casier 2 est réalisée par remblaiement pour mise hors d'eau du fond du casier à l'aide de matériaux sains et non évolutifs. Le reprofilage de l'excavation est effectué de façon à ce que les berges présentent une pente minimale de 2 pour 1. Après reprofilage, il sera procédé au recouvrement de toute la surface du casier 2 avec au moins 0.3m de terre végétale et à son engazonnement.

Le modelage du casier 1 comprendra :

- ✚ Le reprofilage des zones de stockage en dôme de pente d'au moins 3%,
- ✚ La mise en place d'une couverture de type étanche sur le sommet et les flancs des zones de stockage reprofilées,
- ✚ La mise en place d'un dispositif de captage du biogaz débouchant sur des événements judicieusement répartis et équipés de biofiltres,
- ✚ La réalisation de fossés périphériques permettant de récupérer les eaux pluviales et de les acheminer vers un fossé extérieur
- ✚ Le recouvrement avec au moins 0.3m de terre végétale et l'engazonnement des zones de stockage reprofilées.

La stabilité des talus de la zone de stockage devra être assurée.

L'arrêté préfectoral impose, à l'article 5, un programme de surveillance.

Le programme de surveillance imposé par l'arrêté préfectoral N°13573-1 de réhabilitation est le suivant :

Décharge de Mios	Contrôle bi-annuel de la qualité des eaux souterraines sur un réseau de contrôle constitué de 3 ouvrages.
------------------	---

L'arrêté préfectoral N°16378 de réhabilitation prescrit, à l'article 8, la remise d'un mémoire sur l'état du site après 4 années d'exploitation post-réhabilitation. Ce rapport doit comprendre :

- ✚ Le relevé topographique détaillé du site
- ✚ L'analyse détaillée des résultats des analyses d'eaux souterraines pratiquées depuis au moins 5 ans
- ✚ Une étude sur l'usage qui peut être fait de la zone exploitée et couverte (urbanisme et d'utilisation du sol et du sous sol)
- ✚ La définition de la surveillance qui doit être exercée sur le site.

III. RESULTATS DE L'ETUDE :

La méthodologie de SERAPIS pour atteindre l'objectif fixé par la COBAN comprend trois volets portant respectivement sur :

- ✚ Une étude bibliographique et de recouvrement des données mesurées depuis la fin des travaux de réhabilitation
- ✚ Une étude d'expert du site basée sur la visualisation des sites et la réalisation de mesures de terrain
- ✚ Une étude topographique des mouvements de la couverture

III.1 L'ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE ET DE RECOULEMENT DES DONNEES :

Le suivi annuel et la réalisation du bilan quadri annuel à pour objectif de vérifier l'évolution de la topographie de la couverture, l'évolution des écoulements des eaux pluviales dans les fossés, l'évolution de la quantité de biogaz produite et enfin la vérification de l'évolution de la qualité des eaux superficielles et souterraines.

III.1.1 Synthèse des travaux réalisés :

Les travaux de réhabilitation de la décharge intercommunale de Mios ont été réalisés par le groupement d'entreprises GTM-FLI (terrassements : GTM, étanchéité : FLI). Ils se sont déroulés du 2 novembre 2006 (ordre de service de démarrage des travaux) au 2 mars 2007 (constat d'achèvement des travaux). Les travaux relatifs à la réhabilitation de l'ancienne décharge au lieu-dit « Cassadote » ont été réalisés conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral du 19 avril 2007.

Les travaux réalisés sont les suivants :

- ✚ déblais des déchets du casier 2 et remblais sur le casier 1 ;
- ✚ modelage du casier 1 ;
- ✚ couverture du dôme du casier 1 (géocomposite drainant, terre végétalisable, engazonnement et événements de dégazage) ;
- ✚ fossés périphériques autour du casier 2 ;
- ✚ clôture périphérique de l'ensemble du site.

Le plan de réaménagement de la décharge est fourni figure N°2.

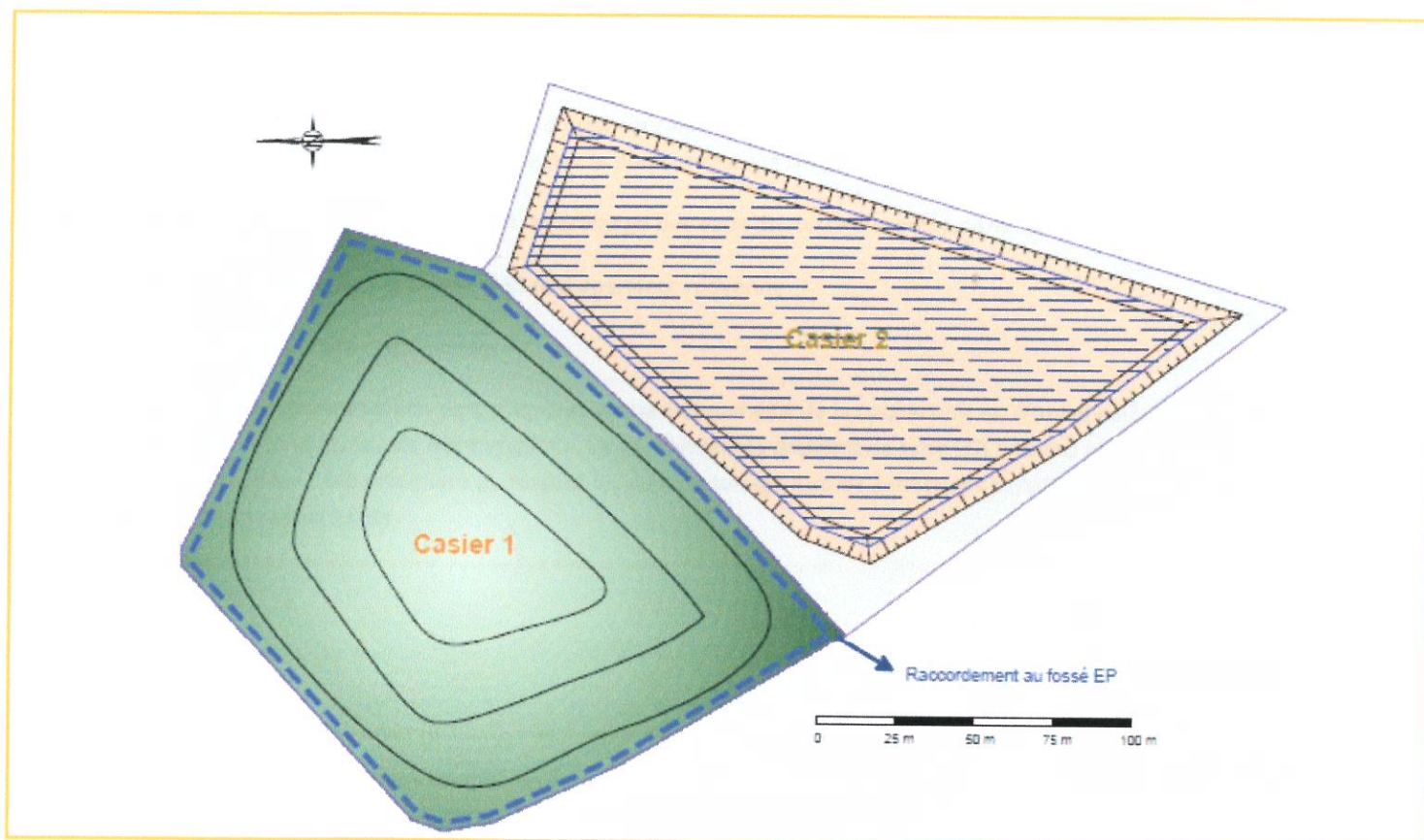


Figure N°2 : Plan de la décharge de Mios réhabilitée

Terrassement du casier 2

Au préalable, la couverture de sable a été décapée et mise provisoirement en stock. Ce sable a été utilisé ensuite pour le recouvrement du fond de l'excavation et pour la couverture des pistes et du dôme de déchets du casier 1. La totalité des déchets du casier 2 a été déblayée. Les déchets déblayés ont été remblayés et compactés en dôme sur le casier 1.

Les berges de l'excavation ont été talutées en pente douce.

Un plan d'eau, correspondant à l'affleurement de la nappe, pouvant s'établir en période de hautes eaux, le fond de l'excavation a été nivelé et une échelle limnimétrique a été posée. Des roseaux se développent au fond de l'excavation et devraient progressivement coloniser l'ensemble de la surface.

Modelage du casier 1

Les déchets du casier 1 ont été modelés et compactés à l'aide d'un compacteur à déchets à pieds de mouton. Les broussailles et la clôture dégradée ont été arrachées et enfouies avec les déchets.

Un gain de volume de 20 à 25 % a été obtenu grâce au compactage méthodique des déchets. Les caractéristiques du dôme ainsi constitué sont les suivantes :

- ✚ surface développée du dôme : environ 20 000 m²
- ✚ hauteur : 11 m (sommet à 27 m NGF)
- ✚ pentes : 18 à 25 %

La décharge après réhabilitation présente une surface de 20 200 m² avec une hauteur de déchets pouvant atteindre 12 m (avec prise en compte d'un surcreusement de 1m) sur la partie centrale.

Couverture du casier 1

La composition de la couverture mise en œuvre sur la décharge de Mios est la suivante, de bas en haut :

- ✚ une couche de forme sableuse de 0,20 m d'épaisseur permettant le recouvrement des déchets, le modelage du dôme et la constitution de la surface de pose pour éviter le poinçonnement du géocomposite ;
- ✚ un géocomposite drainant garantissant un drainage des eaux de ruissellement supérieur à 95 % ;
- ✚ un niveau de terre végétalisable de 0,35 m d'épaisseur moyenne.

La surface du dôme a ensuite été engazonnée.

Le géocomposite drainant permet d'une part d'assurer la quasi-étanchéité de la couverture et, d'autre part, de collecter et évacuer les eaux d'infiltration dans le niveau de terre végétale. Le géocomposite drainant de type SOLPAC mis en œuvre est présenté ci-dessous. Un soin particulier a été pris quant au respect du sens de tuilage. Les lés sont posés parallèlement à la pente avec un recouvrement de 30 cm entre les lés.

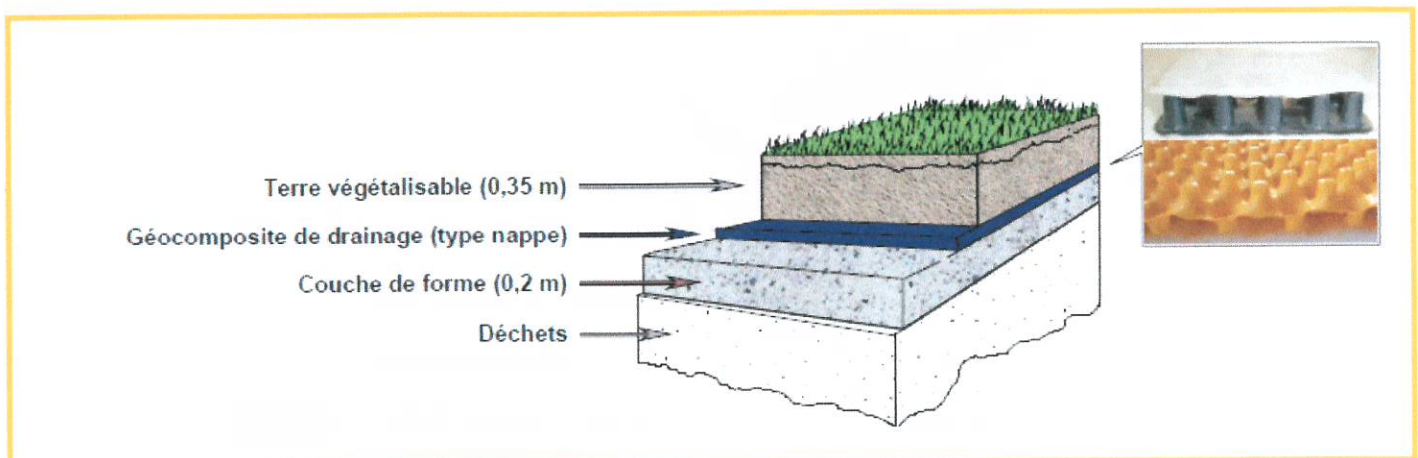


Figure N°3 : Schéma de la couverture mise en place (d'après SAFEGE)

Gestion du biogaz

Compte tenu de la nature fermentescible des déchets stockés et du type de couverture retenu, le dispositif de gestion des biogaz mis en place est le suivant :

- ✚ couche de drainage du biogaz en sous face, constituée par la combinaison des matériaux de recouvrement sableux et du géocomposite de drainage ;
- ✚ 5 événements de dégazage équipés de biofiltres disposés aux points hauts.

Le dispositif de dégazage est présenté ci-après :

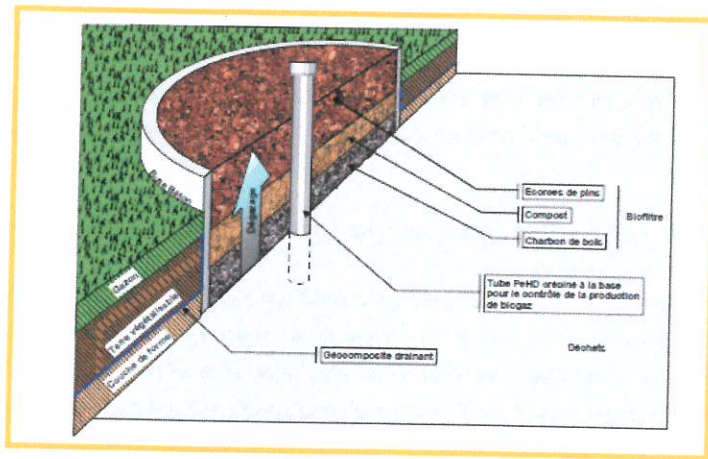


Figure N°4 : Schéma du principe du captage des biogaz (d'après SAFEGE)

Fossé périphérique

Un fossé a été creusé en périphérie du casier 1. Son exutoire a été trouvé au niveau du fossé EP extérieur passant au Sud-ouest du site. Le géocomposite de drainage recouvre le fond du fossé pour assurer son étanchéité, comme l'illustre le schéma ci-après.

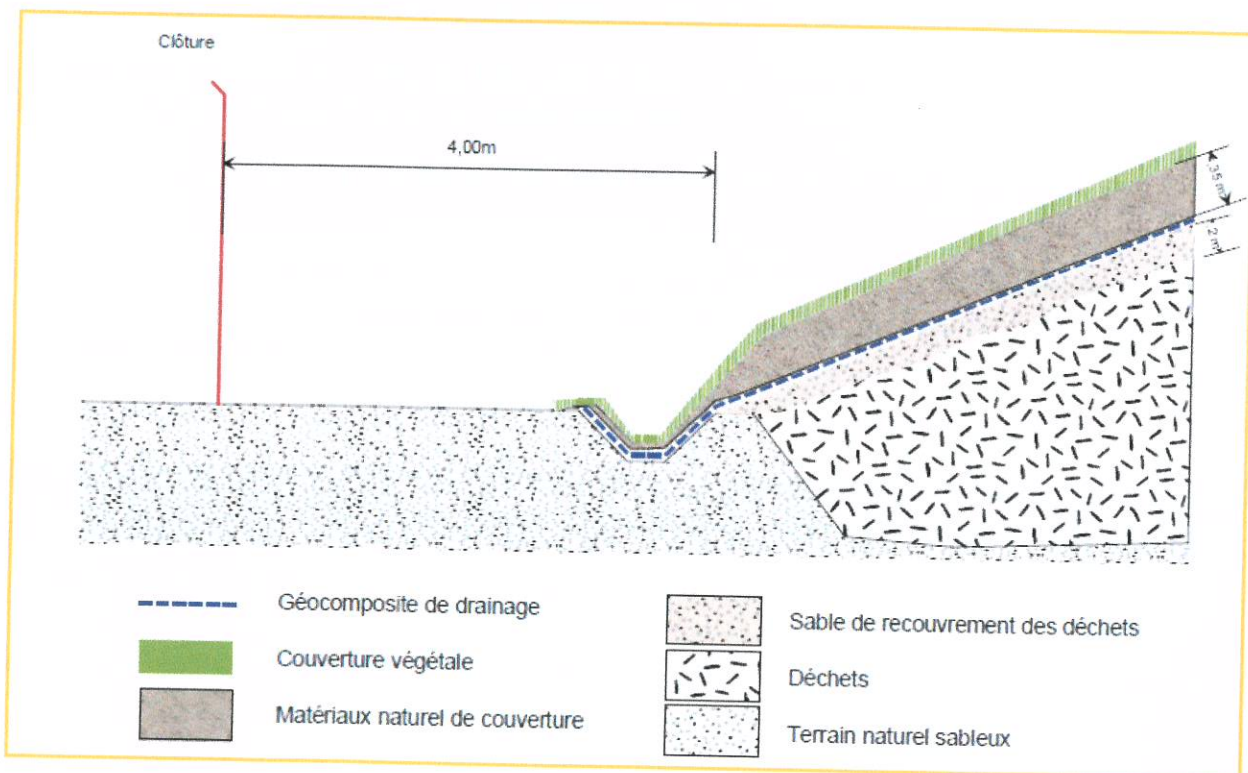


Figure N°5 : Schéma du principe de gestion des eaux pluviales (d'après SAFEGE)

Clôture du site

Une nouvelle clôture a été mise en place sur toute la périphérie de la décharge. Elle est constituée d'un grillage métallique galvanisé de hauteur 2 m, type autoroute, soutenu par des piquets métalliques galvanisés. Le portail d'entrée a été rénové. L'entrée du site et la rampe d'accès à l'excavation du casier 2 sont empierrées avec de la grave non traitée. Un pare-feu périphérique large de 3 m a été aménagé autour des casiers. Cet aménagement permet un entretien aisé des clôtures et des fossés.

Conclusions

Eu égard à l'inspection de terrain réalisée dans le cadre de la visite quadri annuelle de récolement, les travaux décrits ci-dessus sont bien réalisés sur le terrain.

III.1.2 Bilan hydrique :

Les modèles de bilan hydrique prévisionnel classique sont établis à partir de données moyennes ou statistiques estimées, calculées ou mesurées. Les données prises en compte sont présentées ci-dessous. Ce bilan hydrique est réalisé à partir des données de l'étude HORIZONS de 2003.

Superficie : La surface totale du site prise en compte après réhabilitation est de 20 200 m².

Coefficient de ruissellement : Les mécanismes à l'origine du déclenchement du ruissellement sont difficiles à déterminer. Ils dépendent de l'importance et de la fréquence des averses, de la pente du terrain, de la qualité du sol, de l'état de saturation des premiers centimètres du sol, de la qualité et de l'état végétatif de la couverture végétale qui modifie la macroporosité d'un sol et donc le processus d'infiltration. Pour la recherche des débits prévisionnels, il n'est pas réaliste d'entrer dans des précisions aussi importantes. Les évaluations porteront sur des valeurs moyennes du ruissellement classiquement observées et suffisamment péjoratives pour privilégier les phénomènes d'infiltration.

Les valeurs de ruissellement ont été définies en fonction des pentes de la couverture, de la nature des matériaux la composant et de la nature du couvert végétal. Les valeurs des coefficients de ruissellement, reprises dans la littérature technique (assainissement routier/LCPC – CHOW V. T. ; 1964 / assainissement agricole - POIRIEE et OLLIER), est de 30 %.

Données météorologiques : Les données moyennes climatiques proviennent du poste de **BIGANOS** pour les précipitations de la période comprise entre 1990 et 2002 et du poste de **MERIGNAC** pour l'ETP de la période comprise entre 1990 et 2000.

Les résultats du calcul sont présentés dans le tableau ci-dessous. Il a pour objet de montrer la part de lixiviats restante après réhabilitation du site et de connaître le ratio ruissellement/ infiltration.

La situation couverture perméable correspond au site avant réhabilitation. La surface prise en compte pour ce scénario est de 45 000 m².

La situation actuelle après réhabilitation est celle du site d'une superficie de 20 200m² couvert d'un géocomposite de drainage de type SOLPAC. La RFU de la couverture est prise à 30mm compte tenu de sa faible épaisseur sur le géocomposite et le ruissellement est pris à 30%. La capacité de drainage est prise à 95%.

Tableau N°1 : comparaison de la production des différents fluides avant et après réhabilitation au droit du site de la décharge de Mios

Fluide produit	Lixiviat moyenne annuelle	Ruissellement	Drainage de la couverture par le SOLPAC
Site couvert avant réhabilitation	16 600 m ³	0	-
Couverture géocomposite S=20 200 m ²	100 m ³	6 160 m ³	2 100 m ³

La simulation couverture perméable met en évidence l'importance de l'infiltration de l'eau dans la masse des déchets. C'était la situation avant les opérations de réhabilitation correspondant à une production de lixiviats importante et par conséquent une influence notable sur la qualité de l'eau de la nappe. Dans ce cas la part du ruissellement est nulle.

Les simulations couverture par géocomposite correspondent à la situation actuelle. Le dispositif de couverture par géocomposite favorise le ruissellement et le drainage des eaux de pluie. Leur performance est directement liée à la complexité du dispositif et à la géométrie finale du dépôt. Dans ces cas la production de lixiviats est fortement limitée. Dans la configuration du site de Mios avec des pentes fortes, le bilan hydrique montre la prépondérance de la production d'eau pluviale par ruissellement plutôt que par le drainage sur le géocomposite. **En conséquence il convient de s'assurer de la performance des fossés de collecte des eaux pluviales.**

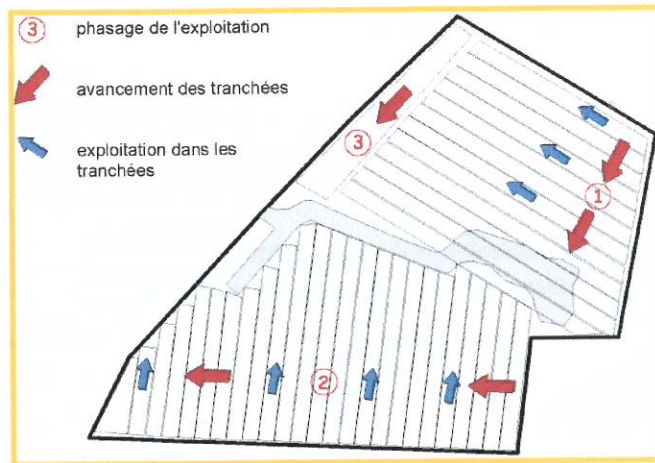
III.1.3 Calcul de la production théorique de biogaz :

L'exploitation de la décharge a débuté en avril 1982, par arrêté préfectoral n°12 1335 du 28 avril 1982, afin de stocker les déchets issus du ramassage des ordures ménagères des communes de Mios, Biganos et Marcheprime. La décharge a été fermée par arrêté en novembre 2001 simultanément à l'ouverture de la déchetterie.

Les déchets enfouis sont essentiellement composés de déchets ménagers issus de la collecte des ordures des communes de Mios, Biganos et Marcheprime.

Le site était composé de casiers de déchets ménagers à ciel ouverts et de tumulus de gravats, de déchets des artisans et de Déchets Industriels Banaux (D.I.B.).

L'exploitation de la décharge se faisait en ouvrant successivement des tranchées parallèles d'une largeur estimée à 7-8 m et en les recouvrant à l'avancement par les sables de déblais. L'exploitation a débuté au Nord-est en ouvrant, depuis le Nord, des tranchées orientées Est-ouest, puis au Sud de la piste d'accès en ouvrant depuis l'Est des tranchées orientées Nord-sud et enfin en réalisant un casier parallèle au chemin en limite Nord-ouest. Le schéma suivant présente le mode d'exploitation de la décharge.



L'activité d'enfouissement a été stoppée sur le site de Mios en 2002.

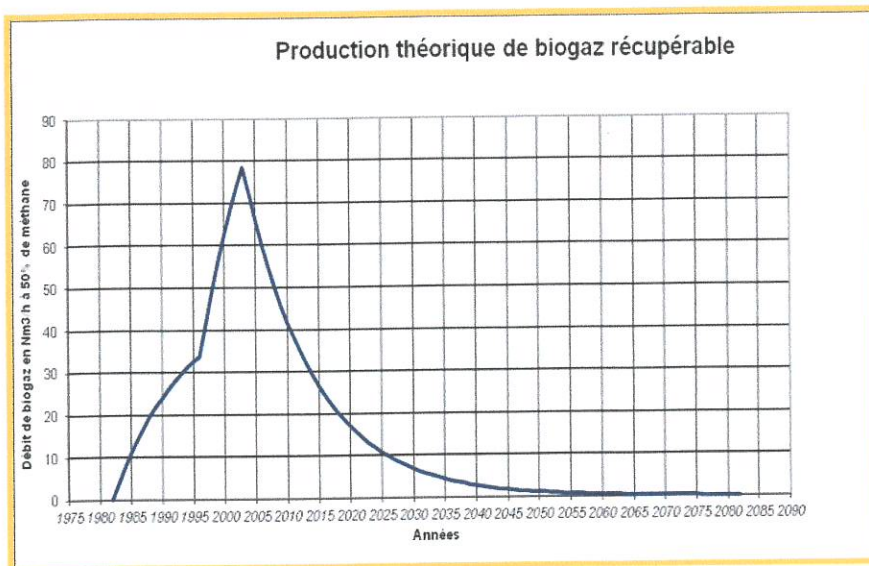
La quantité d'ordures ménagères stockées peut être estimée en extrapolant les valeurs connues pour la collecte 2002. En effet, les apports de déchets ménagers provenaient exclusivement des communes de Mios, Biganos et Marcheprime. Lors de l'exercice 2002, les quantités d'ordures ménagères collectées étaient de 2 573 tonnes pour la commune de Biganos et 2 510 tonnes pour le ramassage de Mios et Marcheprime. Considérant une durée d'exploitation de la décharge de 20 ans, entre 1982 et 2002, et un accroissement de la population de ces communes de l'ordre de 70 % sur la période 1982 – 1999 (données INSEE), la quantité totale des ordures ménagères peut être estimée à 77 000 tonnes. Considérant des ordures ménagères non compactées de densité moyenne de 0.6, le volume est évalué à environ 155 000 m³.

Le volume de déchet calculé sur la base du levé SERAPIS de février 2014 est de 175 000 m³.

Aussi, sur la base de ces données très peu précise, SERAPIS a pris en compte un faible tonnage d'OM et fermentescibles (2 000 t) pour les années 1982 à 1995 puis 5 500 t entre 1995 et 2002. Sur cette base un calcul de la production théorique de biogaz a été effectué. La modélisation réalisée avec le logiciel Landgem donne les résultats présentés dans le tableau N°2 suivant :

Tableau N°2 : Evaluation de la production théorique de biogaz du site de la décharge de Mios

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Production en m ³ /h de biogaz à 50% de CH ₄	66	60	55	50	46	42	38	35	32	29	27	24	22	20	19	17



La production actuelle de biogaz, estimée, de ce site est donc proche de $30\text{m}^3/\text{h}$. Ce débit ne peut donner lieu à des émanations dans les puits et ou au travers de la couverture.

II.1.4 Synthèse analytique portant sur la surveillance effectuée par la COBAN

III.1.4.1 : La qualité des eaux de la nappe :

D'après l'étude SAUNIER, la nappe s'écoule comme le montre la figure N°6 ci-dessous en direction du ruisseau Le Lacanau soit vers l'Ouest. Les piézomètres 2 et 3 sont donc des piézomètres avals tandis que le piézomètre 1 est le piézomètre amont.

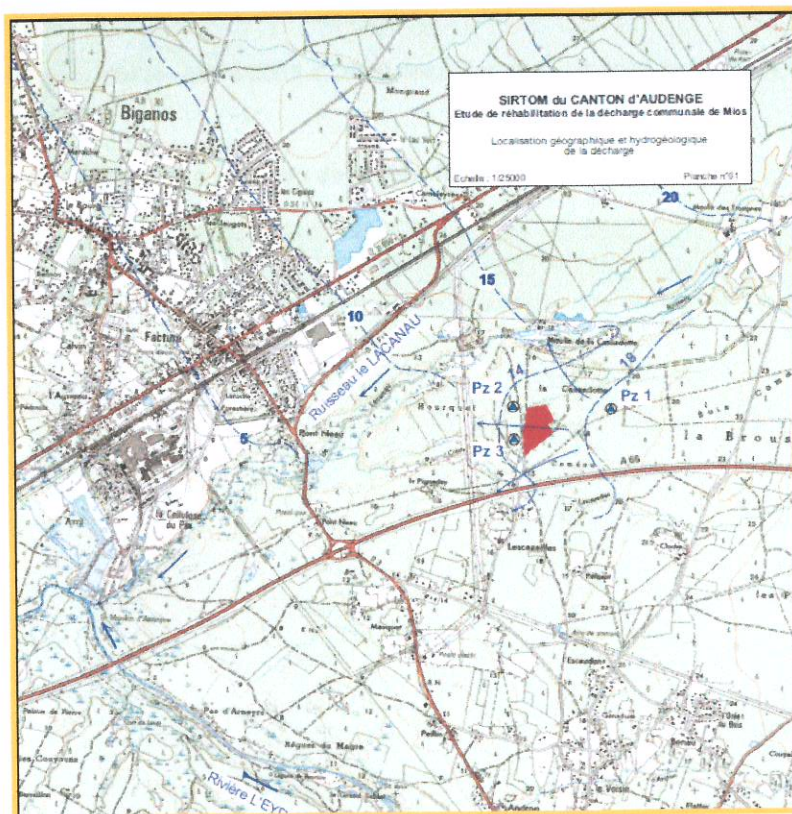


Figure N°6 : Piézométrie de la nappe d'après SAUNIER

D'une manière générale, la surface piézométrique est proche du sol (de l'ordre de 2 mètres de profondeur). Les fluctuations piézométriques saisonnières sont de l'ordre de 1 mètre.

Tout d'abord, SERAPIS dans le cadre du bilan global établira la qualité de la nappe à l'amont puis regardera l'évolution de la qualité de la nappe phréatique en aval du site. Pour ce faire, les paramètres signatures d'une décharge seront pris en compte dans les tableaux présentés dans le corps du texte. L'ensemble des mesures réalisées par la COBAN dans le cadre du suivi analytique des

eaux souterraines du site est consigné dans le tableau présenté en annexe N°1 à ce document. Les prélèvements des échantillons d'eau ont été effectués sur chacun des piézomètres pour l'analyse des paramètres prescrits à l'article 6 de l'arrêté N° 16378. La réalisation des prélèvements et des analyses a été effectuée par l'IPL jusqu'en 2011 puis depuis 2012 par le Laboratoire EUROFINS.

Les données à la construction :

La série géologique rencontrée sur les trois ouvrages est celle des sables plio-quaternaires. Par manque d'ouvrage dans un rayon suffisamment proche de la décharge, une enquête piézométrique dans la nappe du plio-quaternaire a été réalisée le 17 mars 2003. Les résultats de l'enquête sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau N°3 : tableau des données à la construction des piézomètres

Nom de l'ouvrage	Localisation	Altitude en m NGF	Profondeur en m	Margelle en m	Côte piézométrique en m NGF
Pz 1	Amont Décharge	17.58	1,02	+ 0,58	16,56
Pz 2	Aval nord Décharge	15.51	2,11	+ 0,51	13,40
Pz 3	Aval sud Décharge	16	2,13	+ 0,50	13,37

Le gradient piézométrique général est de l'ordre de 3,4 %. En considérant une porosité efficace de l'ordre de 10 %, la vitesse d'écoulement dans les sables plio-quaternaires est de l'ordre de $3,4 \cdot 10^{-5}$ m/s, soit environ **1000 m/an**.

Les données piézométriques des campagnes de 2008 à 2013 :

Lors des campagnes de prélèvements réalisés entre 2005 et 2013, les cotes altimétriques de la nappe mesurées en m NGF sont consignées dans le tableau N°4 suivant.

Tableau N°4 : tableau de la piézométrie années 2005 à 2013

Données	PZ1 (m NGF)	PZ2 (m NGF)	PZ3 (m NGF)
Cote repère	17.58	15.51	16
NP le 05/09/2005	15.04	12.46	12.92
NP le 31/05/2006	16.03	12.91	13.2
NP le 04/09/2006	15.23	12.71	12.95
NP le 09/05/2007	16.58	13.56	14
NP le 13/09/2007	15.48	12.97	13.43
NP le 09/04/2008	15.8	13.13	13.53
NP le 01/09/2008	15.36	12.57	12.7
NP le 07/04/2009	16.25	13.42	13.94
NP le 29/09/2009	15.48	12.91	13.25
NP le 13/04/2010	16.51	13.46	13.9
NP le 07/09/2010	15.18	12.61	12.75
NP le 12/04/2011	16.42	13.36	13.92
NP le 06/09/2011	15.26	12.57	12.84
NP le 11/04/2012	15.57	12.79	13.08
NP le 04/09/2012	15.23	12.51	12.65
NP le 24/04/2013	16.38	13.64	13.98
NP le 02/10/2013	15.54	13.18	13.5

Les mesures du niveau piézométrique dans les piézomètres montrent une évolution du niveau piézométrique très claire entre les hautes et basses eaux. La variation de niveau enregistrée est de l'ordre de 0.8 à 1.5m.

Le sens d'écoulement positionne les ouvrages 2 et 3 en aval du site.

Qualité des eaux souterraines en amont du site : PZ1

La qualité des eaux souterraines au droit du piézomètre N°1 est présentée tableau N°5 ci-dessous présenté.

Tableau N°5 : tableau des résultats analytiques sur la qualité des eaux souterraines en PZ1

Élément en mg/l	04/09/06	09/05/07	13/09/07	09/04/08	01/09/08	28/09/09	13/04/10	07/09/10	12/04/11	05/09/11	10/04/12	04/09/12	24/04/13	02/10/13
Ph	5	5.14	5.13	5.05	5.1	5.2	4.99	5	5.05	4.8	5	5.1	4.82	4.92
Con µS/cm	166	162	159	138	141	135	162	144	150	142	133	121	126	136
DCO mg/l	<30	<30	<30	<30	30	<30	<30	<30	<30	38	<30	<30	<20	<20
COT mg/l	-	-	-	5.85	5.8	5.25	5.52	7.35	6	5.95	6.04	7.25	5.7	6.2
NH ₄ mg/l	<0.05	0.02	<0.05	0.02	0.02	<0.01	0.01	0.01	<0.01	0.024	<0.01	<0.01	.07	0.11
Mn mg/l	0.006	0.005	0.006	0.05	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	<0.01	<0.01
Cl mg/l	34.25	31.6	31.2	30.8	32	34.4	34.3	34.4	28.2	27.4	25.4	27.9	23.8	24
SO ₄ mg/l	16	15.25	14.6	14.1	13.8	14.1	14.1	13.9	12.6	12.7	10.9	11.4	11.3	11
Col féc	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	23	<3	<3

Les résultats analytiques obtenus sur lors des campagnes de prélèvement de 2006 à 2013 sur PZ1 montrent que les valeurs pour l'ensemble des paramètres sont conformes aux seuils fixés pour la fabrication d'eau potable (décret 2001-1220 du 20 décembre 2001 abrogé depuis mai 2003 et codifié dans le code de la santé publique aux articles R1321-1 à R 1321-66).

Le piézomètre amont PZ1 présente une qualité d'eau similaire quelque soit la période d'analyse. Aucun marqueur de l'enfouissement n'est visible.

Qualité des eaux souterraines en aval du site : PZ2

La qualité des eaux souterraines au droit du piézomètre N°2 est présentée tableau N°6 ci-dessous présenté.

Tableau N°6 : tableau des résultats analytiques sur la qualité des eaux souterraines en PZ2

Élément en mg/l	04/09/06	09/05/07	13/09/07	09/04/08	01/09/08	28/09/09	13/04/10	07/09/10	12/04/11	05/09/11	10/04/12	04/09/12	24/04/13	02/10/13
Ph	6.97	6.53	6.95	6.74	6.95	7	6.74	6.9	6.7	6.75	6.75	6.85	6.43	6.78
Con µS/cm	5450	1153	2900	1494	1919	1790	2160	1110	1360	1133	1277	1490	1069	986
DCO mg/l	427	104	156	113	130	131	165	82	146	-	73	150	85	61
COT mg/l	-	-	-	35.2	43.9	43.1	52.9	34.8	42	-	23.8	42	32	23
NH ₄ mg/l	393	52.7	210	120	137	118	109	72.1	75.7	80.3	86.5	115	39	70
Mn mg/l	0.23	0.078	0.12	0.087	0.12	0.096	0.23	0.068	0.12	-	0.072	0.096	0.367	0.047
Cl mg/l	588	105	249	175	226	201	173	113	110	89.9	106	137	84	64
SO ₄ mg/l	39.35	61.1	52.6	6.4	3.9	20.2	14.8	18	14.4	9.77	11.5	8.51	15	11.6
Col féc	750000	43	<3	<3	<3	<3	4	<3	4	-	<3	<3	-	-

Fin des travaux de réhabilitation

Les résultats analytiques obtenus sur lors des campagnes de prélèvement de 2006 à 2013 sur PZ2 montrent que les travaux de réhabilitation ont un effet sur la qualité des eaux à l'aval pour la DCO, les chlorures, les sulfates, l'ammonium. Dès la fin des travaux les concentrations chutent fortement puis un nouveau palier dans la décroissance est constaté en 2013. Le maintien de l'effet de la couverture permettra de poursuivre l'amélioration de la qualité des eaux souterraines à l'aval.

La qualité des eaux souterraines au droit du piézomètre N°3 est présentée tableau N°7 ci-dessous présenté.

Tableau N°7 : tableau des résultats analytiques sur la qualité des eaux souterraines en PZ3

Élément en mg/l	04/09/06	09/05/07	13/09/07	09/04/08	01/09/08	28/09/09	13/04/10	07/09/10	12/04/11	05/09/11	10/04/12	04/09/12	24/04/13	02/10/13
Ph	6.5	6.28	6.41	6.55	6.6	6.6	6.5	6.5	6.5	6.3	6.1	6.2	6.01	6.12
Con µS/cm	715	554	528	352	313	184	220	225	281	288	239	263	297	319
DCO mg/l	93	80	63	79	94	62	48	133	<30	41	46	55	30	34
COT mg/l	-	-	-	28.5	31.1	21.1	21.6	19	13.8	14.1	12.7	19.3	9.9	14
NH ₄ mg/l	45.8	24.8	25.2	18.9	17.6	5.3	3.7	2.95	(86.5)	8.1	4.8	3.65	3.02	5.6
Mn mg/l	0.098	0.06	0.095	0.058	0.064	0.053	0.059	0.068	0.024	0.032	0.019	0.028	0.059	0.096
Cl mg/l	41.85	35.5	39.1	35.6	37	24.4	37.2	41.4	38.9	38.3	32.7	32.8	25.6	27.3
SO ₄ mg/l	9.75	13.2	19	10.9	9.7	10.8	11.2	10.8	15.3	20.3	11.7	33.3	32.1	20.8
Col féc	-	23	<3	23	<3	230	-	<3	3	43	<3	4	-	-

Fin des travaux de réhabilitation

Les résultats analytiques obtenus sur lors des campagnes de prélèvement de 2006 à 2013 sur PZ3 montrent que les travaux de réhabilitation ont un effet sur la qualité des eaux à l'aval pour la DCO, les chlorures, les sulfates, l'ammonium. Dès la fin des travaux les concentrations chutent puis un nouveau palier dans la décroissance est constaté en 2013.

Le maintien de l'effet de la couverture permettra de poursuivre l'amélioration de la qualité des eaux souterraines sur l'ouvrage PZ3.

III.1.4.2 : La qualité des eaux pluviales:

Les eaux pluviales ne sont pas surveillées par la COBAN dans le cadre de la surveillance imposée par l'article 6 de l'arrêté préfectoral N° 16378.

III.1.4.3 Les mesures effectuées sur le réseau de piezair

Les émissions depuis les piézairs ne sont pas surveillées par la COBAN dans le cadre de la surveillance imposée par l'article 6 de l'arrêté préfectoral N° 16378.

III.2 LES MESURES DE TERRAIN :

SERAPIS a réalisé le 28 février 2014 des mesures de terrain portant sur:

- Le levé topographique du site
- La mesure des niveaux piézométriques dans les trois piézomètres
- La mesure des émanations de gaz dans les piézairs et au sol au niveau de la couverture des déchets
- La mesure de la conductivité des eaux pluviales drainées sous la couverture

III.2.1.1 La topographie du terrain :

Le levé topographique du site de la décharge de « La Cassadotte » a été réalisé le 28 février 2014 par SERAPIS. Le plan du levé est présenté en annexe N°2 à ce dossier. Sur ce plan figurent d'une part le levé de récolement des travaux de réhabilitation et d'autre part le levé réalisé le 28 février 2014.

La superposition des deux plans permet par différence d'altitude d'évaluer le tassement entre avril 2007 et mars 2014. Le tassement varie selon les zones du massif entre quelques centimètres à **70cm maximum** sur la crête du dôme.

Le tassement est fort et **dénote une évolution normale pour des déchets ménagers.**

III.2.1.2 Etat et caractéristique de la couverture

La couverture du site est en cours de dégradation par les eaux de ruissellement. SERAPIS a réalisé une inspection détaillée de l'ensemble des flancs et du dôme et a observé de nombreuses zones détériorées de la végétation herbeuse, de la couverture par ravinement. Le DEG apparait en de nombreux points. Le géotextile de protection du SOLPAC est détruit par les UV et des trous sont observés dans le SOLPAC. Cette réhabilitation semble manquer d'un dispositif de drainage des eaux pluviales en bordure du dôme. Le bilan hydrique montre bien la prépondérance des écoulements de surface par rapport à ceux en drainage sur le SOLPAC. Il conviendra **dans des délais très courts** de remédier à cette situation sans quoi d'ici une ou deux années le SOLPAC sera détérioré par les UV et la couverture n'aura plus son efficacité.



SERAPIS a aussi constaté la présence d'un suintement de lixiviat coté Sud du site. La reprise de la couverture et la création d'un fossé de crête devrait permettre de supprimer ces écoulements.



SERAPIS n'a pas réalisé des mesures de perméabilité de la couverture compte tenu de sa structure composée d'une membrane drainante de type SOLPAC.

Par contre la rugosité de la couverture herbeuse à été mesurée par la méthode de Bernoulli. Le coefficient de rugosité est de 0.45

III.2.1.3 Les mesures piézométriques :

Les mesures piézométriques sur les trois piézomètres PZ1, PZ2 et PZ3 ont été réalisées le 28 février 2014. Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau N°8 ci-dessous présenté.

Tableau N°8 : tableau des mesures piézométriques sur PZ1, PZ2 et PZ3 le 28/02/2014

Données du 28/02/2014	PZ1	PZ2	PZ3
Cote altimétrique sol (m NGF)	16.98	14.99	15.48
Cote altimétrique tête (m NGF)	17.58	15.51	16
Niveau mesuré le 28/02/2014 (m)	0.96	1.9	1.91
Niveau piézométrique en m NGF	16.62	13.61	14.09

Cette mesure confirme le sens d'écoulement défini par la surveillance piézométrique annuelle.

III.2.1.4 Mesures biogaz dans les piézaires

SERAPIS a réalisé une analyse au TRIGAZ sur place de l'atmosphère des cinq piézaires du site. L'analyse a été réalisée dans le tubage PVC après ouverture de celui-ci. Les résultats des analyses sont consignés dans le tableau N°9 ci-dessous présenté. La position des piézaires et leur numérotation est présentée sur le plan en annexe N°2.

Tableau N°9 : tableau des résultats des mesures de biogaz sur les piézaires

Données du 28/02/2014	Pgaz1	Pgaz2	Pgaz3	Pgaz4	Pgaz5
CH ₄ en %	0.1	2.1	2.8	0	0
CO ₂ en %	0.1	3.1	1.1	0.6	0.5
O ₂ en %	16	15.8	15.4	19.9	20.4
H ₂ S en ppm	<10	<10	<10	<10	<10

Les mesures effectuées montrent la présence de biogaz dans les piézaires 1 à 3. Des traces de biogaz sont constatées dans la zone Ouest du site.

III.2.1.5 Mesure au sol des teneurs en biogaz de l'air

SERAPIS a réalisé le 27 février, lors du levé topographique, 40 mesures de teneur en biogaz des sols de couverture. Pour ce faire, une cloche est légèrement enfoncée dans le sol et le pompage de 10 fois son volume est engagé. La mesure de la teneur en méthane est effectuée après ce pompage de 10 fois le volume de la cloche.

Sur le site de Mios, sept mesures coté Ouest et une coté Est ont détecté des concentrations en CH₄.

Ces concentrations sont inférieures à 10% de CH₄. La valeur maximum mesurée est de 6% de CH₄

Les concentrations mesurées sont probablement des émanations au contact entre des lés de SOLPAC. Ces émissions de biogaz correspondent au calcul de production théorique et confirment les volumes de production calculés par la modélisation Landgem.

III.2.1.6 Inspection visuelle générale

SERAPIS, outre les mesures effectuées sur les piézomètres et les piézairs, à réalisé les constats suivants :

- ✚ Inspection fine de la clôture (vérification de sa structure et de sa fonctionnalité)
- ✚ Inspection des fossés EP

Inspection de la clôture

L'inspection visuelle de la clôture a été effectuée sur l'ensemble du linéaire. Lors de cette visite le 28 février plusieurs trous ont été identifiés surtout du coté Nord-est en bordure de la zone boisée. Il s'agit de plusieurs trous sous le grillage et d'un trou plus grand pour le passage des hommes.

Inspection des fossés de collecte des eaux pluviales

L'ensemble des fossés de collecte des eaux pluviales sont bouchés par les écoulements de fines depuis les talus surtout coté Sud et coté Est. Les écoulements des eaux pluviales notamment celui localisé à proximité du portail coulent clairs.

Le fossé coté étang est perturbé par des écoulements de lixiviat. La conductivité mesurée au niveau de l'écoulement est de $680\mu\text{S}/\text{cm}$.



IV. CONCLUSIONS :

Le bilan de suivi du site après quatre années de post exploitation montre tout d'abord que le tassement des déchets a été conséquent avec un maximum de 70 cm sur le dôme. Ceci correspond bien à la typologie des déchets enfouis (ordures ménagères)

Le site produit une quantité proche de 30 m³/h de biogaz ce qui est confirmé par les mesures effectuées par SERAPIS dans les piézais et au sol sur la couverture.

Concernant la qualité des eaux souterraines, l'amont du site en PZ1, présente une qualité tout à fait satisfaisante sans impact de l'enfouissement proche. Pour ce qui concerne l'aval, l'impact sur la qualité des eaux souterraines en PZ2 diminue fortement avec un palier de baisse des concentrations après les travaux puis en 2013. En PZ3 l'amélioration est plus lente mais significative car la qualité générale en 2013 tend vers celle de PZ1.

SERAPIS recommande la poursuite du suivi de la qualité des eaux souterraines sur PZ1, PZ2 et PZ3.

Les eaux pluviales tombant sur le site ne sont pas drainées et évacuées sur le dôme du site réhabilité. Ces eaux pluviales non captées provoquent une érosion conséquente de la couverture qui est localement totalement enlevée. Le dispositif d'étanchéité est, dans les zones de ravinement, mis à nu. Le géotextile de protection du SOLPAC est détruit par les UV et son état se dégrade. Plusieurs perforations du SOLPAC sont constatées.

Des fuites de lixiviat sont constatées en pied du talus Sud en bordure de l'étang. Ces lixiviats dont la conductivité est proche de 700µS/cm s'évacuent vers l'étang.

Pour ce qui concerne la gestion des eaux pluviales SERAPIS recommande vivement à la COBAN de reprendre la couverture du site de Mios afin d'éviter sa totale dégradation dans quelques années.

Pour ce faire SERAPIS propose :

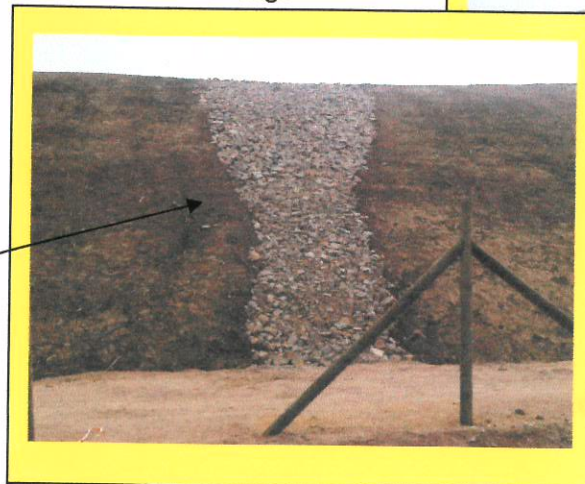
- ✚ La réalisation d'un fossé en bordure du dôme, fossé soit réalisé en terre soit par mise en place d'une géomembrane PeHD sur la surface du dôme se terminant en forme de fossé
- ✚ La création de trois descentes d'eau en caillou 80-150mm
- ✚ La mise en œuvre de matériaux de couverture sur les flancs pour redonner de l'épaisseur à celle-ci, là où l'érosion par l'eau a diminué son épaisseur
- ✚ Le curage des fossés

Le cout de ces travaux est estimé selon la solution de reprise retenue entre 50 et 80 K €.

Philippe DUBOEU

Expert en construction et réhabilitation de centre de stockage

Site du
cadran à
Ussel (19)



Site de Laudure
Salies de
Bearn(64)

