Relevé bathymétrique du bassin N°1 de la lagune de SPEZET

Rédacteur : YOU Kévin **Juin 2016**

SAUR
Siège Social : Atlantis, 1 av. E. Freyssinet – 78064 Saint-Quentin-en-Yvelines Cedex
S.A. au capital de 101 529 000 € - 339 379 984 RCS
Tél. : 01 30 60 22 60 – Tlc 01 30 60 27 89 – www.saur.com

La station d'épuration de SPEZET est un système de lagunage naturel. Constitué de trois bassins reliés entre eux, le rejet en eau vers le milieu naturel doit répondre aux objectifs de qualité de rejet de la station d'épuration.

Afin d'estimer la quantité de boues accumulée depuis le dernier curage et les zones d'accumulation, une bathymétrie a été réalisée le **29 juin 2016** sur le bassin n°1 de la lagune.

Des prélèvements représentatifs de la qualité des boues y ont également été effectués.

1. METHODOLOGIE EMPLOYEE

Le matériel de mesure utilisé pour chaque bassin était constitué :

- d'un sondeur mono-fréquence, permettant l'acquisition de la hauteur d'eau à raison de 6 mesures à la seconde (précision centimétrique),
- d'un récepteur GPS permettant le géoréférencement et la synchronisation des relevés,
- d'un boîtier étanche contenant l'alimentation et la commande d'enregistrement
- d'une embarcation propulsée par un moteur électrique évitant une éventuelle remise en suspension des boues (la hauteur d'eau permettant d'intervenir avec ce type de matériel)

Le bassin a été quadrillé de façon à assurer 15 passages dans le sens de la plus grande longueur, espacés d'environ 5 m, de 45 passages perpendiculaires aux précédents, dans le sens de la largeur, espacés également d'environ 5 m.

Pour chaque bassin, la valeur renvoyée par le sondeur étant la hauteur d'eau, un relevé manuel de plusieurs mesures de la profondeur total du bassin a été effectué à l'aide d'une pige graduée de manière à retenir une **valeur moyenne :**

Pour le bassin N°1 : 70 points de mesures pour une valeur moyenne de **1,32 m**.

La hauteur de boues est ainsi obtenue en faisant le calcul suivant :

Hauteur de boues = Profondeur totale – Hauteur d'eau (donnée du sondeur)

Compte tenu du nombre important de données lié à l'acquisition par sondeur, un filtrage de celles-ci a permis de conserver uniquement un point tous les mètres, soit :

Pour le bassin N°1 : environ **3782 points de mesure.**

Enfin, le traitement des données s'est effectué avec un **logiciel spécialisé** dans l'interpolation 3D pour la restitution de cartes et assurant également le calcul des surfaces et des volumes.

2. INTERPRETATION DES RESULTATS

La synthèse des résultats est présente ci-après avec la restitution graphique (en annexe 1) des hauteurs de boues.

	Bassin n°1	TOTAL
Nombre de points	3782	
Volume de boues (en m^3)	3500	**3500**
Volume de boues avec dilution en eau de 30 % (en m^3)	4550	**4550**
Surface des lagunes (en m²)	10 000	
Volume total des lagunes (en m^3)	13 200	
Hauteur moyenne des boues mesurée (m)	0,35	
Hauteur maximale des boues mesurée (m)	0,90	
Profondeur moyenne mesurée (m)	1,32	
Profondeur maximale mesurée (m)	1,73	
Taux de remplissage des lagunes	27%	

Accumulation de boues :

Bassin N°1 :

Les boues sont fortement accumulées à l'entrée ainsi que sur les bords du bassin.

La hauteur de boues maximale est atteinte en entrée du bassin, elle est de 1,03 m. La hauteur moyenne de boues est de 0,35 cm.

La bathymétrie permet de retenir un volume de boues à curer de **3500 m^3** soit un taux de remplissage d'environ 27 %.

On considère qu'au delà de 30 % de remplissage en boues, un curage est nécessaire. Actuellement le taux de remplissage est très proche de ce seuil. Un curage est à envisagé.

Si un curage est envisagé, selon la méthode de curage, il sera nécessaire de tenir compte d'un **coefficient de dilution des boues** dans le dimensionnement du plan d'épandage **d'environ 30 %**, soit un **volume de boues à valoriser de l'ordre de 4550 m^3.**

3. ANALYSES DE BOUES

Lors de la bathymétrie plusieurs prélèvements de boues ont été réalisés sur le bassin afin de constituer deux échantillons représentatifs de la qualité des boues à épandre par bassin.

L'objectif de ces analyses de boues est double :

- vérifier l'innocuité des boues pour les sols et les cultures dans le cadre d'une éventuelle valorisation en agriculture,
- déterminer les caractéristiques agronomiques des boues.

Conformément à l'arrêté du 08 Janvier 1998, la caractérisation initiale de boues a porté sur les éléments suivants :

- **Valeur agronomique (VA)** : pH, matière sèche, azote total, matière organique, rapport C/N, potassium, acide phosphorique, calcium et magnésium.
- **Oligo-éléments** : bore, cobalt, cuivre, fer, manganèse, molybdène et zinc
- **Eléments traces métalliques (ETM)** : cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc
- **Composés traces organiques (CTO)**: total des 7 PCB, fluoranthène, benzo(b)fluoranthène et benzo(a)pyrène

Les analyses ont été réalisées par un laboratoire agréé par le Ministère de l'Agriculture et accrédité par le COFRAC : le S.A.S. (Ardon, 45).

Les principaux résultats de ces deux analyses sont commentés ci-après (les bulletins d'analyses complets se trouvent en **annexe 2**).

Valeur agronomique :

Bassin		**N°1**
Date de prélèvement		29/06/2016
Caractéristiques générales		
pH	sans unité	6,7
C/N	sans unité	7,72
MS	% de la MB	14,49
Matière Minérale	% de la MS	81,77
Matière Organique	% de la MS	18,23
Eléments fertilisants (résultats exprimés par rapport à la matière sèche)		
N Kjeldhal	kg / t de MS	11
N ammoniacal	kg / t de MS	1,271
P2O5	kg / t de MS	7,7
K2O	kg / t de MS	1,73
CaO	kg / t de MS	5,16
MgO	kg / t de MS	6,7

- Les boues sont fortement minéralisées, ce qui est normal pour des boues de lagunage,
- Le C/N est inférieur à 8. Les périodes d'épandage à respecter seront donc celles du calendrier des fertilisants de type 2,
- Le pH est légèrement acide, il n'y a donc pas d'effet acidifiant sur le sol,
- Les teneurs en azote et phosphore sont conformes aux valeurs habituellement observées pour des boues de lagunes, Leur épandage constituera une fertilisation de base pour les cultures suivantes,
- La matière sèche n'est pas représentative, on ne pourra pas caler le tonnage de matière sèche avec la valeur de l'analyse. Il faudra recaler la siccité sur une base entre 6 et 8 % (valeur plus appropriée et observé lors des curages à sec de lagunes).

Innocuité des boues : Eléments Traces Métalliques et Composés Traces Organiques

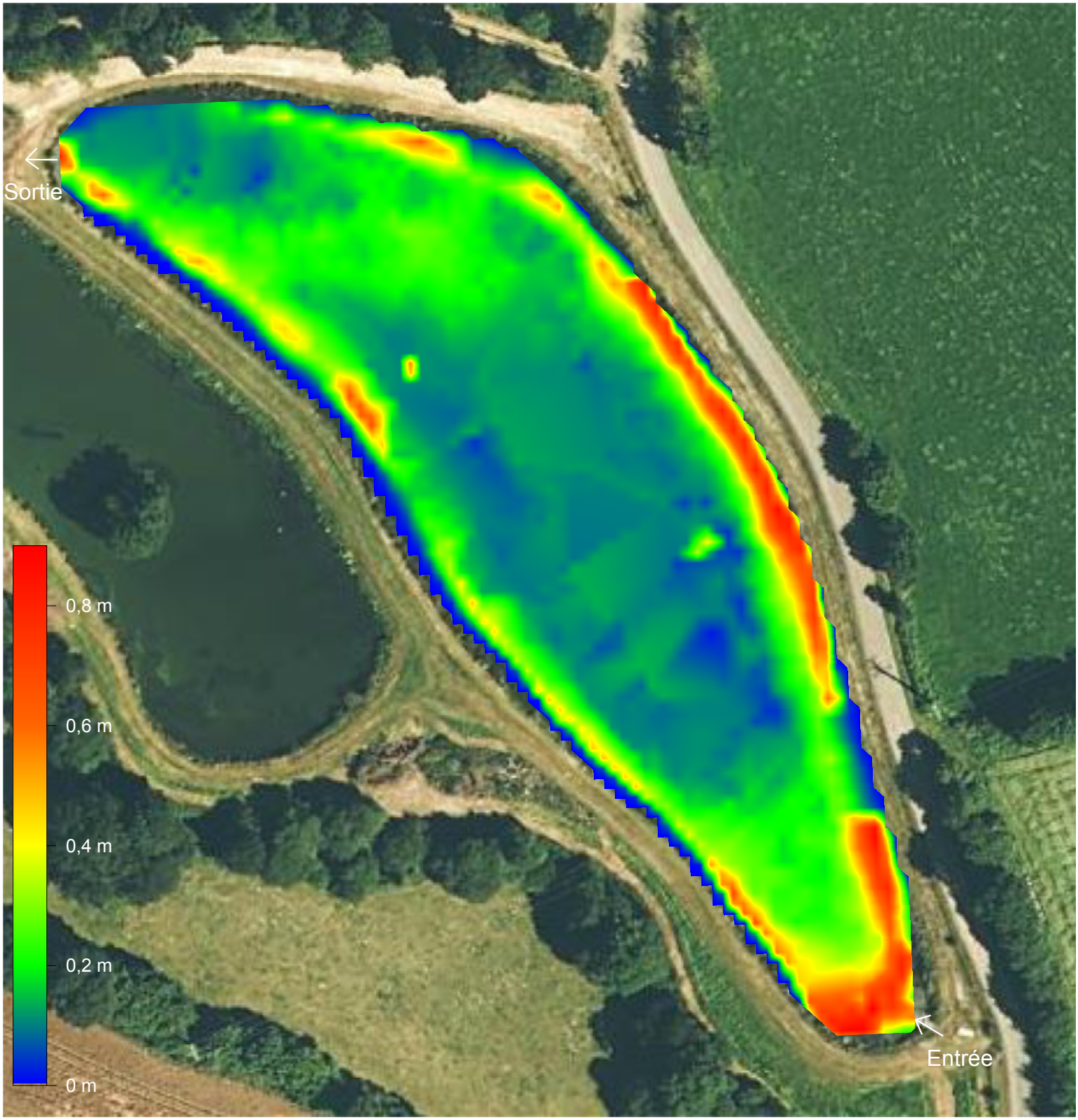
Les résultats montrent des faibles teneurs en ETM et en CTO : Tous les résultats sont inférieurs aux valeurs seuils,

ETM		N°1	*Arrêté du 08/01/98*
Cadmium	g / t de MS	0,87	*10*
Chrome	g / t de MS	36,1	*1000*
Cuivre	g / t de MS	147,9	*1000*
Mercure	g / t de MS	3,27	*10*
Nickel	g / t de MS	33,4	*200*
Plomb	g / t de MS	32,8	*800*
Zinc	g / t de MS	348	*3000*
Cr+Ni+Cu+Zn	g / t de MS	566	*4000*
Fluoranthène	g / t de MS	0,211	*5*
Benzo(b)fluoranthène	g / t de MS	0,096	*2,5*
Benzo(a)pyrène	g / t de MS	0,077	*2*
Total 7 PCB	g / t de MS	0,07	*0,8*

Concernant ces paramètres, sur la base des prescriptions techniques de la réglementation relative aux épandages agricoles de boues d'épuration, **ces boues sont tout à fait valorisable en agriculture,**

ANNEXE 1
-
RELEVE BATHYMETRIQUE

Rapport bathymétrique
29 Juin 2016
Bassin n°1 de la lagune de SPEZET



ANNEXE 2
-
ANALYSES DE BOUES

RAPPORT D'ESSAIS N° 7196121
ANALYSE DE BOUES

Laboratoire d'essais accrédité par le COFRAC sous le numéro 1 - 6071
pour les essais du programme 156 ci-dessous référencés

Portée disponible sur le site www.cofrac.fr

N° adhérent : **2325700**
Nom client : **LAGUNE DE SPEZET**
Adresse :

Organisme : **SAUR VALBE VANNES**
Identification de l'échantillon : **LAGUNE SPEZET B1 2016-06-29**

Coordonnées GPS :
Latitude :
Longitude :

Date de prélèvement : **29/06/2016**
Date de réception : **06/07/2016**
Date du début de l'essai : **06/07/2016**
N° laboratoire : **7196121**
Délai de conservation de l'échantillon : **2 mois sur Brut**
Préleveur : **YOU Kevin**

Préparation		Résultats sur Matière Sèche	Incertitude estimée sur Matière Sèche	Unité sur Matière Sèche	Résultats sur Matière Brute	Incertitude estimée sur Matière Brute	Unité sur Matière Brute
* Echantillon brut pour essai : Méthode interne selon NFU 44-110 * Echantillon partiellement sec pour essai : Méthode interne selon NF EN 13346 (Annexe A4) * Echantillon partiellement sec pour détermination éléments traces X31-150 * Particules difficilement broyables (refus) : Méthode interne selon NFU 44-110					0		%
Analyse physico-chimique							
Carbone organique (calcul)	NF EN 12879 / NF U 44 - 160	8.5		%			
* Humidité	NF EN 12880				85.51	± 0.28	%
* Matière minérale	NF EN 12879	81.77	± 0.53	%	118.47	± 2.38	kg / t
* Matière Organique	NF EN 12879	18.23	± 0.53	%	26.41	± 0.92	kg / t
* Matière Sèche	NF EN 12880				14.49	± 0.28	%
* pH	Méthode interne (selon NF EN 12176)				6.7	± 0.1	
Analyse de la valeur agronomique							
Azote ammoniacal ($N\text{-}NH_4$)	Méthode interne	1.271		g / kg	0.184		kg / t
* Azote Kjeldhal	NF EN 13342	11.0000	± 0.3225	g / kg	1.560	± 0.108	kg / t
Azote nitrique ($N\text{-}NO_3$)	Méthode interne	<0.028		g / kg	<0.004		kg / t
Azote nitreux ($N\text{-}NO_2$)	Méthode interne	---		g / kg	---		kg / t
* CaO	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	5.16	± 0.31	g / kg	0.748	± 0.061	kg / t
Rapport C/N (calcul)		>7.72					
* K_2O	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	1.73	± 0.16	g / kg	0.250	± 0.027	kg / t
* MgO	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	6.70	± 0.74	g / kg	0.97	± 0.13	kg / t
* Na_2O	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	0.86	± 0.29	g / kg	0.124	± 0.058	kg / t
* P_2O_5	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	7.70	± 0.34	g / kg	1.115	± 0.065	kg / t
SO_3	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---		g / kg	---		kg / t
Oligo-éléments							
Bore	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	7.1	± 2.1	mg / kg	1.02	± 0.32	g / t
* Cobalt	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	14.35	± 0.64	mg / kg	2.08	± 0.10	g / t
* Cuivre	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	147.9	± 5.1	mg / kg	21.4	± 1.3	g / t
* Fer	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	38309	± 4400	mg / kg	5550	± 760	g / t
* Manganèse	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	325	± 19	mg / kg	47.1	± 2.8	g / t
* Molybdène	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	2.35	± 0.39	mg / kg	0.341	± 0.059	g / t
* Zinc	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	348	± 16	mg / kg	50.5	± 3.7	g / t
Éléments traces métalliques							
* Aluminium	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	---	mg / kg	---	---	g / t
* Arsenic	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	---	mg / kg	---	---	g / t
* Cadmium	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	0.87	± 0.26	mg / kg	0.126	± 0.037	g / t
* Chrome	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	36.1	± 3.8	mg / kg	5.23	± 0.68	g / t
* Cuivre	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	147.9	± 5.1	mg / kg	21.4	± 1.3	g / t
* Mercure	X31-150 / méthode interne (selon NF EN 12338)	3.27	± 0.64	mg / kg	0.474	± 0.093	g / t
* Nickel	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	33.4	± 4.7	mg / kg	4.84	± 0.83	g / t
* Plomb	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	32.8	± 1.7	mg / kg	4.75	± 0.36	g / t
* Sélénium	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	---	mg / kg	---	---	g / t
Sélénium	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 15586			mg / kg			g / t
* Zinc	X31-150 / NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	348	± 16	mg / kg	50.5	± 3.7	g / t
Cr + Cu + Ni + Zn		566		mg / kg	82.0		g / t
Teneur en composés-traces organiques *(Analyses réalisées sous accréditation par un laboratoire sous traitant accrédité, pour le P156, sous le 1-1178 ou 1-1531)*							
PolyChloro Biphényles (PCB)							
Congénères 28	XP X33 - 012 ou Méthode interne selon NF EN 16167	<0.010		mg / kg	<1.45		mg / t
Congénères 52	XP X33 - 012 ou Méthode interne selon NF EN 16167	<0.010		mg / kg	<1.45		mg / t
Congénères 101	XP X33 - 012 ou Méthode interne selon NF EN 16167	<0.010		mg / kg	<1.45		mg / t
Congénères 118	XP X33 - 012 ou Méthode interne selon NF EN 16167	<0.010		mg / kg	<1.45		mg / t
Congénères 138	XP X33 - 012 ou Méthode interne selon NF EN 16167	<0.010		mg / kg	<1.45		mg / t
Congénères 153	XP X33 - 012 ou Méthode interne selon NF EN 16167	<0.010		mg / kg	<1.45		mg / t
Congénères 180	XP X33 - 012 ou Méthode interne selon NF EN 16167	<0.010		mg / kg	<1.45		mg / t
Somme des 7 PCB	XP X33 - 012 ou Méthode interne selon NF EN 16167	<0.070		mg / kg	<10.14		mg / t
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)							
Fluoranthène	XP X33 - 012 ou Méthode interne selon PR NF EN 16181	0.211		mg / kg	30.57		mg / t
Benzo (B) Fluoranthène	XP X33 - 012 ou Méthode interne selon PR NF EN 16181	0.096		mg / kg	13.91		mg / t
Benzo (A)Pyrène	XP X33 - 012 ou Méthode interne selon PR NF EN 16181	0.077		mg / kg	11.16		mg / t

Commentaires :

Les déterminations Matière Organique,Humidité à 105°C,Matière minérale,Matière sèche ont fait l'objet d'une vérification

Fait à Ardon, le 22/07/2016 - TANG Laury
Responsable technique, service Boues.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Il comporte 1 page et 0 annexe(s). L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation. Le rapport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'accord du laboratoire. Les résultats exprimés et les incertitudes associées ne concernent que les échantillons soumis à essai.
*Les paramètres avec un astérisque sont couverts par notre accréditation COFRAC.