

**COBAN**

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

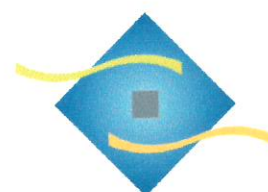
**BIGANOS (33)**

**ETUDE**



Mars 2014

Rapport N°2014/03/06



**SERAPIS**  
THERMALISME • DECHETS • SOLS POLLUÉS

## Sommaire :

I. OBJECTIFS:.....	
II. CADRE ADMINISTRATIF .....	
III. RESULTATS DE L'ETUDE : .....	
III.1 L'ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE ET DE RECOLEMENT DES DONNEES : .....	
III.1.1 Synthèse des travaux réalisés : 6	
III.1.2 Bilan hydrique : 9	
III.1.3 Calcul de la production théorique de biogaz : 9	
III.1.4 Synthèse analytique portant sur la surveillance effectuée par la COBAN10	
III.2 LES MESURES DE TERRAIN : .....	15
IV. CONCLUSIONS : .....	2'

## Liste des figures :

*Figure N°1 : Localisation du site de la décharge de Biganos*

*Figure N°2 : Plan de la décharge de Biganos les bains réhabilitée*

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

*Figure N°4 : Schéma du principe de drainage des eaux pluviales (d'après SAFEGE)*

*Figure N°5 : Schéma du principe du captage des biogaz (d'après SAFEGE)*

*Figure N°6 : Piézométrie de la nappe d'après GINGER d'après HORIZONS en 2003*

*Figure N°7 : Piézométrie le 25/02/2014*

## I. OBJECTIFS:

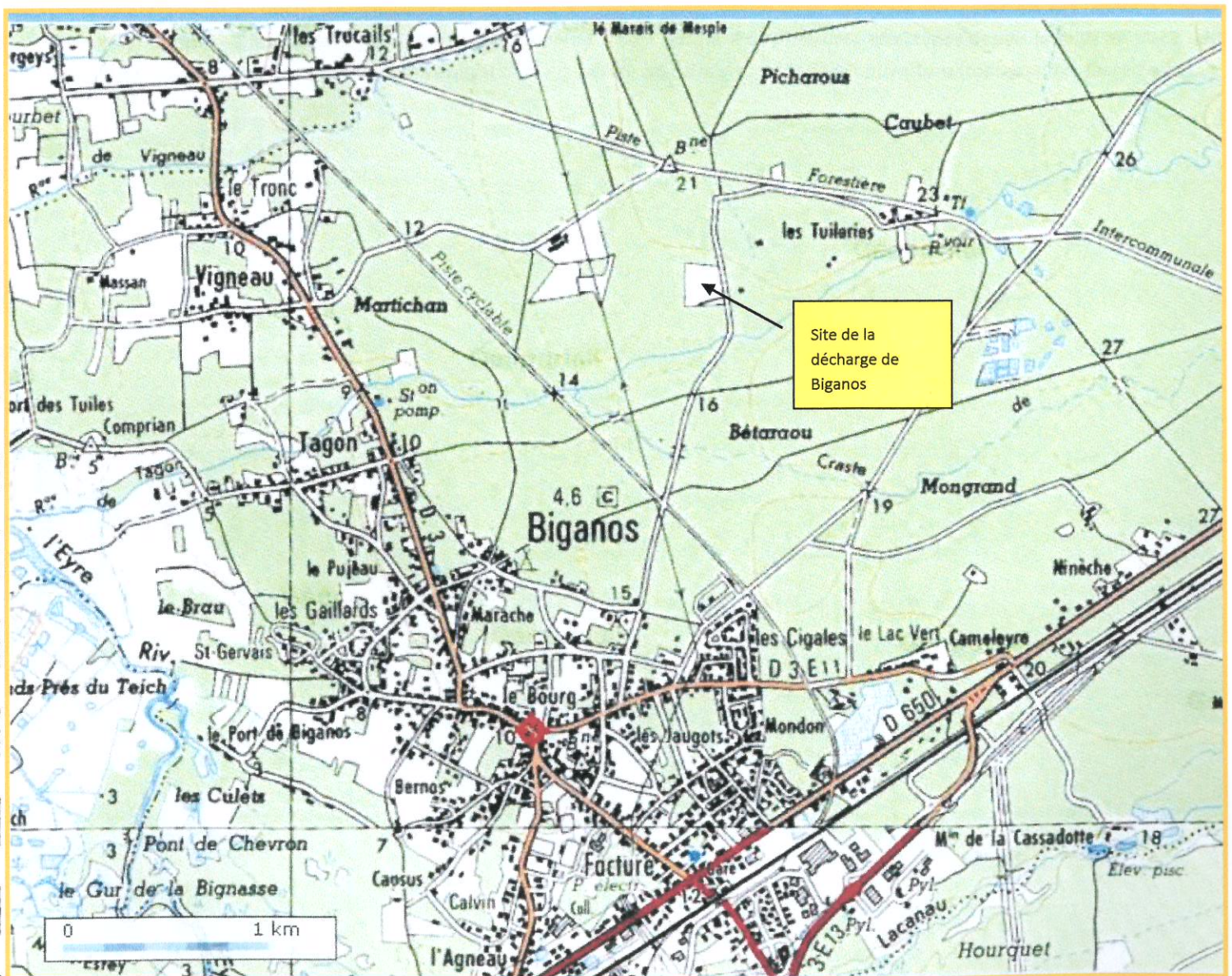
La COBAN a procédé en 2008 et 2009 à la réhabilitation de l'ancienne décharge d'ordures ménagères de Biganos localisée au lieu dit « bois du Caubet». La date de la fin des travaux de réhabilitation du site de Biganos est consignée dans le tableau N°1 ci-dessous présenté.

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

Site	Fin de réhabilitation
Décharge de Biganos	Juillet 2009

Le site est localisé figure N°1 présentée ci-dessous. La parcelle cadastrée B2583 d'une superficie de 40 627 m<sup>2</sup>.

Cette parcelle appartient à la commune de Biganos. Une convention de mise à disposition à été signée avec la COBAN.



*Figure N°1 : Localisation du site de la décharge de Biganos*

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 N°16379.

Le rapport ci après présenté est le mémoire quadriennal d'état du site de la décharge de Biganos. Ce rapport est conforme aux prescriptions de l'article 9 de l'arrêté N° 16379.

## II. CADRE ADMINISTRATIF

L'arrêté préfectoral N°16379 impose, à l'article 6, un programme de surveillance.

Le programme de surveillance imposé par l'arrêté préfectoral N°16379 du 19 juin 2007 de réhabilitation est le suivant :

Décharge d'Andernos-les-Bains	Contrôle bi-annuel de la qualité des eaux superficielles en amont et en aval du site (2 points).  Contrôle bi-annuel de la qualité des eaux souterraines sur un réseau de contrôle constitué de 3 ouvrages.
-------------------------------	---

L'arrêté préfectoral N°16379 de réhabilitation prescrit, à l'article 9, la remise d'un mémoire sur l'état du site après 4 années d'exploitation post-réhabilitation. Ce rapport doit comprendre une synthèse des mesures effectuées depuis la mise en place de la couverture finale et doit comprendre une vérification de la pérennité de la structure de la couverture (topographie, tassements,...).

### 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 récolement 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 ;

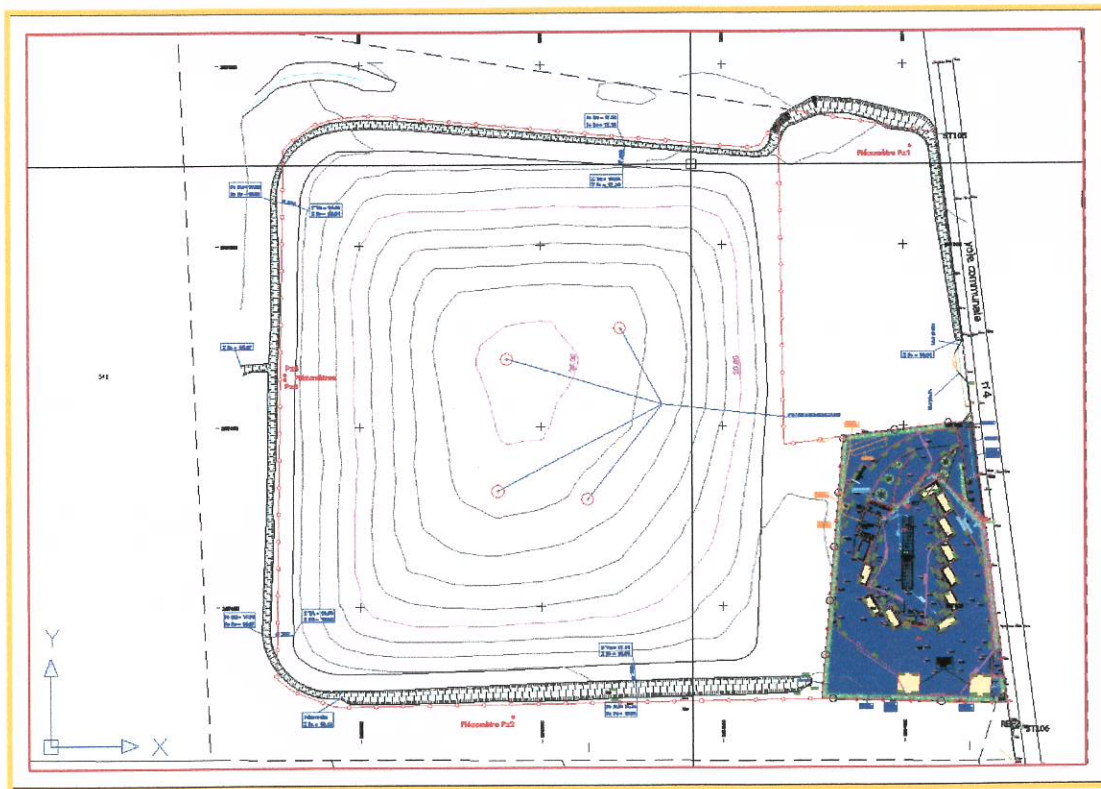
#### III.1 L'ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE ET DE RECOLEMENT DES DONNEES :

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 l'ancienne décharge de Biganos ont été réalisés par le groupement d'entreprise VINCI Construction Terrassement – BHD environnement. Ils se sont déroulés du 12 Janvier 2008 (ordre de service de démarrage des travaux) au 17 avril 2009 (constat d'achèvement des travaux hors engazonnement). Le plan de réaménagement de la décharge est fourni figure N°2.

**Figure N°2 : Plan de la décharge de Biganos réhabilitée**



#### Travaux de terrassement

Les travaux de terrassement sont les suivants :

- ✚ Excavation des déchets sous nappe au Sud-est et à l'Est de la parcelle
- ✚ Remblaiement des zones laissées libres avec des matériaux inertes pouvant être composés de déchets inertes
- ✚ Création d'un dôme sur l'emprise de la parcelle principale avec des pentes pouvant atteindre 10 à 15% favorisant le ruissellement.

La décharge après réhabilitation présente une surface de 22 900 m<sup>2</sup> avec une hauteur de déchets pouvant atteindre 10 m sur la partie centrale.

### Couverture du dôme de déchets

La couverture du dôme est constituée d'une couche de forme constituée de sable provenant du tri des matériaux inertes décaissés. Ces matériaux sont mis en place sur 20 cm d'épaisseur pour constituer la couche de pose du géocomposite drainant. Au-dessus de ce géocomposite drainant est mise en œuvre une couche de terre végétale de 30 cm minimum pour l'engazonnement final.

Le géocomposite drainant permet d'une part d'assurer la quasi-étanchéité (95 %) de la couverture et d'autre part de collecter et d'évacuer les eaux d'infiltration dans le niveau de terre végétale. Les lés de géocomposite ont été raccordés par tuilage avec un recouvrement des géoespaceurs de 20 cm. Les géotextiles de protection ont été soudés au chalumeau.

Un soin particulier a été pris quant au respect du sens de tuilage. Les lés sont posés de préférence perpendiculairement au sens de la pente, le lé supérieur venant en recouvrement du lé inférieur.

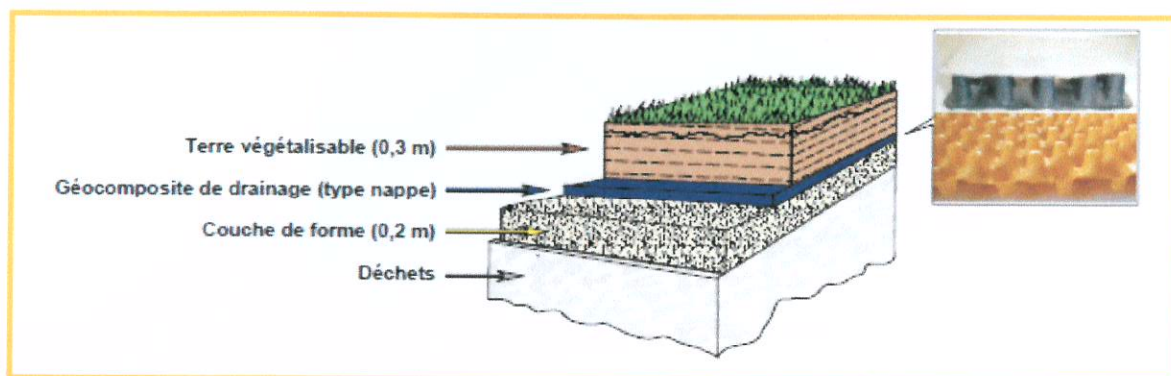


Figure N°3 : Schéma de la couverture mise en place (d'après SAFEGE)

### Fossé d'eaux pluviales

Pour la gestion des eaux pluviales, un drain est posé en pieds de talus sur toute la périphérie du dôme. Ce drain PVC, enrobé de gravier drainant et de géotextile, a été posé en tranchée dans laquelle est ancré le géocomposite drainant. Pour évacuer les eaux drainées, des conduites en PVC sont raccordées au drain périphérique et traversent la bande pare-feu pour aboutir aux fossés existants ou nouvellement créés.

Quatre conduites PVC ont été mises en place à chaque angle du massif de déchets. L'exutoire final est le fossé périphérique s'écoulant vers la zone humide à l'Ouest.

Le schéma présenté figure N°4 ci-dessous illustre le principe d'évacuation des eaux de drainage et de ruissellement.

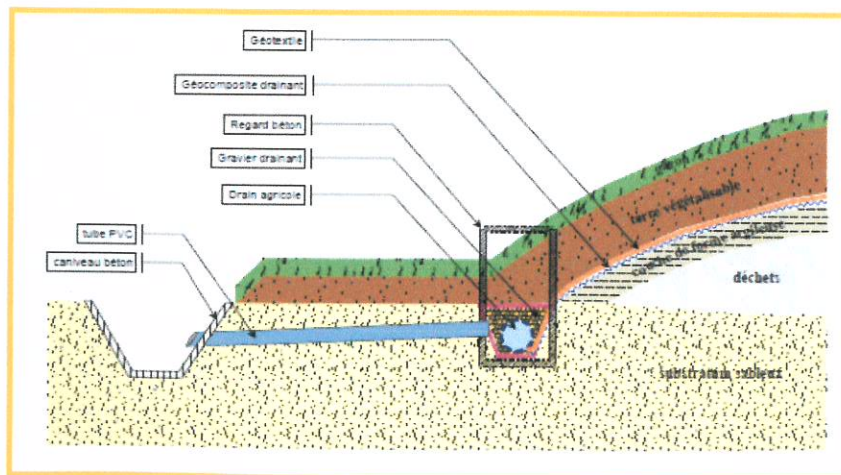


Figure N°4 : Schéma du principe de drainage des eaux pluviales (d'après SAFEGE)

La localisation des fossés périphériques est présentée sur le plan de réaménagement présenté figure N°2.

### Gestion du biogaz

Le biogaz potentiellement confiné sous le géocomposite est évacué par 4 événements équipés d'un biofiltre (permettant la réduction des odeurs). Conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral, ces événements sont équipés de tubes PeHD crépinés à la base, dans le but de permettre la mesure de la qualité du biogaz éventuellement produit, mesures devant intervenir dans un délai d'un an après l'achèvement de la couverture finale.

Le dispositif de dégazage est présenté figure N°5 ci-dessous.

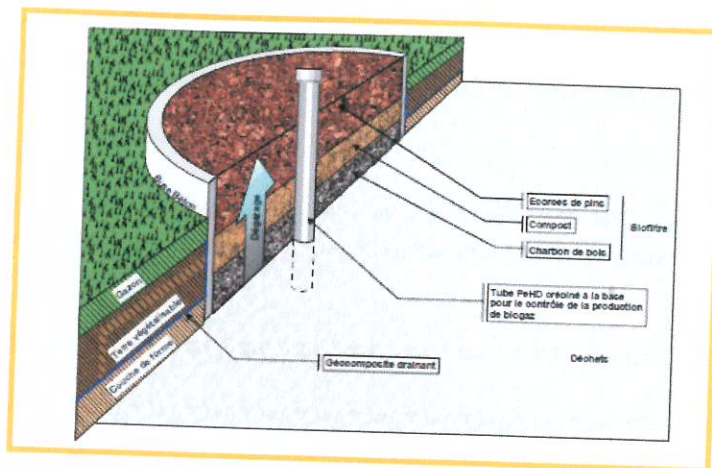


Figure N°5 : Schéma du principe du captage des biogaz (d'après SAFEGE)

### Engazonnement

Les travaux d'engazonnement comprennent la préparation des terres et le semis à raison d'un mélange adapté aux conditions locales de semences spécifiques et permettant :

- ✚ la stabilisation de la terre végétalisable et une action dynamique contre l'érosion ;
- ✚ un recouvrement homogène et rapide des sols ;
- ✚ une limitation des opérations d'entretien (et notamment l'arrosage) ;
- ✚ une insertion paysagère du site dans son environnement.

Ces opérations ont été réalisées à une période propice à la levée des semis (début mai 2009). L'engazonnement respecte les prescriptions suivantes :

- ✚ mélanges présentant une bonne rusticité permettant l'implantation d'un couvert végétal optimal sur les terrains remaniés ;
- ✚ semis manuel à raison d'au moins 120 kg/ha.

### 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 :

Après lecture de l'ensemble des études réalisées sur le site de la décharge de « Bois de Caubet » sur la commune de Biganos aucun bilan hydrique n'a été réalisé.

Ce bilan hydrique serait utile pour le calcul de la production de lixiviat du site. Cependant, la nature des déchets enfouis comme le mode de réhabilitation choisi ne rendent pas la réalisation d'un bilan hydrique utile au suivi du site de « Bois de Caubet ».

Usuellement, l'infiltration prise en considération pour une couverture étanche type SOLPAC est de l'ordre de 1% de la pluviométrie.

D'après ASTIE, la pluviométrie moyenne annuelle au Nord du bassin d'Arcachon varie entre 850 et 950 mm. La lame d'eau infiltrée est donc comprise entre 8.5 et 9.5 mm sur le site de « Bois de Caubet ».

Pour une surface réhabilitée de 22 900m<sup>2</sup>, le volume d'eau infiltré annuellement est proche de 200 m<sup>3</sup>.

### III.1.3 Calcul de la production théorique de biogaz :

La décharge de Bois de Caubet est à l'origine un dépotoir sauvage de tous types de déchets ; aucune autorisation préfectorale n'a été identifiée durant toute l'exploitation de la décharge. La date de début des dépôts sauvages de déchets se situerait au début des années 60.

Avant l'exploitation du site en décharge, les terrains étaient occupés par des activités d'extraction d'argile.

Le début des années 80 a marqué le début de la gestion contrôlée de la décharge de Biganos. Les ordures ménagères n'étant plus acceptées sur le site, seuls les déchets verts, le bois, la ferraille et les matériaux de démolition pouvaient y être déposés.

D'après la bibliographie, le volume total de dépôt est de 160 000 m<sup>3</sup> dont la typologie et le rythme d'enfouissement ne sont nullement précisés. Il est constaté, après mars 2003 la présence de déchets ménagers.

A partir de 1991, un gardien a contrôlé en permanence l'entrée sur le site des déchets.

La décharge a été fermée en 2001.

Les déchets fermentescibles identifiés sont

- ✚ Les déchets végétaux
- ✚ Des ordures ménagères en dépôt sauvage avant 1980

Aussi, sur la base de ces données très peu précises, SERAPIS a pris en compte un faible tonnage de déchets verts et fermentescibles (3 000 t) pour les années 1991 à 2001. 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 Biganos**

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Production en m <sup>3</sup> /h de biogaz à 50% de CH <sub>4</sub>	42	44	41	37	34	31	28	26	24	22	20	18	16	15	14	13

La production actuelle de biogaz de ce site est donc proche de 15 m<sup>3</sup>/h. Ce très faible débit peut donner lieu à de faibles émanations dans les puits et au travers de la couverture.

### III.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 de l'étang d'Arcachon soit du Nord-est au Sud-ouest. Les piézomètres 2 et 3 sont donc des piézomètres avals tandis que le piézomètre 1 est le piézomètre amont.

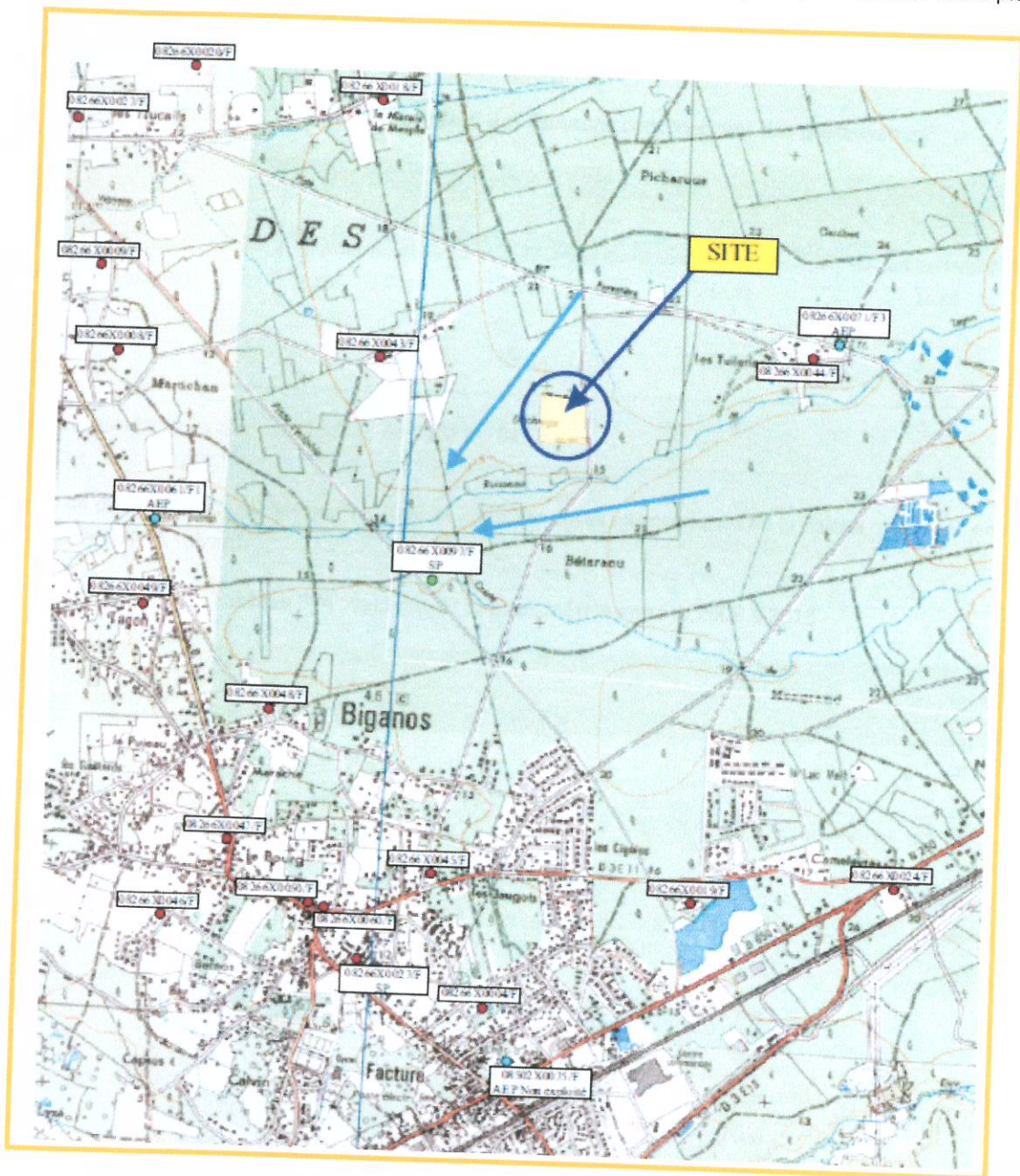


Figure N°6 : Sens d'écoulement de la nappe d'après GINGER selon HORIZONS en 2003

Le niveau piézométrique de la nappe présente un battement entre 15.5 et 18.5m NGF.

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 16379. La réalisation des prélèvements et des analyses a été effectuée par l'IPL jusqu'en 2011 puis depuis 2012 par le Laboratoire EUROFINs.

La série géologique rencontrée sur les quatre ouvrages est celle des sables du Moi-Plio quaternaire. Ces horizons sont aquifères. Les caractéristiques hydrodynamiques moyennes de cet aquifère sont :

Porosité : 30% ; débit : 10 à 30m<sup>3</sup>/h ; Transmissivité : 1.5.10<sup>-3</sup>m/s

Les cotes altimétriques des ouvrages et leurs profondeurs sont consignées dans le tableau N°3 ci-dessous.

**Tableau N°3 : tableau récapitulatif des données constructives des piézomètres**

Données hydrogéologiques	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4
Cote altimétrique sol (m NGF)	<b>18.58</b>	<b>17.16</b>	<b>16.77</b>	<b>16.86</b>
Profondeur (m)	10	10	10	2

*Les données piézométriques des campagnes de 2008 à 2013 :*

Lors des campagnes de prélèvements réalisés entre 2008 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 2009 à 2013**

Données	PZ1 (m NGF)	PZ2 (m NGF)	PZ3 (m NGF)	PZ4 (m NGF)
Cote repère	<b>18.89</b>	<b>17.6</b>	<b>17.15</b>	<b>17.3</b>
NP le 20/05/2009	16.68	16.77	16.04	15.76
NP le 09/04/2008	0.93	1.7	0.62	-
NP le 01/09/2008	1.64	-	1.31	-
NP le 04/05/2009	16.54	15.95	16.1	16.55
NP le 29/09/2009	15.74	15.15	15.19	16.3
NP le 13/04/2010	16.59	15.82	15.96	-
NP le 08/09/2010	15.49	14.9	14.75	-
NP le 12/04/2011	16.39	15.95	15.79	-
NP le 06/09/2011	15.42	14.97	14.85	-
NP le 11/04/2012	15.82	15.5	15.55	-
NP le 04/09/2012	14.89	14.65	14.4	-
NP le 25/04/2013	16.59	16.15	16.12	-
NP le 04/10/2013	15.89	15.08	15.53	-

Les mesures du niveau piézométrique réalisées en 2008 ne permettent pas la connaissance du niveau piézométrique de la nappe dans la mesure où la cote du repère n'est pas connue.

Sur le site de Biganos, le piézomètre PZ1 est le piézomètre amont, le piézomètre PZ2 le piézomètre aval et le piézomètre N°3 est intermédiaire. La nappe s'écoule du Nord vers le Sud et le battement entre la période humide et la période sèche est de l'ordre du mètre.

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

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

Élément en mg/l	09/04/08	01/09/08	04/05/09	29/09/09	13/04/10	08/05/10	12/04/11	06/09/11	11/04/12	04/09/12	25/04/13	04/10/13
Ph	6.55	6.52	6.2	5.9	5.71	5.75	5.9	5.5	5.85	5.8	5.6	5.61
Con µS/cm	597	559	275	181	210	193	252	228	198	195	209	234
DCO mg/l	270	561	<30	<30	<30	<30	<30	<30	48	41	20	<20
DBO <sub>5</sub> mg/l	2	11	0.5	1	1.5	0.7	<0.5	1.1	1.7	<0.5	<0.5	<0.5
NO <sub>3</sub> mg/l	1.65	1.1	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.1	<0.1
NH <sub>4</sub> mg/l	2.65	3.55	0.08	0.13	0.094	0.069	0.069	0.128	0.112	0.071	<0.05	0.17
Mn en mg/l	0.41	0.61	0.28	0.93	0.38	0.21	0.11	0.092	0.052	0.057	0.095	0.074
Pb µg/l	92	288	<4	<30	<10	<30	<10	<10	<10	<10	<2	<2
Cu µg/l	90	90	<4	<30	<4	<30	<4	<4	<4	<4	<10	<10
As µg/l	<20	50	<10	<30	13	<30	<10	<10	<10	<10	6	6
Hg en µg/l	0.6	23	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0.1	<0.1	<10	<10
Cl mg/l	69.1	59	40.6	40	39.9	39.4	38.9	39.7	39.2	36.3	39.3	37.8
SO <sub>4</sub> mg/l	38.8	7	9.15	9.1	10.1	17.8	16.1	18.6	15.7	16.4	16.6	20.1
Col féc	<3	2300	-	<3	<3	23	<3	<3	<3	<3	-	-
Col tot	9	2300	<3	<3	<3	23	<3	<3	<3	23	-	-
Strep féc	23	9300	<3	<3	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<1	<1
Sal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fin des travaux de réhabilitation

Les résultats analytiques obtenus lors des campagnes de prélèvement de 2008 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 dès la fin des travaux de réhabilitation. Plus aucun marqueur de l'enfouissement proche n'est visible depuis la fin des travaux.

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	09/04/08	01/09/08	04/05/09	29/09/09	13/04/10	08/09/10	12/04/11	06/09/11	11/04/12	04/09/12	25/04/13	04/10/13
Ph	7.1	sec	6.82	7.15	6.8	6.8	6.95	6.65	6.9	6.8	6.9	6.73
Con $\mu$ S/cm	597		2260	1710	2260	1910	1924	2410	1810	2090	2205	2150
DCO mg/l	270		126	108	114	123	77	122	117	120	111	101
DBO <sub>5</sub> mg/l	2		0.8	0.8	2	0.5	<0.5	0.8	1.3	<0.5	<0.5	<0.5
NH <sub>4</sub> mg/l	2.65		8.8	4.15	10.2	13.4	8.05	22.2	11.4	22.2	<0.05	19
NO <sub>3</sub> mg/l	1.65		0.09	7.1	1.95	<0.06	7.15	1.34	7.56	1.62	6.2	4.2
Mn mg/l	0.41		0.098	0.87	0.1	0.11	0.066	0.091	0.066	1.2	0.122	0.109
Pb $\mu$ g/l	92		<4	<4	<10	<10	<1	<1	<1	<10	<0.02	<0.002
Cu $\mu$ g/l	90		7	2	4	7	2	2	6	<4	<10	<10
Hg $\mu$ g/l	0.6		<0.1	0.05	<0.1	0.11	<0.05	<0.05	<0.05	<0.1	<10	17
As $\mu$ g/l	<20		<20	2	<10	<10	<2	3	2	<10	4	6
Cl mg/l	69.1		69.3	49.9	75.9	90.5	119	97.4	98.5	84.7	69	69
SO <sub>4</sub> mg/l	38.8		551	397	397	328	258	289	266	273	287	250
Col féc	43		-	4	<3	<3	<3	15	<3	23	-	-
Col tot	2300		930	4	<3	4	<3	15	<3	23	-	20
Strep féc	<3		230	<3	<15	<15	<15	<15	<15	<15	2	5
Sal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fin des travaux de réhabilitation

Les résultats analytiques obtenus lors des campagnes de prélèvement de 2008 à 2013 sur PZ2 montrent que les travaux de réhabilitation n'ont pas d'effet sur la qualité des eaux à l'aval pour la DCO, les chlorures, les nitrates et l'ammonium. Les concentrations en sulfates diminuent progressivement (50% d'abattement entre 2009 et 2013).

La qualité des eaux souterraines au droit du piézomètre N°3 est présenté 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	09/04/08	01/09/08	04/05/09	29/09/09	13/04/10	08/09/10	12/04/11	06/09/11	11/04/12	04/09/12	24/04/13	04/10/13
Ph	7.15	7.32	6.84	7.05	6.92	6.9	6.9	6.75	6.85	6.85	6.85	6.79
Con µS/cm	3598	3872	2620	3290	4240	3090	3880	377	2460	3290	2947	3310
DCO mg/l	255	2870	196	207	188	181	173	188	164	212	154	163
DBO <sub>5</sub> mg/l	5	69	1.8	2.4	32	1.8	4	2.8	2.8	1.2	0.5	0.6
NH <sub>4</sub> mg/l	27.3	42	33.8	26.4	32.1	30	25	33.1	9.75	31.3	18	20
NO <sub>3</sub> mg/l	1.4	2.45	0.44	<0.06	<0.06	<0.06	<0.25	<0.25	0.39	<0.25	<0.5	<0.1
Mn mg/l	1.6	1250	1.2	0.87	1	0.92	0.97	0.82	1	1	1.19	1.11
Pb µg/l	78	1250	<4	<4	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<0.002	<0.002
Cu µg/l	130	840	<4	<4	<4	7	2	2	<4	<4	<10	<10
Hg µg/l	0.25	2.25	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.110	37
As µg/l	<20	17	<20	23	<0.1	<10	<10	<10	<10	<10	4	5
Ci mg/l	442	532	193	374	394	370	321	340	188	304	188	200
SO <sub>4</sub> mg/l	309	29.8	269	97.2	25.2	22.5	102	49	503	222	312	143
Col féc	<3	93	-	93	<3	<3	<3	-	<3	<3	-	-
Col tot	4	93	2300	9300	4	43	7	-	<3	<3	-	<1
Strep féc	430	39	2300	4600	<15	<15	<15	-	<15	<15	<1	<1
Sal	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0

Fin des travaux de réhabilitation

Les résultats analytiques obtenus lors des campagnes de prélèvement de 2008 à 2013 sur PZ3 montrent une bonne diminution de la DCO et de la DBO<sub>5</sub> immédiatement après travaux mais une stagnation ensuite autour d'une valeur moyenne de 180mg/l. Par contre les concentrations en chlorures ont tendance à décroître lentement.

Les concentrations en sulfates qui avaient fortement diminuées en 2009 et 2010 sont en forte augmentation en 2012. Depuis les concentrations diminuent à nouveau.

L'ammonium reste dans la même fourchette. Les nitrates ont fortement diminués.

Il est fort probable que le piézomètre N°3 soit aussi un piézomètre aval.

### III.1.4.2 : La qualité des eaux pluviales:

En plus du contrôle des eaux souterraines, un suivi de la qualité des eaux de surface est effectué, depuis 2009, en amont et en aval de la décharge sur le ruisseau du Tagon.

Les analyses sont effectuées deux fois par an en hautes eaux et en basses eaux.

Les résultats complets du suivi sont présentés en annexe N°1.

Afin d'évaluer l'impact potentiel du site, les résultats sur les principaux paramètres sont consignés dans les tableaux 8 et 9 ci-dessous présentés.

La qualité des eaux du ruisseau Tagon en amont du site est présenté tableau N°8 ci-dessous.

**Tableau N°8 : tableau des résultats analytiques sur la qualité des eaux du Tagon amont**

Élément en mg/l	04/05/09	29/09/09	13/04/10	07/09/10	12/04/11	06/09/11	11/04/12	04/09/12	24/04/13	04/10/13
Ph	7.03	6.4	6.11	7.1	6.55	7.05	6.2	6.75	6.35	6.75
Con µS/cm	169	154	169	162	170	176	152	157	162	177
DCO mg/l	62	<30	47	42	<30	33	32	51	46	36
DBO <sub>5</sub> mg/l	0.8	1	1.8	1.8	0.6	0.9	2	0.7	<0.5	1.3
NH <sub>4</sub> mg/l	<0.04	0.06	0.008	0.061	0.023	0.087	0.044	0.052	<0.05	0.12
NO <sub>3</sub> mg/l	0.07	<0.06	0.06	0.07	<0.25	<0.25	0.32	<0.25	<0.1	0.2
Mn mg/l	0.012	0.018	0.014	0.034	0.014	0.02	0.013	0.024	0.015	0.029
Pb µg/l	<4	<4	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cu µg/l	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<10	<10
Hg µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
As µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	4
Ci mg/l	36.8	37.8	36.3	38.4	35.7	36.3	34.6	38.2	34.2	36.4
SO <sub>4</sub> mg/l	9.15	11.3	9.65	5.57	7.82	5.26	8.59	5.48	7.8	5.9

Au regard des analyses effectuées depuis 2009, aucun impact n'a été mis en évidence sur les eaux de surface à l'amont en dehors d'une DCO un peu forte et de l'arsenic à 4µg/l en basse eaux en 2013.

Qualité des eaux du Tagon à l'aval du site

La qualité des eaux du ruisseau Tagon en aval du site est présenté tableau N°9 ci-dessous.

**Tableau N°9 : tableau des résultats analytiques sur la qualité des eaux du Tagon amont**

Élément en mg/l	04/05/09	29/09/09	13/04/10	07/09/10	12/04/11	06/09/11	11/04/12	04/09/12	24/04/13	04/10/13
Ph	7.23	6.6	6.4	7.1	6.8	7.25	6.4	6.75	6.65	6.75
Con µS/cm	189	163	169	186	184	191	162	178	176	190
DCO mg/l	42	38	47	<30	<30	<30	32	<30	47	36
DBO <sub>5</sub> mg/l	0.9	0.9	1.9	1.4	0.5	0.9	0.8	<0.5	<0.5	1.3
NH <sub>4</sub> mg/l	0.07	0.04	<0.008	0.065	0.025	0.096	0.044	0.044	<0.05	0.12
NO <sub>3</sub> mg/l	0.07	0.06	<0.06	0.07	0.26	<0.25	0.36	0.28	<0.1	0.2
Mn mg/l	0.02	0.024	0.014	0.061	0.021	0.025	0.02	0.043	0.013	0.038
Pb µg/l	<4	<4	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cu µg/l	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<10	<10
Hg µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
As µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	6
Ci mg/l	38.4	36.6	36.3	37.4	36.9	36.6	36.6	39	35.5	38.1
SO <sub>4</sub> mg/l	10	10.6	9.55	4.86	8.14	4.38	9.2	4.66	7.9	5.8

Au regard des analyses effectuées depuis 2009, aucun impact n'a été mis en évidence sur les eaux de surface à l'aval par rapport à l'amont.

### III.1.4.3 Les mesures effectuées sur le réseau de piezair

Les émissions depuis les piézair sont surveillées par la COBAN dans le cadre de la surveillance imposée d'un contrôle après une année de couverture des déchets. SAFEGE a réalisé cette mesure le 20 avril 2010.

Les mesures ont été effectuées dans les piézair mis en place dans chacun des puits de biogaz, à l'aide de l'appareillage GA45. Dans chaque ouvrage, la mesure a été effectuée immédiatement après l'ouverture du bouchon, puis après respect d'une période de dégazage d'une dizaine de minutes.

Les mesures effectuées sont consignées ci-dessous.

#### **Mesure BIOGAZ**

Date de mesures : 20/04/2010

Mesure : SAFEGE

Appareil : GA45

<b>Puits 1</b>	<b>14 h 00</b>	<b>14 h 15</b>
CH <sub>4</sub>	0,0%	0,0%
CO <sub>2</sub>	10,4%	10,1%
O <sub>2</sub>	10,6%	10,8%
Patm	1026 mb	1026 mb

<b>Puits 2</b>	<b>14 h 05</b>	<b>14 h 18</b>
CH <sub>4</sub>	0,0%	0,0%
CO <sub>2</sub>	8,7%	8,4%
O <sub>2</sub>	9,9%	10,2%
Patm	1026 mb	1025 mb

<b>Puits 3</b>	<b>14 h 08</b>	<b>14 h 23</b>	<b>14 h 33</b>	<b>14 h 40</b>
CH <sub>4</sub>	0,4%	1,1%	0,8%	1,3%
CO <sub>2</sub>	4,8%	15,5%	11,7%	16,4%
O <sub>2</sub>	15,3%	6,2%	8,6%	4,6%
Patm	1026 mb	1024 mb	1024 mb	1022 mb

<b>Puits 4</b>	<b>14 h 12</b>	<b>14 h 27</b>	<b>14 h 37</b>	<b>14 h 45</b>
CH <sub>4</sub>	0,9%	5,0%	3,5%	3,3%
CO <sub>2</sub>	8,5%	16,6%	16,3%	16,4%
O <sub>2</sub>	11,3%	3,4%	3,8%	3,3%
Patm	1025 mb	1024 mb	1023 mb	1022 mb

### III.2 LES MESURES DE TERRAIN :

SERAPIS a réalisé le 25 février 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 « Bois de Caudet » a été réalisé le 25 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 25 février 2014.

La superposition des deux plans permet par différence d'altitude d'évaluer le tassement entre mai 2009 et février 2014. Le tassement varie selon les zones du massif entre quelques centimètres à **15cm maximum** sur la crête du dôme.

Le tassement est très faible et dénote un bon compactage des déchets au fur et à mesure de leur mise en place par l'entreprise.

#### III.2.1.2 Caractéristiques de la couverture (perméabilité, rugosité)

La couverture du site est en bon état général. SERAPIS a réalisé une inspection détaillée de l'ensemble des flancs et du dôme et n'a pas observé ni de zone détériorée de la végétation herbeuse de couverture par des fuites de biogaz ni des zones où la couverture en DEG apparaît. Cette réhabilitation semble parfaitement résister aux intempéries.

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 a été mesurée par la méthode de Bernoulli. Le coefficient de rugosité **est de 0.51**.

#### III.2.1.3 Les mesures piézométriques :

Les mesures piézométriques sur les trois piézomètres PZ1, PZ2 et PZ3 ont été réalisées le 25 février 2014. Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau N°10 ci-dessous présenté.

**Tableau N°10 : tableau des mesures piézométriques sur PZ1, PZ2 et PZ3 le 25/02/2014**

Données du 28/02/2014	PZ1	PZ2	PZ3
Cote altimétrique sol (m NGF)	<b>18.58</b>	<b>17.16</b>	<b>16.77</b>
Cote altimétrique tête (m NGF)	<b>18.89</b>	<b>17.6</b>	<b>17.15</b>
Niveau mesuré le 25/02/2014 (m)	2.27	1.31	0.72
Niveau piézométrique en m NGF	16.62	16.29	16.43

Cette mesure confirme les mesures piézométriques précédemment réalisées avec un écoulement Nord-Sud. La carte piézométrique pour le 25/02/2014 est présentée figure N°7 ci-dessous.

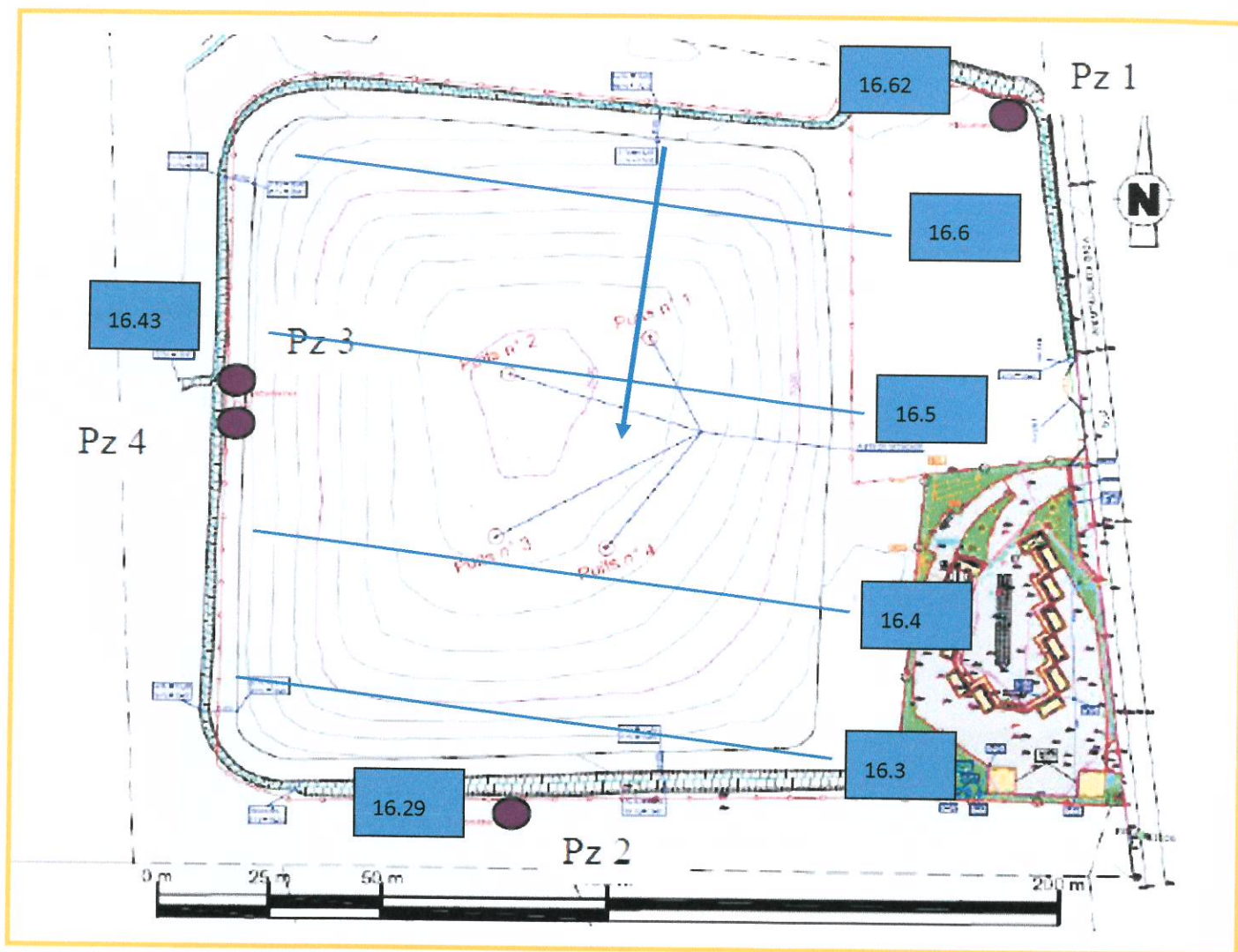


Figure N°7 : Piézométrie le 25/02/2014

### III.2.1.4 Mesures biogaz dans les piézairs

SERAPIS a réalisé une analyse au TRIGAZ sur place de l'atmosphère des six piézairs 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°11 ci-dessous présenté. La position des piézairs et leur numérotation est présentée sur le plan en annexe N°2.

Tableau N°11 : tableau des résultats des mesures de biogaz sur les piézairs

Données du 28/02/2014	Pgaz1	Pgaz2	Pgaz3	Pgaz4
CH <sub>4</sub> en %	0	0	0.1	0.6
CO <sub>2</sub> en %	5.8	3.2	9.8	7.5
O <sub>2</sub> en %	14.5	13.2	12.8	6.3
H <sub>2</sub> S en ppm	<10	<10	<10	<10

Les mesures effectuées montrent la quasi absence de biogaz dans les piézairs. Des traces de biogaz sont constatées dans la zone Sud du site.

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

SERAPIS a réalisé le 25 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 Biganos seule cinq mesures coté Sud ont détecté des concentrations en  $\text{CH}_4$ . Ces mesures sont localisées au niveau de la zone sèche identifiable sur la photographie présentée ci-dessous.



Ces concentrations sont inférieures à 1% de  $\text{CH}_4$ .

Les concentrations mesurées sont probablement des émanations au contact entre des lés de SOLPAC. Ces émissions de biogaz ne sont en aucun cas significatives. Elles confirment les faibles 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 piézajars, a réalisé les constats suivants :

- + Inspection fine de la clôture (mesure de son épaisseur en dix points, vérification de sa structure et de sa fonctionnalité)
- + Inspection des fossés EP
- + Ouverture des regards sur les drains EP et établissement d'un constat d'écoulement. Mesure de la conductivité des EP dans le but de voir les zones de dilution éventuelle avec du lixiviat.

### *Inspection de la clôture*

---

L'inspection visuelle de la clôture a été effectuée sur l'ensemble du linéaire. Lors de cette visite le 25 février il n'est pas identifié de perforations majeures mais des passages de petit gibier type lapin et ragondins. Plusieurs trous ont été identifiés surtout du côté Ouest en bordure de la zone humide. Il s'agit de plusieurs trous sous le grillage. La photographie ci-dessous montre les perforations du grillage en partie inférieure.



### *Inspection des fossés de collecte des eaux pluviales*

---

L'ensemble des fossés de collecte des eaux pluviales coulent et aucune obstruction par de la terre ou des branchages n'a été identifiée lors de la visite du 28 février 2014. Les fossés sont en bon état et les écoulements des eaux pluviales notamment ceux localisés au Sud et à l'Ouest coulent clairs comme le montre la photographie ci-dessous présentée.

SERAPIS constate la ponte des grenouilles dans les fossés et la présence de tritons et de quelques poissons dans les fossés.



### *Inspection des regards de collecte des eaux drainées sur le SOLPAC*

---

Le site de Biganos a été réhabilité avec une couverture par DEG dont l'étanchéité est assurée par le tuilage des lés posés.

Le SOLPAC, produit utilisé sur le site pour assurer l'étanchéité de la couverture, est drainé en pied de talus par un drain agricole en PVC de diamètre 160mm. Ces drains sont reliés à quatre regards. L'évacuation des regards vers les fossés s'effectue par un tuyau PVC DN 200 CR8.

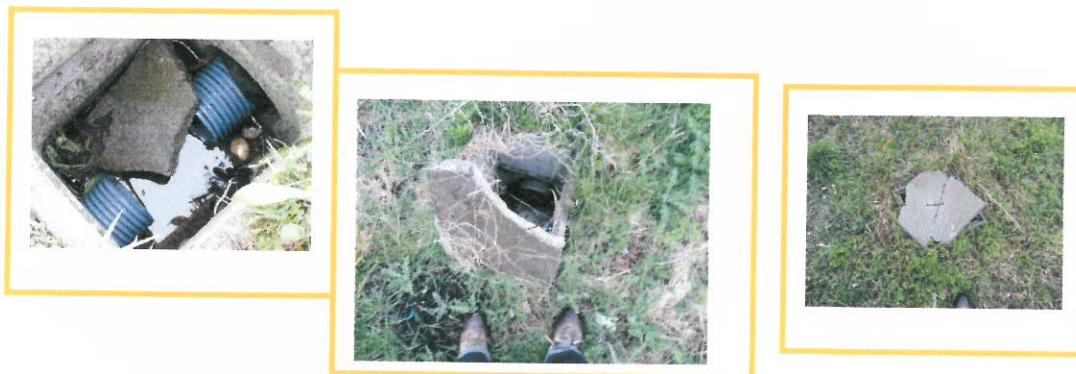
Les quatre regards ont été inspectés par SERAPIS. Les drains coulent et l'eau drainée est claire. La conductivité de l'eau drainée a été mesurée sur chacun des regards. Les résultats sont présentés tableau N°12 ci-dessous.

**Tableau N°12 : tableau des résultats des mesures de conductivité sur les regards de drainage des eaux de la couverture**

Données du 25/02/2014	Rg 18.06	Rg 17.16	Rg 16.66	Rg 16.56
Position	Nord	Sud	N-ouest	S-ouest
Conductivité en $\mu\text{S}/\text{cm}$	181	165	197	195

Les mesures effectuées montrent que la qualité des eaux drainées par le SOLPAC est peu minéralisée et conforme à la signature d'une eau pluviale non polluée.

A noter que plusieurs regards sont cassés comme le montre les photographies ci-dessous présentées



#### 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 relativement faible avec un maximum de 15 cm sur le dôme.

Le site ne produit qu'une quantité infime de biogaz qui ne peut avoir d'impact sur l'environnement immédiat.

Les eaux pluviales tombant sur le site sont correctement drainées en pied de talus et l'eau collectée présente une qualité satisfaisante.

Concernant la qualité des eaux souterraines, l'amont du site en PZ1, présente une qualité tout à fait satisfaisante sans impact de l'enfouissement depuis les opérations de réhabilitation. Pour ce qui concerne l'aval, PZ2 et PZ3 sont parfaitement représentatif de la qualité des eaux souterraines à l'aval du site.

L'impact des travaux sur la qualité des eaux de ces piézomètres n'est pas identifiable pour l'ensemble des paramètres suivis. Une tendance à la baisse semble s'imprimer pour les sulfates.

**SERAPIS recommande la poursuite du suivi de la qualité des eaux souterraines mais l'arrêt de la surveillance de la qualité des eaux du Tagon.**

Philippe DUBOEUF

Expert en construction et réhabilitation de centre de stockage