

# Modernisation du Barrage du Grand Vioreau (44)

## DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE PJ44 – Etude de faisabilité pour l'épandage agricole



*Vue sur le parement aval du Grand Vioreau*





## DÉPARTEMENT DE LOIRE-ATLANTIQUE

# RAPPORT DE L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ AGRICOLE DES SÉDIMENTS ISSUS DU LAC DU VIOREAU Joué sur Erdre (44)

Dans le cadre du dossier de valorisation matière sur sols agricoles selon les prescriptions de l'arrêté du 8 janvier 1998 modifié – rubrique 2.1.4.0



Rédacteur : Julia KAISIN

Octobre 2021

**SAUR, Service VALBÉ Grand Ouest**  
Parc Tertiaire Laroiseau, 21 rue Anita Conti, CS 80 190, 56 005 VANNES cedex  
Tél : 02-97-54-52-86  
[www.saur.valbe.com](http://www.saur.valbe.com)



## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>CARACTÉRISTIQUES DES SÉDIMENTS DU LAC</b>	<b>5</b>
1.1	CONTEXTE	6
1.2	LES SÉDIMENTS	7
1.2.1	<i>Extraction de sédiments : bilan quantitatif</i>	7
1.2.2	<i>Texture des sédiments</i>	8
1.2.3	<i>Caractéristiques agronomiques des sédiments</i>	9
1.2.4	<i>Éléments traces métalliques et composés traces organiques</i>	10
<b>2</b>	<b>ASPECTS RÉGLEMENTAIRES</b>	<b>13</b>
2.1	LA RÉGLEMENTATION NATIONALE RELATIVE À L'ÉPANDAGE DES BOUES DE STATION D'ÉPURATION URBAIN EN AGRICULTURE SELON LE CODE DE L'ENVIRONNEMENT	14
2.1.1	<i>La procédure de déclaration ou d'autorisation des épandages</i>	14
2.1.2	<i>La responsabilité entière de l'exploitant</i>	15
2.2	ARRÊTE DU 08 JANVIER 1998 MODIFIÉ PAR L'ARRÊTE DU 15 SEPTEMBRE 2020 COMPLÈTE PAR L'ARRÊTE SPÉCIFIQUE BOUES DU 30 MAI 2011	15
2.3	LA DIRECTIVE « NITRATES » : LE P.A.N ET LE P.A.R	15
2.4	SYNTHÈSE DE LA NOTE RÉGIONALE SUR L'APPLICATION DES DISPOSITIONS « PHOSPHORE » DU SDAGE : 18 NOVEMBRE 2015 (CAR DU 1 <sup>ER</sup> JUIN 2011) ET NOTE PRÉFECTORALE RÉGIONALE DU 27 OCTOBRE 2011	16
2.5	L'ARRÊTE GRÈN DU 15 OCTOBRE 2020 POUR LA RÉGION PAYS-DE-LA-LOIRE	17
<b>3</b>	<b>ÉTUDE DU PÉRIMÈTRE D'ÉPANDAGE</b>	<b>18</b>
3.1	LE DIMENSIONNEMENT DU PLAN D'ÉPANDAGE	19
3.1.1	<i>Les flux d'éléments fertilisants</i>	19
3.1.2	<i>Surface minimale nécessaire</i>	20
3.2	PROSPECTION AGRICOLE	20
3.2.1	<i>Résultats de la prospection agricole</i>	22
3.2.2	<i>Coordonnées des exploitations intéressées</i>	23
3.2.3	<i>Cultures fertilisables et période d'épandage</i>	24
3.2.4	<i>Définition des doses d'apport de sédiments</i>	25
3.3	MODALITÉS TECHNIQUES DE LA FILIÈRE D'ÉPANDAGE	26
3.3.1	<i>Transport et modalités des épandages des sédiments</i>	26
3.3.2	<i>Le suivi agronomique</i>	27
3.4	BILANS AZOTE ET PHOSPHORE DES EXPLOITATIONS	27
3.4.1	<i>Le bilan CORPEN</i>	28
3.4.2	<i>Modalités de calcul de la quantité maximale d'azote organique épandable selon la 6<sup>ème</sup> Directive Nitrates</i>	28
3.4.3	<i>Bilan global : Capacité de valorisation du plan d'épandage</i>	29
<b>4</b>	<b>IMPACTS DES ÉPANDAGES DE SÉDIMENTS</b>	<b>31</b>
4.1	SITUATION GÉNÉRALE	32
4.2	LE CLIMAT	33
4.2.1	<i>Les températures</i>	33
4.2.2	<i>Étude des précipitations et bilan hydrique</i>	34
4.2.3	<i>Bilan hydrique</i>	34
4.2.4	<i>Étude des vents</i>	35
4.2.5	<i>Impacts sur les chantiers d'épandage</i>	35
4.3	RELIEF ET GÉOLOGIE	35
4.3.1	<i>Relief</i>	35
4.3.2	<i>Géologie</i>	36
4.4	CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE ET HYDROGRAPHIQUE	36
4.4.1	<i>Hydrogéologie</i>	36
4.4.2	<i>Hydrographie</i>	36
4.4.3	<i>Périmètres de captages</i>	37
4.4.4	<i>Zones conchylicoles et zone de baignade</i>	37
4.4.5	<i>Bassin versant du Grand Vioreau</i>	37
4.4.6	<i>Le contexte agricole</i>	39
4.5	COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE	39



4.5.1	Compatibilité du projet avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 39	
4.5.2	Compatibilité du projet avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) .....	44
4.6	ZONES BIOLOGIQUES REMARQUABLES .....	44
4.6.1	Les ZNIEFF et les ZICO .....	44
4.6.2	Les périmètres Natura 2000 .....	45
4.6.3	Inventaires environnementaux et incidences du projet .....	45
4.7	INCIDENCES DU PROJET SUR LES RESSOURCES EN EAU ET LE MILIEU AQUATIQUE.....	49
4.7.1	Incidences du projet sur les ressources en eau .....	49
4.7.2	Incidences du projet sur le milieu aquatique .....	49
4.8	INCIDENCES DU PROJET SUR LES TIERS .....	50
4.8.1	Nuisances olfactives .....	50
4.8.2	Trafic routier.....	50
4.8.3	Nuisances auditives.....	50
4.9	MESURES COMPENSATOIRES .....	51
4.9.1	Mesures compensatoires réglementaires .....	51
4.9.2	Mesures compensatoires supplémentaires .....	51

## Conclusion

## Sommaire Annexes



## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Graphique 1 : Rapport entre les teneurs en ETM et CTO des sédiments et les valeurs limites de la réglementation ..	12
Graphique 2 : Retour de l'étude de prospection .....	22
Graphique 3 : Motifs des refus .....	22
Graphique 4 : Bilan hydrique sur le secteur de JOUE SUR ERDRE .....	34
Tableau 1 : Volumes d'extraction selon les hypothèses de curage (issu de l'étude d'avant-projet).....	7
Tableau 2 : Texture moyenne des sédiments .....	8
Tableau 3 : Valeur agronomique des sédiments .....	9
Tableau 4 : Comparaison des valeurs limites de l'arrêté du 08 janvier 1998 modifié et résultats d'analyses pour les éléments et composés traces (en mg/kg de M.S).....	11
Tableau 5 : Teneurs moyenne en éléments traces des boues et d'autres amendements organiques .....	12
Tableau 6 : Application des dispositions phosphore du SDAGE – Doctrine régionale Pays-de-La-Loire.....	17
Tableau 7 : Calcul de la surface minimale nécessaire – facteur limitant : azote disponible .....	19
Tableau 8 : Flux totaux d'éléments fertilisants à valoriser .....	20
Tableau 9 : Coordonnées des exploitations intéressées et surfaces proposées pour l'épandage .....	23
Tableau 10 : Synthèse des capacités d'accueil par exploitation .....	30
Tableau 11 : Communes du plan d'épandage concernées par une zone réglementaire et/ou environnementale spécifique.....	32
Tableau 12 : Distance des parcelles de la zone de curage des sédiments .....	33
Tableau 13 : Adéquation de l'activité aux orientations du SDAGE Loire-Bretagne (2016-2021).....	43
Tableau 14 : Liste des zones naturelles sur les communes du périmètre d'épandage .....	45
Tableau 15 : Liste des zones Natura 2000 à proximité du périmètre d'épandage .....	46



## ***AVANT PROPOS***

Le lac de Vioreau, situé sur la commune de Joué-sur-Erdre en Loire-Atlantique, est le principal réservoir d'alimentation en eau du canal de Nantes à Brest. Le barrage qui retient le réservoir doit faire l'objet de travaux de restauration et de modernisation à partir de fin 2022. En parallèle de ces travaux, un abaissement du niveau de la retenue d'eau va permettre de désenvaser partiellement le lac.

La présente étude vise à déterminer la faisabilité de la valorisation par épandage agricole des sédiments issus du curage du lac de Vioreau.

L'article R. 211-33 du Code de l'Environnement précise que "tout épandage est subordonné à une étude préalable".

### **↳ L'étude de faisabilité permettra de :**

- Préciser la qualité et la quantité de sédiments à valoriser ;
- Rechercher et informer, par des visites sur le terrain, les agriculteurs intéressés par le plan d'épandage ;
- Fixer les conditions de transport et d'épandage (transport, période et matériel d'épandage, enfouissement, chaulage des sols ...) ;
- Analyser les contraintes environnementales et agricoles locales ;
- Vérifier le respect par l'organisation proposée de l'ensemble des textes réglementaires locaux, départementaux et nationaux.



# 1 CARACTÉRISTIQUES DES SÉDIMENTS DU LAC

---

---



## 1.1 Contexte

Construit en 1835, le barrage du lac de Vioreau permet l'alimentation en eau du canal de Nantes à Brest. Suite à la parution de l'arrêté préfectoral du 07 janvier 2019 fixant les prescriptions complémentaires relatives aux travaux de mise en sécurité du barrage de Vioreau, le département Loire-Atlantique entreprend ces travaux de sécurisation de l'ouvrage à partir de fin 2022.

En parallèle de ces travaux de réfection, la vidange du lac va permettre de désenvaser une partie du grand Vioreau, notamment sur la queue de la retenue Est.



Localisation de la zone de curage des sédiments

La présente étude vise à déterminer la faisabilité de la valorisation par épandage agricole des sédiments issus du curage du lac de Vioreau.

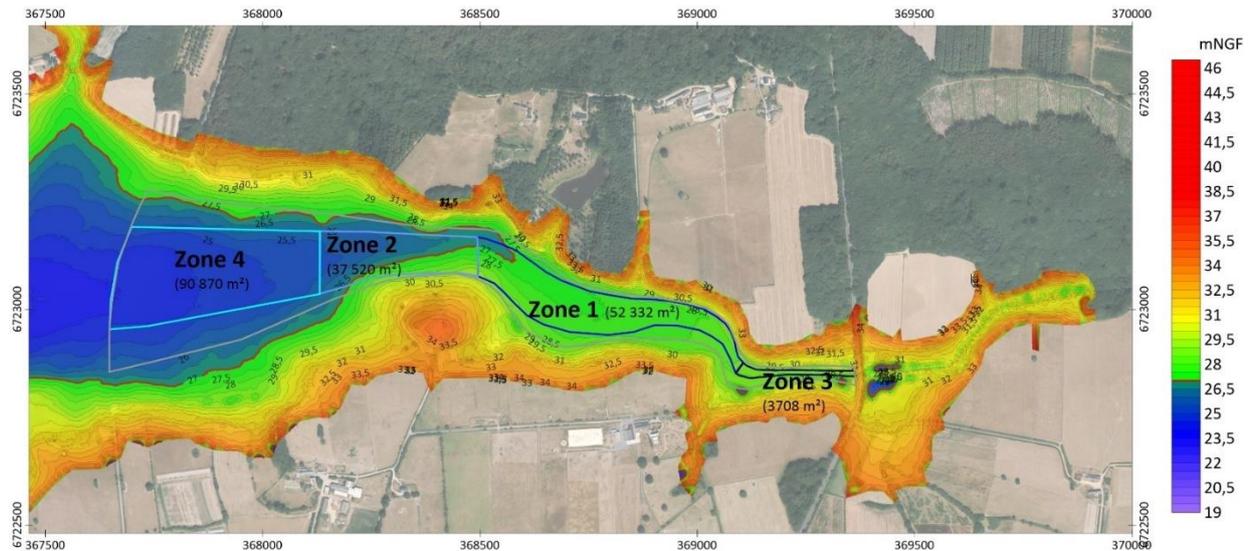


## 1.2 Les sédiments

### 1.2.1 Extraction de sédiments : bilan quantitatif

Le volume de sédiments à extraire retenu s'est basé sur la surface et la hauteur de sédiments présents dans chaque zone cartographiée ci-dessous.

Différents scénarii se basant sur plusieurs hauteurs de sédiments à curer ont permis de définir un volume à curer. La carte ci-dessous présente la hauteur de sédiments sur l'ensemble de la queue Est du lac :



Répartition des sédiments

Secteur d'intervention	Surface concernée	Scénario 1		Scénario 2	
		Épaisseur de curage considérée	Volume (arrondi)	Épaisseur de curage considérée	Volume (arrondi)
Zone 1	52 332 m <sup>2</sup>	0.40 m	20 930 m <sup>3</sup>	0.35 m	18 320 m <sup>3</sup>
Zone 2	37 520 m <sup>2</sup>	-	-	0.35 m (base de 20 000 m <sup>2</sup> )	7 000 m <sup>3</sup>
Zone 3	3 708 m <sup>2</sup>	0.75 m	2 780 m <sup>3</sup>	0.75 m	2 780 m <sup>3</sup>
Zone 4	90 870 m <sup>2</sup>	-	-	-	-
<b>TOTAL sédiments humides (m<sup>3</sup>)</b>			<b>23 710 m<sup>3</sup></b>		<b>28 050 m<sup>3</sup></b>
<b>TOTAL après déshydratation</b>			<b>18 500 m<sup>3</sup></b>		<b>21 880 m<sup>3</sup></b>

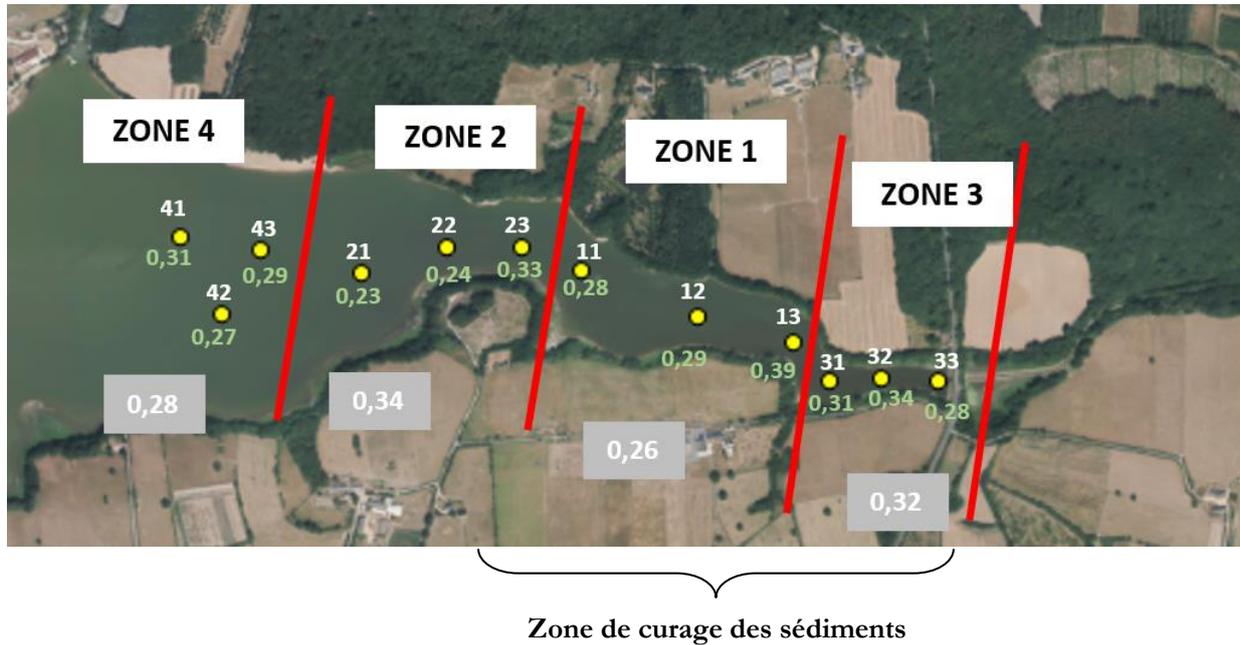
Tableau 1 : Volumes d'extraction selon les hypothèses de curage (issu de l'étude d'avant-projet)

Le département Loire-Atlantique prévoit de faire curer 22 000 m<sup>3</sup> de sédiments. La densité moyenne des sédiments a été mesurée à 1,32 ce qui correspond à un gisement de 28 967 tonnes de matière brute.

Après ressuyage pendant quelques mois, la siccité estimée sera de 50%, soit 14 483 tonnes de matière sèche.



En mars 2021, plusieurs échantillons de sédiments ont été prélevés et analysés en laboratoire. Les principaux points de prélèvement sont représentés sur la carte ci-dessous.



Le curage est prévu au niveau des zones 1, 3 et le début de la zone 2.

Pour cette étude, les points 11, 12, 13, 23, 31, 32, et 33 ont été pris en compte dans le calcul des moyennes des analyses.

### 1.2.2 *Texture des sédiments*

La texture des sédiments varie en fonction du point de prélèvement. Elle est globalement dominée par des limons :

	P23	P11	P12	P13	P31	P32	P33
<b>Argile</b>	4,3%	29,2%	29,0%	11,4%	17,6%	18,3%	18,9%
<b>Limons fins</b>	3,7%	32,7%	35,6%	10,7%	17,6%	19,4%	18,3%
<b>Limons grossiers</b>	4,1%	25,9%	22,2%	11,4%	17,3%	17,4%	11,9%
<b>Sables fins</b>	47,1%	2,9%	2,6%	54,7%	16,9%	14,9%	19,3%
<b>Sables grossiers</b>	38,6%	0,2%	0,2%	2,4%	14,4%	18,4%	13,8%
<b>Texture</b>	Sableuse	Limono-argileuse	Limono-argileuse	Sablo-limoneuse	Limono-sableuse	Limono-sableuse	Limono-sableuse

Tableau 2 : Texture moyenne des sédiments



### 1.2.3 Caractéristiques agronomiques des sédiments

Les tableaux suivants présentent la moyenne des résultats des analyses réalisées. Les valeurs de l'analyse 23 étant très différentes des autres analyses, **elles ont été exclues du calcul de la moyenne** :

Point de prélèvement	P23 *	P11	P12	P13	P31	P32	P33	Valeur moyenne des sédiments	Apport d'éléments fertilisants (siccité ramenée à 50% MS)	
Date analyse	30/03/21	30/03/21	30/03/21	30/03/21	30/03/21	30/03/21	30/03/21		Kg/t MS	Kg/t MB
Paramètres	Kg/t MS	Kg/t MB	Kg/m <sup>3</sup>							
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Densité (sans unité)	1,85	1,68	1,18	1,4	1,17	1,3	1,17	1,32	1,32	1,32
Matière sèche	716	285	261	451	302	372	257	321	500	658
Matières Organiques	19,0	81	94	92	152	106	165	115	57,5	75,7
Carbone organique	9,00	41,0	47,0	46,0	76,0	53,0	83,0	58	28,8	38,0
Azote ammoniacal	0,40	1,10	1,20	0,70	1,00	0,80	1,20	1,00	0,50	0,66
Azote total (N <sub>tk</sub> )	0,70	3,93	3,92	2,71	4,60	3,66	4,01	3,81	1,90	2,50
C/N (sans unité)	13,3	10,4	12,0	17,0	16,5	14,5	20,6	15,2	15,2	
Phosphore (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,03	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,13	0,12	0,06	0,08
Potassium (K <sub>2</sub> O)	0,07	0,26	0,29	0,13	0,15	0,16	0,18	0,20	0,10	0,13
Calcium total (CaO)	0,53	1,54	2,0	1,9	2,5	1,9	2,3	2,02	1,01	1,33
Magnésium (MgO)	0,14	0,45	0,5	0,4	0,50	0,48	0,64	0,50	0,25	0,3
pH (unités pH)	7,51	6,14	6,50	6,63	6,19	6,25	6,55	6,38		

(1) Matière sèche

(2) Matière brute

**Tableau 3** : Valeur agronomique des sédiments

\* analyse exclue du calcul de la moyenne

**Conformément à l'article 211-31 du Code de l'Environnement, "l'épandage des boues ne peut être pratiqué que si celles-ci présentent un intérêt pour les sols ou pour la nutrition des cultures et des plantations".**

Ci-dessous sont donc présentés les différents éléments caractérisant la valeur agronomique des sédiments.

- **Matière sèche** : L'aspect physique des sédiments est lié au traitement qui leur est appliqué. Les sédiments une fois extraits subiront un ressuyage naturel. La siccité de référence après ressuyage a été ramenée à 50%.
- **La matière organique** représente moins de 12 % de la matière sèche. La matière organique contenue dans les sédiments ne permet pas d'alimenter le fond d'humus du sol ou très peu. Elle se dégrade lentement, la minéralisation étant fonction des caractéristiques physico-chimiques du sol et du climat. Cette matière organique produit, à court terme, des effets améliorant sur les propriétés physiques du sol, en améliorant la structure et la stabilité, le réchauffement, la rétention en eau et l'activité biologique.
- La teneur en **azote total** mesurée est de 3,81 kg/T de MS en moyenne. La fraction ammoniacale soluble représente 26% en moyenne (1 kg/T de MS) et est directement disponible pour les cultures. La fraction organique nécessite d'être minéralisée pour que ses éléments nutritifs soient assimilables.



La prise en compte d'un coefficient de disponibilité de 26% pour l'azote a été retenu en considérant dans les bilans CORPEN à fournir simplement la part disponible afin de ne pas gonfler artificiellement la contribution des arrières-effets liés aux apports de PRO.

- La concentration en **phosphore** mesurée des sédiments est de 0,12 kg/TMS en moyenne. La majeure partie est liée au calcium, au fer et à l'aluminium.
- **Potassium** et **magnésium** sont présents en faible quantité.
- **La teneur en calcium est faible (2,02 Kg/T MS)**. L'apport n'est donc pas à prendre en compte dans le bilan calcique des parcelles réceptrices.
- Le **rapport C/N** est de 15,2.

Les sédiments sont classés en **fertilisants de type 1** selon la nomenclature définie dans la Directives Nitrates. Ils sont donc classés dans la même catégorie que les fumiers. En ce qui concerne les distances d'épandage, nous appliquerons donc la réglementation relative aux boues d'épuration.

- Le **pH** est légèrement acide (6,4). Il peut y avoir un effet acidifiant direct sur les sols suite à l'épandage. **Le chaulage des parcelles est fortement recommandé pour éviter leur acidification.**

Les sédiments sont riches en azote, élément nutritif essentiel au métabolisme et à la croissance des végétaux. L'apport par les sédiments va permettre de **substituer les apports en fertilisants minéraux et organiques prévus par les agriculteurs.**

*De par leur richesse en limons ces sédiments constituent donc un bon amendement structural pour le sol notamment pour les terrains environnant à dominante argileuse, lourde. La fertilisation apportée aux cultures devra être raisonnée sur la disponibilité réelle des différents éléments fertilisants de façon à ne pas surestimer les apports réels, et adaptée aux besoins des cultures.*

## 1.2.4 Éléments traces métalliques et composés traces organiques

### 1.2.4.1 *Encadrement réglementaire de la valorisation agricole des sédiments*

La valorisation agricole est conditionnée par l'innocuité des sédiments vis-à-vis de leurs teneurs en éléments traces métalliques et en micropolluants organiques. L'arrêté du 8 janvier 1998 modifié relatif à l'épandage des boues fixe des valeurs limites pour la teneur des boues en Éléments Traces Métalliques (ETM : oligo-éléments et métaux lourds) et en Composés Traces Organiques (CTO) comprenant essentiellement détergents, pesticides, hydrocarbures, carbures aromatiques et polyaromatiques (HAP) et polychlorobiphényles (PCB). Ces éléments sont susceptibles de s'accumuler dans les sols, de contaminer ainsi l'ensemble de la chaîne trophique et d'affecter la qualité des eaux de surface et souterraines.

Les éléments suivis sont pour les cultures :

- Deux oligo-éléments et cinq métaux : zinc (Zn), cuivre (Cu) nickel (Ni), plomb (Pb), mercure (Hg), cadmium (Cd) chrome (Cr)
- Sept PCB : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180
- Trois HAP : fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(a)pyrène

Il est à noter que les sédiments contribuent à **l'alimentation oligo-minérale des cultures** (fer, cuivre, zinc, manganèse, bore, cobalt), et peuvent permettre de corriger en partie certaines carences des sols, ces derniers étant plus facilement mobilisables que ceux présents dans les sols et issus de la dégradation du substrat géologique.



Compte tenu de l'absence de réglementation propre à la valorisation agricole des sédiments, nous réaliserons l'étude en référence aux différents textes de loi relatifs à la valorisation agricole des boues d'épuration urbaines, notamment le Code de l'environnement et l'Arrêté du 8 janvier 1998 modifié fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 08/12/97 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées.

La réglementation définit deux niveaux de contrôle pour ces éléments. Le premier consiste à réaliser un nombre précis d'analyses annuelles dans le cadre du dispositif d'autosurveillance, et définit des seuils limites respectifs à chacun des éléments mesurés. Le second, contrôle les flux entrants sur les parcelles agricoles sur une période de 10 ans, en définissant également des flux limites à ne pas dépasser pour chacun des éléments analysés.

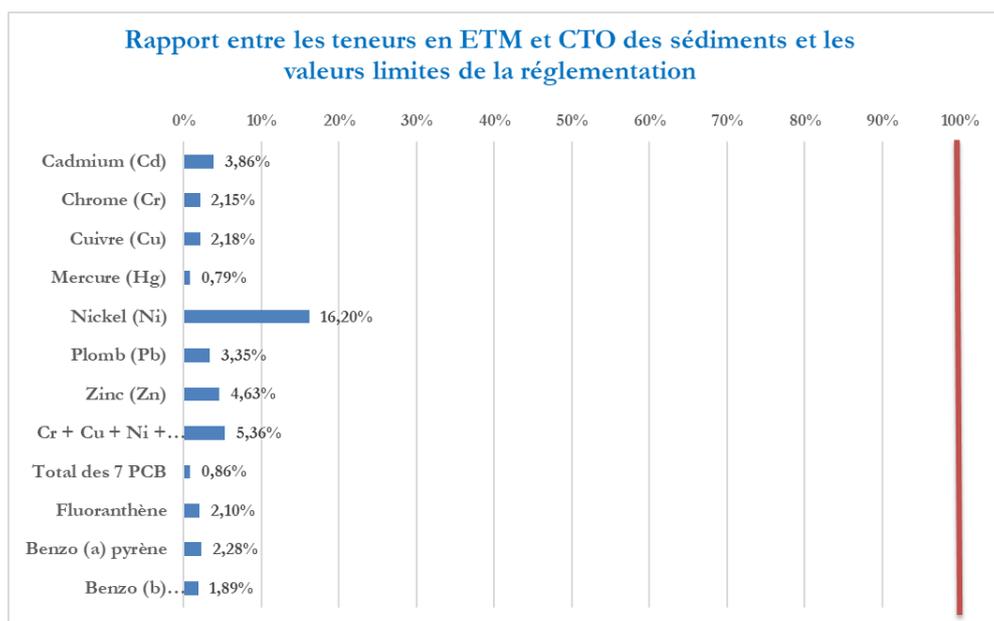
#### 1.2.4.2 Teneurs en éléments traces métalliques et composés traces organiques

Les valeurs limites imposées par l'arrêté du 8 janvier 1998 modifié pour ces différents éléments, comparées aux teneurs mesurées dans les sédiments sont présentées dans le tableau suivant. Les sédiments devront impérativement être analysés avant épandage pour montrer leur innocuité vis à vis des parcelles épandues.

		Arrêté du 08/01/1998	Résultat des analyses 2021
		Valeurs limites	
		g/t MS	Moyenne
			g/t MS
Éléments Traces Métalliques	Cadmium (Cd)	10	0,39
	Chrome (Cr)	1000	21,47
	Cuivre (Cu)	1000	21,76
	Mercure (Hg)	10	0,08
	Nickel (Ni)	200	32,40
	Plomb (Pb)	800	26,83
	Zinc (Zn)	3000	139
	Cr + Cu + Ni + Zn	4000	214
Composés Traces Organiques	Total des 7 PCB	0,8	0,01
	Fluoranthène	5 (4)	0,08
	Benzo(a) pyrène	2 (1,5)	0,05
	Benzo(b) fluoranthène	2,5	0,05

(...): valeurs limites pour les boues destinées à être épandues sur pâturage.

**Tableau 4 :** Comparaison des valeurs limites de l'arrêté du 08 janvier 1998 modifié et résultats d'analyses pour les éléments et composés traces (en mg/kg de M.S).



**Graphique 1 :** Rapport entre les teneurs en ETM et CTO des sédiments et les valeurs limites de la réglementation

À titre indicatif, les teneurs moyennes en éléments traces d'autres amendements sont indiquées dans le tableau suivant :

En mg / kg de MS	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Se
Fumier de porc	0,3	15	71	0,2	8	8	357	< à 5
Fumier de poulet	0,25	4,4	105	0,08	7,1	1,01	351	1,04
Lisier taurillons	0,40	10	69	0,05	5,4	2,54	303	0,42
Lisier de porc bio maîtrisé	0,35	8,7	96	0,02	6,5	1,25	419	0,44
Lisier de porc	0,5	11	574	0,05	20	10	919	0,6
Boues liquides (moyenne des stations)	4	28	337	3,6	17,1	34	799	19
<b>Valeurs limites de l'arrêté boues du 08/01/1998</b>	<b>10</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>10</b>	<b>200</b>	<b>800</b>	<b>3000</b>	<b>100</b>

**Tableau 5 :** Teneurs moyenne en éléments traces des boues et d'autres amendements organiques

Les sédiments correspondent donc aux prescriptions techniques définies par la réglementation. Les teneurs en éléments traces métalliques et composés traces organiques sont très inférieures aux valeurs imposées dans le cadre de la réglementation.

**Les sédiments ne constituent donc pas un risque pour les sols et les cultures et sont aptes à la valorisation agricole.**



## **2 ASPECTS RÉGLEMENTAIRES**

---

---



En l'absence de réglementation spécifique à la valorisation agricole de sédiments il est d'usage courant de se référer aux textes réglementant l'épandage des boues d'épuration. Ces épandages sont soumis à une réglementation nationale fixée **par les articles R. 211-25 à R. 211-47 et R 214-1 du Code de l'Environnement** et par **l'arrêté du 8 janvier 1998 modifié**.

Cette réglementation spécifique aux boues est complétée par les textes réglementaires spécifiques aux utilisateurs de produits résiduels organiques (agriculteurs) :

- **L'arrêté du 19 Décembre 2011 modifié par les arrêtés de 23 Octobre 2013 et du 11 Octobre 2016**, relatif au Programme d'Action National (**PAN**) à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole.
- **L'arrêté du 16 juillet 2018 établissant** le Programme d'Actions Régional (**PAR**) en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole
- **L'arrêté GREN Pays-de-la-Loire (Groupe Régional d'Expertise Nitrates) du 15 octobre 2020** est à prendre en compte dans le raisonnement de la fertilisation azotée
- **La stratégie régionale sur le phosphore** fixant les préconisations en matière de fertilisations phosphorées.

Nous présentons successivement les lignes directrices des différents niveaux de ces réglementations.

## **2.1 La réglementation nationale relative à l'épandage des boues de station d'épuration urbaine en agriculture selon le code de l'environnement**

Les articles R. 211-25 à R. 211-47 du Code de l'Environnement fixent les conditions de l'épandage des boues d'épuration issues du traitement des eaux usées sur les sols agricoles. **L'arrêté du 8 janvier 1998 modifié** (JO du 31 janvier 1998) précise les prescriptions techniques applicables à l'épandage en agriculture de ces boues. Cet arrêté a été modifié, pour les teneurs des boues et les flux maximum cumulés en CTO, par **l'arrêté du 3 juin 1998** (JO du 30 juin 1998).

Les articles du Code de l'Environnement et l'arrêté fixent la responsabilité des producteurs en matière d'épandage des boues. Ils définissent l'ensemble des prescriptions réglementaires à mettre en œuvre relatives à l'épandage agricole des boues d'épuration, selon trois principes : innocuité, transparence et traçabilité afin de pérenniser la filière de valorisation agricole. Les grandes lignes de cette réglementation sont présentées ci-après.

### **2.1.1 La procédure de déclaration ou d'autorisation des épandages**

En application de l'article R. 214-1 du Code de l'Environnement, les épandages sont soumis aux procédures suivantes :

<p><b>2.1.3.0. Epandage et stockage en vue d'épandage de boues produites dans un ou plusieurs systèmes d'assainissement collectif des eaux usées et installations d'assainissement non collectif, la quantité de boues épandues dans l'année présentant les caractéristiques suivantes :</b></p> <p>1° Quantité épandue de matière sèche supérieure à 800 t/ an ou azote total supérieur à 40 t/ an (A) ;</p> <p>2° Quantité épandue de matière sèche comprise entre 3 et 800 t/ an ou azote total compris entre 0,15 t/ an et 40 t/ an (D).</p> <p>Pour l'application de ces seuils, sont à prendre en compte les volumes et quantités maximales de boues destinées à l'épandage dans les systèmes d'assainissement collectif des eaux usées et installations d'assainissement non collectif concernés.</p> <p><b>2.1.4.0. Epandage et stockage en vue d'épandage d'effluents ou de boues, la quantité épandue représentant un volume annuel supérieur à 50 000 m<sup>3</sup>/ an ou un flux supérieur à 1t/ an d'azote total ou 500 kg/ an de DBO<sub>5</sub> (D).</b></p> <p>Ne sont pas soumis à cette rubrique l'épandage et le stockage en vue d'épandage des boues mentionnées à la rubrique 2.1.3.0, ni des effluents d'élevage bruts ou transformés.</p> <p>Ne sont pas davantage soumis à cette rubrique l'épandage et le stockage en vue d'épandage de boues ou effluents issus d'activités, installations, ouvrages et travaux soumis à autorisation ou déclaration au titre de la présente nomenclature ou soumis à autorisation ou enregistrement au titre de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9.</p>
--



**Dans notre cas, les sédiments sont concernés par la rubrique 2.1.4.0 à savoir « Épandage et stockage d'effluents ou de boues, la quantité épandue représentant un flux supérieur à 1t/an ».**

**Le plan d'épandage sera dimensionné pour la valorisation de sédiments estimée à 14 483 T de MS soit une quantité d'azote estimée de 55 T d'azote.**

### *2.1.2 La responsabilité entière de l'exploitant*

Les boues, donc par extension les sédiments, sont assimilées à des déchets au regard des articles L.541-1 à L.541-50.

L'exploitant des ouvrages, considéré comme le producteur des sédiments, est ainsi pleinement responsable devant l'utilisation agricole des sédiments. Il lui revient à ce titre, d'appliquer les dispositions suivantes :

=> réaliser une étude préalable définissant l'ensemble des parcelles aptes à l'épandage, les modalités techniques de sa réalisation incluant les ouvrages de stockage, les périodes et matériels d'épandage, l'accord écrit des futurs utilisateurs et la filière alternative à la valorisation agricole en cas d'empêchement, (non-conformité analytique)

=> tenir à jour un registre attestant de la qualité des sédiments et du suivi des épandages.

## **2.2 Arrêté du 08 janvier 1998 modifié par l'arrêté du 15 septembre 2020 complété par l'arrêté spécifique boues du 30 mai 2011**

Ce texte fixe les prescriptions techniques auxquelles doivent satisfaire la valorisation agricole des boues issues du traitement des eaux usées soit :

- la conception et la gestion des épandages ;
- la qualité des boues et les précautions d'usage ;
- les modalités de surveillance.

Sont notamment préconisés :

- La fréquence et les paramètres d'analyses des boues (Valeurs agronomiques, ETM, CTO, Micro-organisme) ainsi que la méthode d'échantillonnage et d'analyse.
- La fréquence et les paramètres d'analyses de sols (Valeurs agronomiques, ETM, CTO) ainsi que les méthodes de préparation et d'analyses des sols.
- Les distances d'isolement et délais de réalisation des épandages.
- Les éléments de la synthèse annuelle des registres

## **2.3 La directive « nitrates » : le P.A.N et le P.A.R**

Ces arrêtés définissent les mesures nécessaires à une bonne maîtrise des fertilisants azotés, complémentaires au respect de l'équilibre de fertilisation azotée, et à une gestion adaptée des terres agricoles, en vue de limiter les fuites de nitrates à un niveau compatible avec les objectifs de restauration et de préservation, pour le paramètre nitrates, de la qualité des eaux douces superficielles, des eaux souterraines et des eaux des estuaires, des eaux côtières et marines spécifiques à chaque zone vulnérable, soit la quasi-totalité de la région Pays-de-La-Loire. L'ensemble de ces mesures et actions sont appelées programme d'actions, programme se déclinant au niveau national et régional.

La directive nitrates fixe notamment :

- **La définition et la classification des types de fertilisants ;**
- **Le calendrier d'épandage (périodes autorisées pour l'épandage de fertilisants et périodes d'interdictions d'épandage) ;**



- Les distances minimales d'isolement pour les épandages ;
- Les conditions d'épandage en fonction de la topographie et l'état des sols ;
- Les quantités d'azote maximales apportées sur les exploitations :  
170 uN organique d'origine animal / ha SAU ;
- Un seuil d'alerte à 190 kg N total / ha dans les ZAR ou en fonction des ZAR, limitation de la Balance Globale Azotée (BGA) à 50 kg d'azote à l'échelle de l'exploitation ;
- La liste des communes concernées par les ZAR (Zone d'Actions Renforcées) ;
- Les obligations de stockage et de collecte des effluents d'élevage ;
- Les conditions d'enregistrement des épandages (plan prévisionnel de fumure et cahier annuel d'enregistrement des fertilisants organiques, azotés et minéraux) ;
- La déclaration annuelle des quantités d'azote épandues ou cédées ;

#### **2.4 Synthèse de la note régionale sur l'application des dispositions « phosphore » du SDAGE : 18 novembre 2015 (CAR du 1<sup>er</sup> juin 2011) et note préfectorale régionale du 27 octobre 2011**

Comme le prévoit la législation des Installations Classées et les dispositions du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne, les dossiers de demande d'autorisation d'élevages comportant un plan d'épandage doivent être construits sur le principe de l'équilibre de la fertilisation.

**Ainsi, le phosphore devient l'élément limitant des plans d'épandage des exploitations agricoles mais aussi des plans d'épandage de stations d'épuration.**

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des dispositions applicables pour la région Pays-de-La-Loire :



	Nouvelle installation (création ex-nihilo)	Installation autorisée avec modification substantielle (nouvel arrêté d'autorisation)	Installation autorisée avec changement notable faisant l'objet d'un arrêté de prescriptions complémentaires	Installation autorisée existante sans modification notable ou "avec donner acte" (pas de modification de l'arrêté d'autorisation)
3B1	Équilibre* apports-exports immédiat	Équilibre* apports-exports pour toutes les installations autorisées d'ici 2013 (13 installations sur Ribou, 34 installations sur la Bultière, 12 installations en Mayenne)		
3B2	Équilibre* apports-exports immédiat	Équilibre* apports-exports dans un délai de 5 ans + mesures anti érosives	Calcul de la balance apports-exports avec pour objectif d'obtenir l'équilibre*. En cas de déséquilibre, exigence d'une amélioration par rapport à la situation avant-projet **. Les dossiers avec des apports en phosphore supérieurs à 85 unités de P205 par hectare de SAU et par an (ou 95 unités P205 par hectare de SAU et par an en cas d'atelier de volailles) devront être refusés. + mesures anti érosives	Maintien en l'état

Tableau 6 : Application des dispositions phosphore du SDAGE – Doctrine régionale Pays-de-La-Loire

\* : L'équilibre en phosphore s'entend de la manière suivante :

- Il s'entend comme l'équivalence entre les apports en phosphore toutes origines confondues (minérale et organique) et les exportations en cours de la rotation ;
- Il peut être appréhendé sur la durée moyenne de la rotation (par exemple 3 ans) ;
- La surface prise en compte est la SAU ;
- Une tolérance de l'ordre de 10% des apports par rapport aux exportations peut être admise, cette marge correspond aux incertitudes dans les références et les termes du calcul ;
- Pour prendre en compte le faible risque de transfert sur les prairies et ne pas pénaliser les exploitations herbagères, peu exportatrices en phosphore, une certaine sur-fertilisation des prairies permanentes et des prairies temporaires de plus de 4 ans pourra être acceptée dans le plan d'épandage. Elle ne s'aurait excéder 25 unités de phosphore (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) par hectare de prairies permanentes et de prairies temporaires de plus de 4 ans, et par an.

\*\* : le dossier devra montrer que l'ensemble des moyens disponibles pour atteindre l'équilibre et/ou réduire les transferts vers les milieux aquatiques ont été mis en œuvre.

Dans le cas présent, les sédiments du lac étant très peu chargés en phosphore (0,08 kg/m<sup>3</sup> en moyenne), cet élément n'apparaît pas comme l'élément limitant du dossier.

## 2.5 L'Arrêté GREN du 15 octobre 2020 pour la région Pays-de-la-Loire

Cet arrêté fixe le référentiel régional à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole.

Pour chaque culture (grandes cultures et prairies), il fixe une méthode de calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter dans le cadre d'un bilan prévisionnel ainsi que les coefficients d'équivalence engrais des produits résiduels organiques à prendre en compte.

Cet arrêté est consultable sur le site internet de la DRAAF à l'adresse suivante :

<http://draaf.pays-de-la-loire.agriculture.gouv.fr/Actualisation-de-l-arrete-GREN>



### **3 ÉTUDE DU PÉRIMÈTRE D'ÉPANDAGE**

---



### 3.1 Le dimensionnement du plan d'épandage

#### 3.1.1 Les flux d'éléments fertilisants

La surface nécessaire à la valorisation agricole des sédiments a été calculée sur la base des caractéristiques agronomiques des sédiments, des teneurs et des flux cumulés en éléments traces.

Après étude de ces différents éléments, il en résulte que le facteur le plus limitant pour le calcul de la dose hectare est **l'azote** du fait de sa **forte teneur dans les sédiments**. En effet, afin de respecter un apport raisonné en azote sur les cultures, un seuil de 50 kg d'azote efficace par hectare a été retenu.

Volume de sédiments (m <sup>3</sup> )	<b>22 000</b>
Densité	1,32
Quantité de sédiments (tonnes de matière brute)	28 967
Siccité	50%
Quantité de matière sèche (T MS)	14 483
Azote total (kg/T MS)	3,81
Azote ammoniacal (kg/T MS) *	1,00
<b>Facteur limitant : 50 kg d'azote disponible / ha</b>	
<b>Surface minimale retenue pour l'étude (ha)</b>	<b>290</b>
<b>Dose appliquée</b>	
Dose hectare en T MS/ha	50
Dose hectare en T MB/ha	100
Dose hectare en m <sup>3</sup> /ha	76
<b>Apport en éléments fertilisants (kg/ha)</b>	
Matière Organique	50 033
Azote total (Ntk)	190
Azote ammoniacal (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	50
Phosphore (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	6
Potassium (K <sub>2</sub> O)	10
Calcium total (CaO)	101
Magnésium (MgO)	25

**Tableau 7 :** Calcul de la surface minimale nécessaire – facteur limitant : azote disponible

\* l'azote ammoniacal correspond à la part d'azote disponible pour la plante la première année



Flux à recycler	Gisement de sédiments valorisable
Volume de sédiments (m <sup>3</sup> )	22 000
Densité	1,32
tonne de MB	28 967
tonnes de MS	14 483
Quantités d'éléments fertilisants en kg	
<b>Azote</b>	<b>55 109</b>
<b>Phosphore</b>	<b>1 714</b>
Potassium (kg K <sub>2</sub> O)	2 824
Magnésium (kg MgO)	7 290
Calcium (kg CaO)	29 280

**Tableau 8 :** Flux totaux d'éléments fertilisants à valoriser

Les flux d'azote et de phosphore contenus dans les sédiments représenteront 55 109 unités d'azote et 1714 unités de phosphore.

### 3.1.2 *Surface minimale nécessaire*

Le volume total à valoriser sur le plan d'épandage représente 22 000 m<sup>3</sup> soit 28 967 T MB à 50% MS (siccité estimée après ressuyage des sédiments).

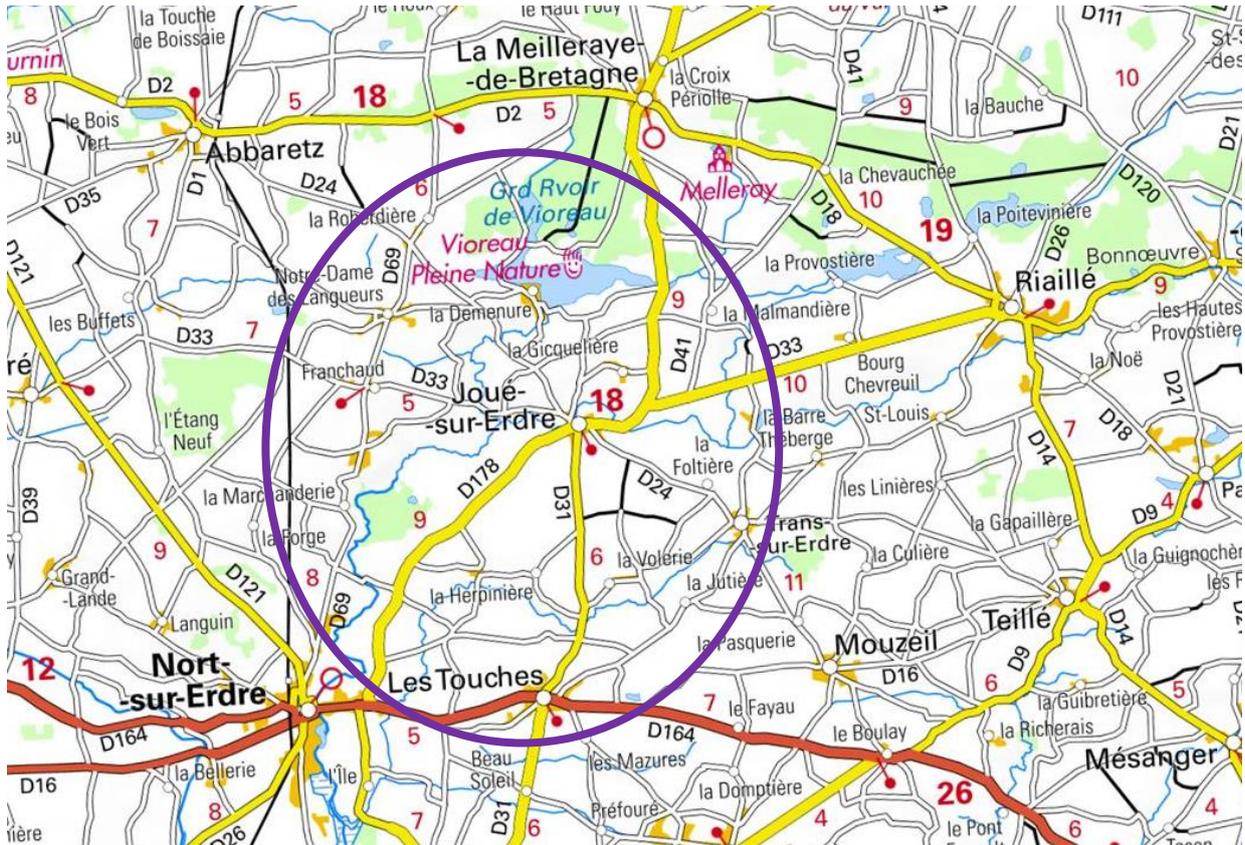
A une dose préconisée de 76 m<sup>3</sup> / hectare, la surface minimale nécessaire est de 290 ha.

## 3.2 *Prospection agricole*

Les critères ayant déterminé l'intégration des exploitations sont principalement :

- ▶ la réceptivité des agriculteurs à la valorisation agricole des sédiments,
- ▶ la disponibilité en azote et phosphore restant sur l'exploitation avant apport de sédiments (CORPEN selon la Directive Nitrates en vigueur),
- ▶ la proximité du lac,
- ▶ les cultures réalisées sur l'exploitation permettant ou pas l'épandage des sédiments,
- ▶ la topographie favorable à l'épandage et l'accessibilité des parcelles.

La prospection agricole s'est déroulée sur l'ensemble de la commune de JOUÉ-SUR-ERDRE et les communes environnantes.



Localisation du secteur de prospection sur la commune de JOUÉ-SUR-ERDRE dans un rayon proche de 5 à 10 km

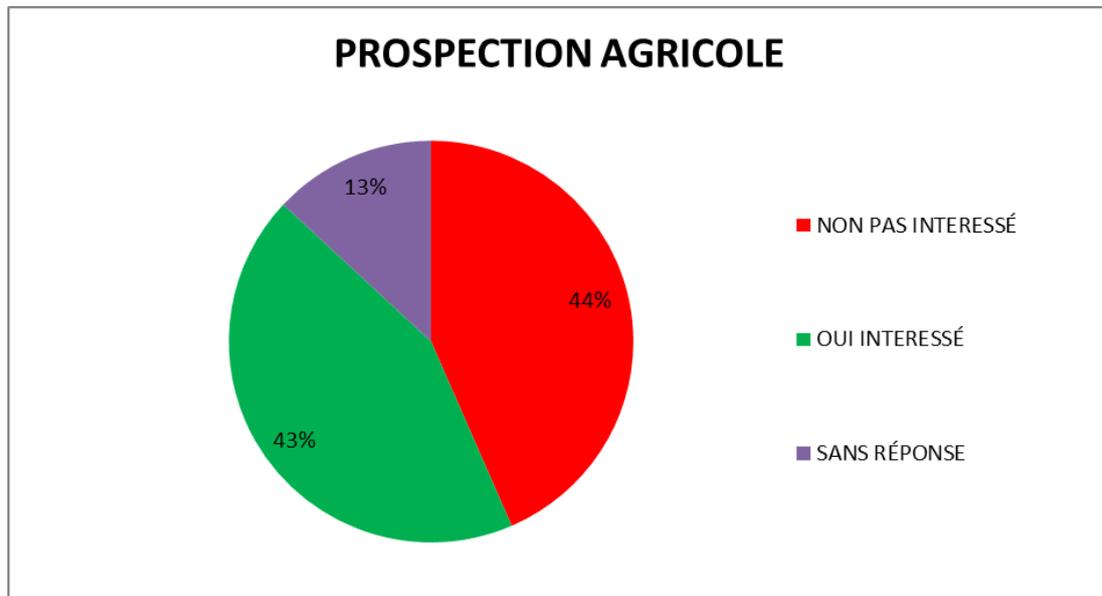
Les exploitations ont été étudiées à partir de leur bilan azote et phosphore basé sur les normes CORPEN.

Les caractéristiques des sédiments ont été présentées aux agriculteurs, ainsi que leur utilisation au sein du système d'exploitation (apports en éléments fertilisants, cultures, périodes, gains économiques, etc.).



### 3.2.1 Résultats de la prospection agricole

Au total ce sont 23 agriculteurs qui ont été contactés principalement sur la commune de JOUÉ-SUR-ERDRE (2 sur la commune de LES TOUCHES).

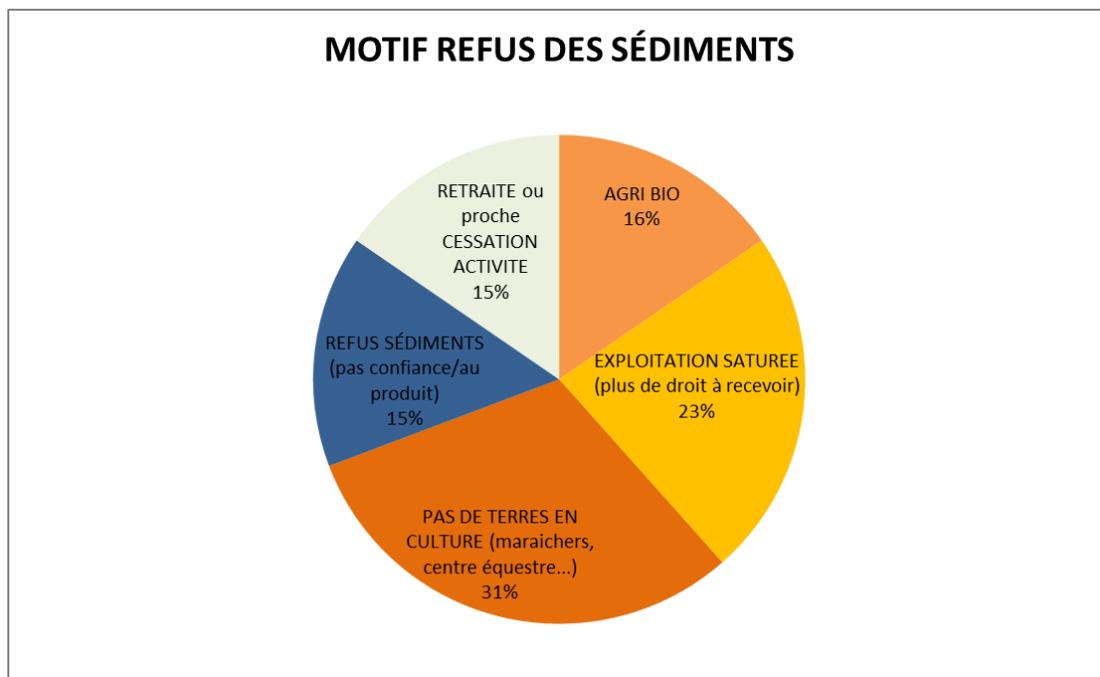


Graphique 2 : Retour de l'étude de prospection

10 agriculteurs se sont dit non intéressés soit 44 % des agriculteurs contactés.

Pour 3 agriculteurs nous n'avons pas eu de retour soit 13% des agriculteurs contactés.

10 agriculteurs se sont dit intéressés par le produit. **Parmi eux, seuls 7 sont éligibles à recevoir des sédiments** car les 3 autres sont déjà saturés dans leur exploitation (effluents d'élevage importants).



Graphique 3 : Motifs des refus

Les principales raisons des refus sont liées à :

- Des exploitations n'ont pas de terres adaptées aux épandages de sédiments (maraichers, centre équestre avec uniquement des prairies en pâture, culture de plantes médicinales...) (31%)



- des exploitations saturées en azote et phosphore (**23%**) ne permettant plus de recevoir d'autres apports de fertilisants de l'extérieur,
- des exploitations en Agriculture Biologique (**16%**) avec un cahier des charges ne permettant pas de recevoir des sédiments.
- des exploitations en fin de carrière, proches de la retraite (**15%**) et ne souhaitant pas s'engager dans un plan d'épandage,
- des exploitations méfiantes du produit proposés (peur d'accumulation de métaux lourds notamment) (**15%**).

**À l'issue de la phase de prospection agricole, 7 agriculteurs sont intéressés pour recevoir les sédiments.**

### 3.2.2 *Coordonnées des exploitations intéressées*

Le tableau suivant reprend les coordonnées des agriculteurs intéressés ainsi que les surfaces proposées.

Raison sociale	Nom	Prénom	Adresse	Code postal	Commune	Type d'exploitation	Appartenance à un d'épandage de station d'épuration	SAU totale de l'exploitation (Ha)	SAU annuelle disponible (Ha)
GAEC BELLEIL	BELLEIL	Jérôme	Les Huctières	44440	JOUE SUR ERDRE	Vaches laitières	STEP Nort sur Erdre Joué sur Erdre	275	40
EI	DOUET	Jean-Paul	La Volerie	44390	LES TOUCHES	Cultures	STEP Nort sur Erdre	86	25
EARL DU FOUGERAY	GUILLET	Franck	La Herpinière	44390	LES TOUCHES	Bovin viande	STEP Nort sur Erdre Joué sur Erdre	230	25
EI	LERAY	Pascal	La Noulière	44440	JOUE SUR ERDRE	Vaches laitières	Non	115	15
EARL DE L'HORDONNIERE	MOREAU	Denis	L'Hordonnière	44440	JOUE SUR ERDRE	Bovin viande et lait	Non	161	18
GAEC DU SACRE COEUR	NIEL	Stéphane	Le sacré cœur	44440	JOUE SUR ERDRE	Bovin viande et lait	Non	315	45
EARL DES ACACIAS	ROBERT	Christophe	La Haye	44440	JOUE SUR ERDRE	Vaches laitières	Non	96	20
<b>TOTAL</b>								<b>1278</b>	<b>188</b>

**Tableau 9** : Coordonnées des exploitations intéressées et surfaces proposées pour l'épandage

Suite à la visite des agriculteurs, les disponibilités pour recevoir les sédiments sur les exploitations ont été vérifiées par la réalisation de bilans CORPEN azote et phosphore.

La surface totale des exploitations représente 1278 ha environ. La surface disponible annuelle représente 188 ha. Les surfaces sont situées sur les communes de JOUÉ SUR ERDRE et LES TOUCHES.

La surface totale nécessaire pour valoriser 22 000 m<sup>3</sup> de sédiments est de 290 ha. En considérant un épandage sur 2 ans au minimum, l'ensemble des surfaces proposées seront suffisantes pour valoriser 100 % du volume extrait du lac.



### 3.2.3 Cultures fertilisables et période d'épandage

**Les sédiments seront principalement apportés en été avant l'implantation des cultures de céréales, de couvert végétaux (CIPAN et dérobées) et de prairies et au printemps avant maïs.**

Les épandages seront réalisés, conformément au calendrier d'épandage du programme d'action régional (PAR) en vigueur, en été et au printemps, suivant les conditions climatiques. À noter que, réglementairement, les épandages peuvent commencer au 15 février pour les cultures implantées au printemps et pour les prairies maïs, toutefois, en général les conditions climatiques ne sont pas favorables avant le 15 mars.

Compte tenu des conditions météorologiques d'une part, et surtout des pratiques agricoles, des cultures concernées, des contraintes réglementaires locales et de l'assolement des exploitations d'autre part, deux périodes d'épandage sont à prévoir. Le tableau ci-après reprend les périodes d'épandages réglementaires définies par le PAR Régional.

#### Fertilisant de type 1

Épandage avant et sur	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Sols non cultivés												
Cultures implantées en fin d'été ou à l'automne (autres que colza)												
Colza												
Cultures de printemps non précédées par une CIPAN ou une dérobée												
Grandes cultures de printemps précédées par une CIPAN (1)												
Dérobées suivies d'une culture de printemps et couverts végétaux en interculture (2)												
Prairies implantées depuis plus de 6 mois, dont prairies permanentes, luzerne, et association graminée-légumineuse...												



Interdiction d'épandage



Autorisé mais veiller à respecter la fertilisation azotée



(1)

Épandage interdit du 15 novembre au 15 janvier. Le total des apports du 1<sup>er</sup> juillet au 15 novembre, avant et sur la CIPAN est limité à 80 kg d'azote total/ha (PAR) et 30 kg d'azote efficace sur CIPAN à croissance rapide. En ZAR, maxi 60 kg d'azote total /ha et 20 kg d'azote efficace (CIPAN maintenue 3 mois et jusqu'au 31/12).

(2)

Épandage interdit du 15 novembre au 15 janvier. Le total des apports du 1<sup>er</sup> juillet au 15 novembre, avant et sur la dérobée est limité à 100 kg d'azote total/ha et 50 kg d'azote efficace (tous types d'apports confondus).

**Les périodes d'épandage seront à définir en fonction des cultures prévues au moment de la réalisation du plan d'épandage.**

Les agriculteurs intéressés sont favorables à la mise en place d'un plan d'épandage, qui leur permettra de mieux intégrer les sédiments dans la gestion de leur exploitation et leur apportera une garantie quant à l'utilisation des sédiments et l'organisation de la filière.



**La signature d'une convention d'épandage** permettra de préciser les conditions d'épandage des sédiments et de leur suivi.

**La réalisation du plan d'épandage** permettra également de prendre en compte l'ensemble des contraintes environnementales et les distances d'exclusions liées aux tiers, périmètres de protection de captage et cours d'eau notamment.

### 3.2.4 *Définition des doses d'apport de sédiments*

Dans le cadre d'une fertilisation raisonnée, la détermination de la fertilisation complémentaire à apporter en fonction de la quantité de sédiments épandus par hectare, tient compte :

- **Des besoins des cultures** établis en fonction du rendement et des éléments non valorisables ou déjà prélevés ;
- **Des fournitures du sol** établies en prenant en compte le RSH, la contribution des retournements de prairies, des apports organiques des années précédentes, des résidus du précédent et de la contribution de l'humus du sol et du système de cultures ;
- **Des fractions réellement disponibles en éléments fertilisants des sédiments.** Ces fractions seront toujours fonction des conditions climatiques rencontrées et des pratiques culturales réalisées (enfouissement par le labour, travail du sol superficiel, semis direct, etc.).

#### La fertilisation azotée

**La méthode de calcul est définie par type de cultures dans l'arrêté GREN établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Pays-de-La-Loire.**

La dose de sédiments à apporter par hectare est donc calculée à partir des besoins des cultures et des fournitures du sol en intégrant également la fertilisation pratiquée par l'exploitant. Les caractéristiques des sols et du système de culture seront également prises en compte dans la fertilisation raisonnée.

**Les disponibilités de l'azote des sédiments la première année est difficilement quantifiable et en l'absence de référence dans l'arrêté GREN nous retiendrons une valeur de 26%, correspondant à la part d'azote ammoniacal.**

#### La fertilisation phospho-potassique et calcique

Comme pour la fertilisation azotée, la dose de boues à apporter par hectare est calculée à partir des besoins des cultures et des fournitures du sol en intégrant également la fertilisation pratiquée par l'exploitant.

Les caractéristiques des sols seront également prises en compte dans la fertilisation raisonnée notamment pour les paramètres phosphore et potassium.

En effet, pour ces paramètres, la recommandation des apports à réaliser sur les cultures sera à moduler en fonction de l'exigence des plantes, de la teneur du sol et du passé récent de fertilisation.

Les apports en phosphore et en potasse seront comparés aux exportations des cultures, on considérera donc pour ces éléments le besoin égal aux exportations, la fertilisation phosphorée devant se raisonner à l'échelle de la rotation en tenant compte de l'exigence des cultures fertilisées et du passé de fertilisation sur la parcelle.

Les disponibilités de ces éléments dans les boues la première année sont les suivantes :

- 70% du phosphore ;
- 100% du potassium ;
- 100% du calcium (Source : ADEME, 1996).



**Les apports d'azote à l'implantation de dérobées RGI et de CIPAN sont limités d'après le PAR Pays-de-La-Loire et le PAN :**

À l'implantation d'une **dérobée type RGI**, la dose limite est de 100 uN total/ha dans la limite de 50 uN efficace/ha pour une dérobée précédant une culture de d'automne ou de printemps.

À l'implantation d'une **CIPAN**, la dose limite est de :

- 80 uN total maxi toutes origines confondues/ha dans la limite de 30 uN efficace/ha pour les CIPAN en Zones Vulnérables (ZV) précédant l'implantation d'une culture d'automne,
- 60 uN total maxi toutes origines confondues/ha dans la limite de 20 uN efficace/ha pour les CIPAN en Zones d'Action Renforcées (ZAR) précédant l'implantation d'une culture d'automne.

**La composition des sédiments n'étant pas équilibrée, une fertilisation complémentaire pourra être réalisée.**

**La gestion de la fumure phosphatée se fait à l'échelle d'une rotation culturale sur 3 ans et en fonction de l'exigence des cultures.**

Il appartiendra à l'agriculteur de décider d'apporter une éventuelle fertilisation complémentaire en tenant compte de l'ensemble des autres sources d'apports d'éléments fertilisants (engrais de ferme, engrais minéral, etc.).

### ***3.3 Modalités techniques de la filière d'épandage***

#### *3.3.1 Transport et modalités des épandages des sédiments*

Une partie des sédiments sera stocké après le dragage du lac afin de permettre le ressuyage et le stockage des sédiments avant les périodes d'épandage. Une partie des sédiments dragué pourra être directement transportée et épandue sur les parcelles d'épandage disponibles à la période de dragage.

Le transport et l'épandage des sédiments seront effectués par épandeur à fumier.



*Épandage de sédiments issus d'une retenue d'eau potable à l'aide d'un épandeur à fumier (29)*

**L'enfouissement** sera réalisé avec un outil à dents ou à disques type cover-crop dans les 48 h qui suivent l'épandage.

La distance retenue vis-à-vis des tiers sera de 50 m.

**Un pré-chaulage des parcelles** sera réalisé à hauteur d'1,2 tonne de carbonate de chaux humide / hectare.



**Un protocole de sécurité** devra être établi avec l'entreprise en charge du chantier, avant le démarrage de celui-ci. Il fixe les prescriptions en termes d'hygiène et de sécurité.

### 3.3.2 Le suivi agronomique

Le suivi agronomique, qui encadre les épandages, permet de s'assurer du bon déroulement de la filière de valorisation agricole et de sa pérennisation. Il est donc fondamental d'en préciser le cadre, le contenu et les objectifs.

#### **Ce suivi agronomique comporte plusieurs volets :**

- Le suivi analytique des sédiments,
- Le suivi analytique des sols,
- Les conseils de fertilisations en fonction des cultures,
- Les documents techniques et de traçabilité réglementaires.

#### **Le Registre d'épandage :**

Comme le stipule l'article R211-34 du Code de l'Environnement, les producteurs de sédiments doivent tenir **un registre** indiquant :

- la provenance et l'origine des sédiments, les caractéristiques de celles-ci (teneurs en éléments fertilisants, en ETM et CTO) ;
- les dates d'épandage, les quantités épandues, les parcelles réceptrices et les cultures pratiquées.
- l'identification des personnes chargées des opérations d'épandage

Ce registre constitue le rapport de surveillance de la qualité des sédiments et des épandages. Il permet en outre de dresser le bilan annuel des travaux et d'effectuer le bilan agronomique en fin de campagne.

**Il sera tenu à disposition des administrations.**

#### **La Synthèse agronomique :**

Comme le précise l'article R211-39 du Code de l'Environnement, le producteur de sédiments adressera chaque année au préfet, **une synthèse des informations figurant au registre d'épandage.**

Cette synthèse permettra de dresser le bilan des épandages réalisés portant sur :

- Le déroulement de la campagne et les éventuels incidents,
- Les conditions climatiques lors des épandages,
- Les volumes de sédiments épandus sur chaque parcelle intégrée au plan d'épandage,
- Les dates d'épandage

Sera particulièrement surveillée, la corrélation entre la dose épandue, la fertilisation complémentaire et les rendements obtenus, permettant d'évaluer l'efficacité de la filière et l'intérêt agronomique des sédiments.

### 3.4 Bilans azote et phosphore des exploitations

Le bilan azote et phosphore des exploitations est une donnée essentielle permettant de s'assurer de la capacité des exploitations à recevoir les sédiments.

Il s'intéresse au solde de chaque exploitation entre les apports en azote et phosphore (engrais de ferme et autres apports extérieurs) et les exportations (cultures et fourrages grossiers). **Ce bilan est basé sur les normes CORPEN.**



### 3.4.1 Le bilan CORPEN

Le bilan CORPEN est réalisé pour une année en phase d'exploitation en routine avec des données moyennes, permettant de supposer que la partie des éléments organiques minéralisés et utilisés par les cultures, les apports de l'année du calcul étant complétée par :

- Le reliquat non utilisé de l'année précédente ;
- Les arrières-effets des apports antérieurs ;
- La minéralisation de l'humus du sol, entretenue par les apports organiques antérieurs, correspond à la totalité des éléments minéraux contenus dans les produits apportés cette année même, quelle que soit leur forme chimique.

Le calcul est à réaliser sur la base de la **SAU** (conformément au PAN) à l'échelle de l'exploitation, dans le cadre d'un assolement donné pour une année type, et non à l'échelle de la parcelle pour une culture et une année particulière dans l'optique d'un calcul de fertilisation. Ce dernier est indépendant du bilan CORPEN.

Dans le cadre de l'équilibre global de la fertilisation, les quantités contenues dans les effluents organiques toutes origines confondues, y compris par les animaux eux-mêmes, ne doivent pas dépasser à l'échelle de l'exploitation 170 kg/ha d'azote organique/ha SAU (conformément au PAN). L'appréciation de cette limitation se fait au niveau de l'exploitation et non par parcelle, plafond que la moyenne des apports ne devra pas dépasser.

### 3.4.2 Modalités de calcul de la quantité maximale d'azote organique épandable selon la 6<sup>ème</sup> Directive Nitrates

L'appréciation du respect du plafond de la Directive Nitrates ne se fait pas parcelle par parcelle, mais au niveau de l'exploitation.

Selon l'arrêté du 19 décembre 2011 modifié, la quantité maximale d'azote contenue dans les effluents d'élevage pouvant être épandue annuellement par hectare de surface agricole utile est inférieure ou égale à 170 kg d'azote. Cette quantité maximale s'applique sans préjudice du respect de l'équilibre de la fertilisation à l'échelle de l'ilot cultural et des limitations d'azote et sans préjudice du respect des surfaces interdites à l'épandage.

Il s'agit de la production d'azote des animaux, obtenue en multipliant les effectifs par les valeurs de production d'azote épandable par animal, corrigée, le cas échéant, par les quantités d'azote issues d'effluents d'élevage épandues chez les tiers ou transférées et les quantités d'azote issues d'effluents d'élevage venant des tiers, ainsi que par l'azote abattu par traitement. Tous les fertilisants azotés d'origine animale sont considérés, qu'ils aient subi ou non un traitement ou une transformation, y compris lorsqu'ils sont homologués ou normés.

D'après ce texte, les terres de décantation n'ont pas à être considérées dans le calcul des 170 kg/ha SAU, sous réserve du respect de l'équilibre de la fertilisation.

Sur certaines parcelles, les apports pourront donc dépasser le plafond, sous réserve que :

- L'équilibre de la fertilisation soit respecté sur ces parcelles ;
- Le ratio global soit inférieur au plafond en vigueur.

Mesures renforcées dans les ZV :

- Seuil à 210 kg/N total/ha SAU.

Mesures renforcées dans les ZAR :

- Seuil à 190 kg/N total/ha SAU ou en fonction des ZAR, BGA > 50 kg/N total.



### Calcul de la Surface Potentiellement Épandable

La SPE est égale à la surface agricole utile (SAU), déduction faite des :

- Superficies concernées par des règles de distance vis-à-vis de cours d'eau, lieux de baignade, plages, piscicultures, zones conchylicoles, d'habitations de tiers, etc. ;
- Superficies en légumineuses ;
- Surfaces « gelées » sauf en jachères industrielles avec contrat (colza, betteraves, blé) ;
- Superficies exclues pour prescriptions particulières (captages, aptitude selon les données agropédologiques issues d'une étude d'impact, etc.).

### Estimation de la quantité d'azote et de phosphore contenue dans les effluents d'élevage

Il s'agit de la quantité d'azote « épandable », c'est-à-dire après avoir déduit forfaitairement des quantités excrétées par les animaux, l'azote perdu par volatilisation de l'ammoniac dans les bâtiments et au cours du stockage (base de référence CORPEN). L'azote perdu par volatilisation au cours et après l'épandage n'est pas déduit.

La quantité d'azote prise en compte pour le calcul du ratio est donc égale à :

<p>Quantité <b>d'azote organique d'origine animale</b> à épandre sur l'exploitation</p> <p style="text-align: center;">=</p> <p style="text-align: center;">Quantité d'azote produite par le cheptel</p> <p style="text-align: center;">- quantité d'azote sortant chez un tiers receveur</p> <p style="text-align: center;">+ quantité d'azote entrant</p> <p style="text-align: center;">- quantité d'azote d'origine éliminée par traitement</p>
---

L'ensemble des calculs doit être en cohérence avec le cahier d'enregistrement de la fertilisation, le plan d'épandage, l'arrêté d'autorisation ou la déclaration au titre des installations classées.

### 3.4.3 Bilan global : Capacité de valorisation du plan d'épandage

Un bilan global azote/phosphore est réalisé sur l'ensemble des exploitations intégrées dans le plan d'épandage.

Pour cela,

- La différence apports – exportations a été calculée ;
- Pour l'azote, c'est l'azote total apporté qui a été pris en compte (NtK) ;
- Pour le phosphore, c'est le phosphore total qui a été utilisé ;
- C'est la SAU de l'exploitation qui a été considérées conformément à la réglementation ;
- Les quantités de sédiments ont été estimées en fonction des souhaits des agriculteurs et des possibilités d'accueil de l'exploitation (disponibilités réelles annuelles). Ces quantités pourront varier, dans la limite des disponibilités de l'exploitation, en fonction des cultures réceptrices et des caractéristiques agronomiques des sols.



Le tableau ci-dessous présente les quantités valorisables annuellement pour chaque exploitation et le respect des ratios réglementaires.

Exploitation agricole	SAU	Surface annuelle mise à disposition	Volume maximal valorisable annuellement	Apport de sédiments en fonction surface mise à disposition		Ratios réglementaires				
						Azote				Phosphore
	ha	ha/an	m <sup>3</sup>	UN	UP	BGA	BGA/ha SAU	UN/orga/ha SAU	UN / total /ha SAU	BGP
GAEC BELLEIL	275	40	4003	7615	237	-1628	-6	57	175	-9082,53
EI Jean-Paul DOUET	86	25	2502	4759	148	-329	-4	-11	153	-1139,84
EARL DU FOUGERAY	230	25	2502	4759	148	-361	-2	51	134	-1728,49
EI Pascal LERAY	115	15	1501	2856	89	-892	-8	116	207	-1899,19
EARL DE L'HORDONNIÈRE	161	18	1517	2886	90	-1995	-12	132	200	-1108,86
GAEC DU SACRÉ CŒUR	315	45	4503	8567	266	-189	-1	88	169	-8734,67
EARL DES ACACIAS	96	20	2001	3808	118	-2395	-25	109	209	-3332,49
<b>TOTAL</b>	<b>1 278</b>	<b>188</b>	<b>18 528</b>	<b>35 250</b>	<b>1 096</b>					

**Tableau 10** : Synthèse des capacités d'accueil par exploitation

Les exploitations étudiées respectent le seuil des 170 uN organique d'origine animal/ha de SAU.

Les balances globales en azote et phosphore de l'ensemble des exploitations sont négatives.

Le plafond à ne pas dépasser des 210 uN total/ha de SAU, pour les exploitations situées en Zones Vulnérables (ZV), est également respecté.

**Les potentialités d'épandage sont donc réelles et suffisantes vis-à-vis de l'épandage des sédiments, chacune d'elle est donc apte à recevoir des sédiments.**

Les bilans CORPEN intégraux figurent en annexe.

La surface d'épandage mise à disposition annuellement permettra de valoriser la totalité des sédiments sur au moins deux années :

**soit un volume de 18 528 m<sup>3</sup> par an sur les 22 000 m<sup>3</sup> au total**

**Cela représente un flux d'azote et de phosphore de 35 250 unités d'azote et 1 096 unités de phosphore par an.**



## **4 IMPACTS DES ÉPANDAGES DE SÉDIMENTS**

---



Cette partie vise à déterminer les contraintes relatives à l'épandage des sédiments vis-à-vis du milieu naturel. Certaines pratiques agricoles ainsi que des facteurs naturels accentuent les risques de pollution des eaux superficielles et souterraines.

Nous allons donc passer en revue les différents paramètres agronomiques et environnementaux caractérisant le territoire sur lequel les sédiments seront épandus.

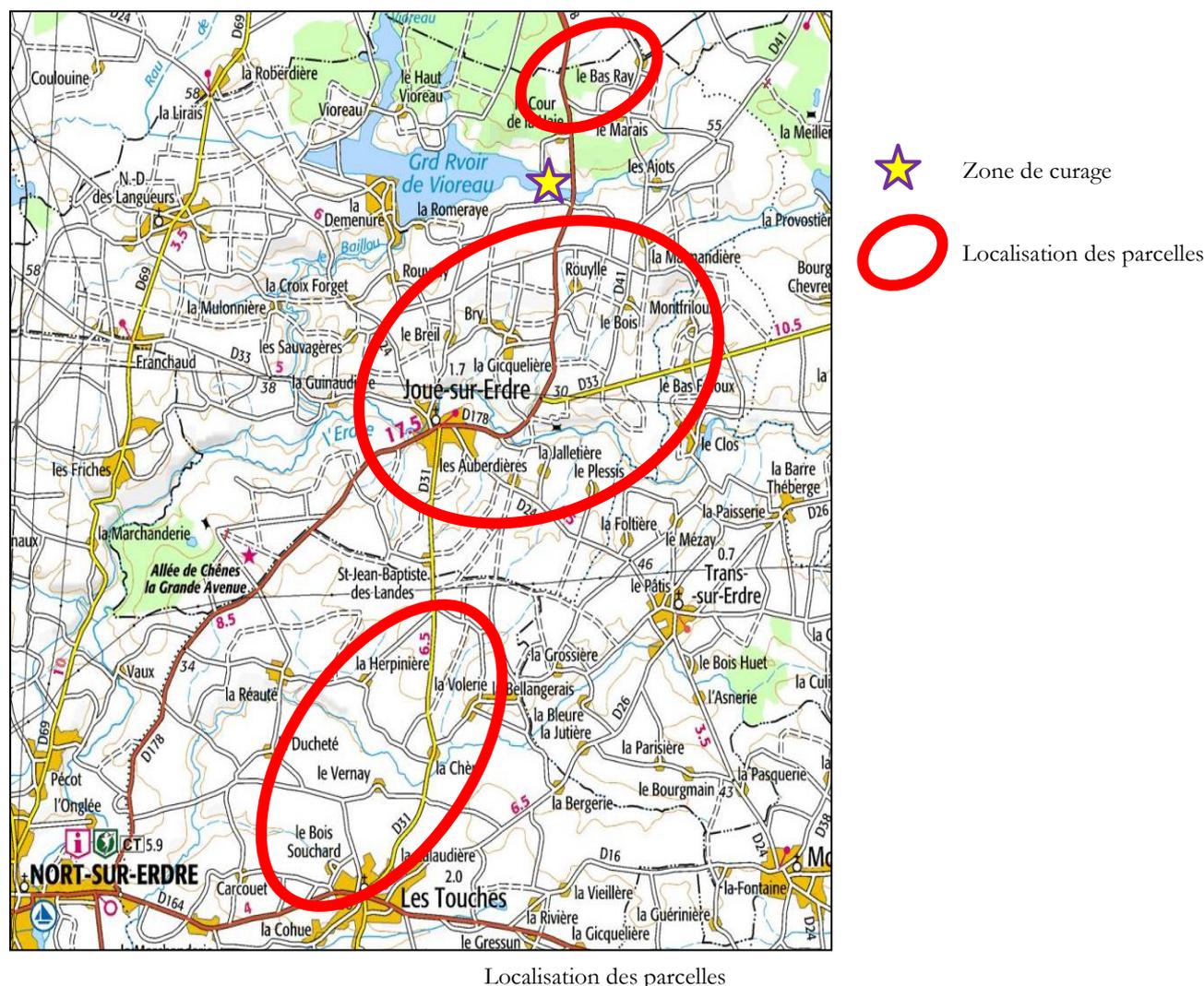
#### 4.1 Situation générale

Le tableau suivant énumère par commune les zones (réglementaires ou environnementales) spécifiques qui sont recensées sur le périmètre d'étude.

Commune du plan d'épandage	Appartenance à une zone réglementaire et/ou environnementale spécifique				
	Zone Vulnérable	ZAR	Zone 3B1	BV Contentieux Européens	BV Algues vertes
JOUE SUR ERDRE	X	-	-	-	-
LES TOUCHES	X	-	-	-	-

**Tableau 11 :** Communes du plan d'épandage concernées par une zone réglementaire et/ou environnementale spécifique

Le périmètre d'épandage est principalement situé au sud du lac, en zone vulnérable. Il s'étend sur les communes de JOUÉ-SUR-ERDRE et LES TOUCHES :





Les parcelles des agriculteurs sont situées entre 700 m pour les plus proches et 14 km pour les plus éloignées de la zone de curage.

Le tableau ci-dessous récapitule la distance du parcellaire des agriculteurs par tranche de 2 ou 3 km.

Distance à la zone de curage	Surface du parcellaire par exploitation								SAU TOTALE (ha)	Pourcentage par rapport SAU totale (%)
	GAEC BELLEIL	Jean-Paul DOUET	EARL DU FOUGERAY	Pascal LERAY	EARL DE L'HORDONNIÈRE	GAEC DU SACRÉ CŒUR	EARL DES ACACIAS			
0 - 2 km	-	-	-	34	21	-	36	91	7%	
2 - 5 km	63	-	60	81	140	120	60	524	41%	
5 - 7 km	212	23	-	-	-	195	-	430	34%	
7 - 10 km	-	30	130	-	-	-	-	160	13%	
> 10 km	-	33	40	-	-	-	-	73	6%	
<b>SAU TOTALE (ha)</b>	<b>275</b>	<b>86</b>	<b>230</b>	<b>115</b>	<b>161</b>	<b>315</b>	<b>96</b>	<b>1278</b>	<b>100%</b>	

**Tableau 12 :** Distance des parcelles de la zone de curage des sédiments

**La moitié de la SAU (615 ha) des agriculteurs contactés se trouve à moins de 5 km de la zone de curage.** À noter cependant que cette surface ne sera pas en totalité disponible au moment des épandages (pâtures, jachères, distance des tiers et cours d'eau, assolement incompatible ...). Elle est donnée uniquement à titre indicatif.

## 4.2 Le climat

Les données utilisées concernant les températures, la pluviométrie et l'évapotranspiration de la station météorologique de NORT SUR ERDRE.

Ces données climatiques sont à considérer avec attention car elles peuvent avoir une incidence sur les épandages, en particulier :

- *sur les périodes d'épandage* : ainsi le gel et les excédents hydriques peuvent rendre provisoirement des terres inaptes à l'épandage ;
- *sur le déroulement des épandages* : ainsi le vent est un paramètre à prendre en compte pour minimiser les nuisances olfactives. Les fortes pluies sont également à éviter de façon à limiter la lixiviation des éléments apportés, diminuant par là même la valeur fertilisante des boues et augmentant les risques de pollution organique.

Le climat général de la région est de type océanique tempéré.

### 4.2.1 Les températures

Le caractère océanique du climat est marqué par des températures moyennes annuelles assez douces et par des variations inter saisonnières faibles. La moyenne annuelle se situe autour de 12,2°C.

L'hiver est relativement doux et l'été moyennement chaud : la température moyenne mensuelle la plus basse est de 5,9°C (janvier) et la plus haute de 19,7°C (août).



Les températures hivernales très douces limitent l'arrêt de la végétation aux mois de janvier et de février en année moyenne, ce qui laisse préfigurer la possibilité de minéralisation de la matière organique sur une grande période de l'année, voire toute l'année selon les conditions climatiques particulières.

Par conséquent, il convient **d'éviter les épandages à la fin de l'automne et en hiver** car les nitrates libérés par la minéralisation de la matière organique ne sont, au cours de cette période de l'année, plus absorbés par les plantes et sont donc lixiviés par les eaux de pluie.

Ce phénomène peut être limité par la mise en place d'une interculture sur les parcelles dès l'automne.

#### 4.2.2 *Étude des précipitations et bilan hydrique*

La hauteur moyenne annuelle des précipitations pour les années 1987-2007 est de 737,8 mm. Les minima sont en juillet et août (42,9 et 35,9 mm) et les maxima sont en octobre et décembre (de 85,2 et 81,5 mm).

Les précipitations sont bien réparties tout au long de l'année. La période la plus pluvieuse se situe entre les mois d'octobre et de février. Le mois d'avril est également pluvieux.

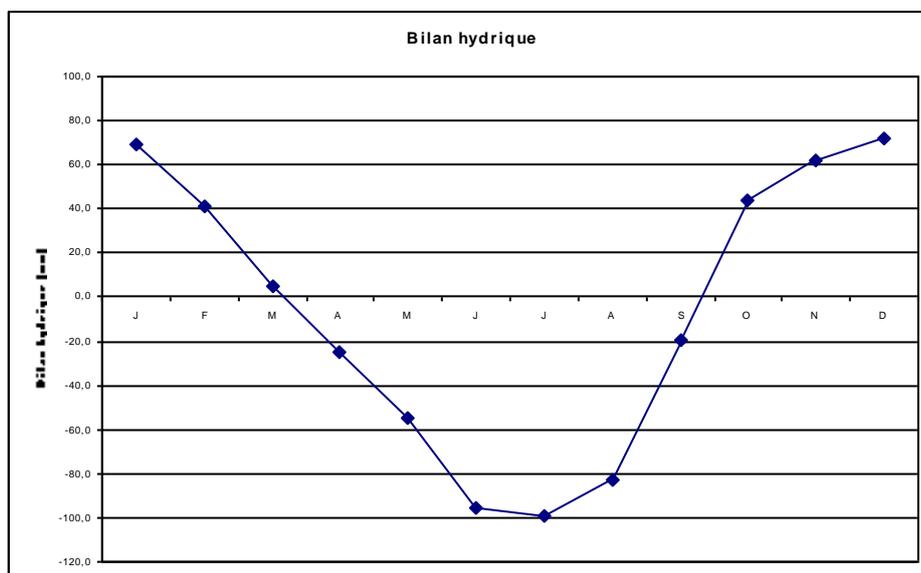
Les pluviométries sont moins importantes de mai à septembre. Ces mois seront privilégiés pour l'épandage sur les sols présentant des contraintes d'hydromorphie importantes (aptitude moyenne à l'épandage).

#### 4.2.3 *Bilan hydrique*

La mesure de l'évaporation potentielle permet une approche plus fine de cette situation.

Les mesures des précipitations conjuguées aux résultats de l'ETP (Evapo-Transpiration Potentielle), permettent d'obtenir le bilan hydrique (cf. graphique ci-dessous).

**Bilan hydrique = Précipitations - EvapoTranspiration Potentielle**



*(Source : Météo France – Station de NORT SUR ERDRE – 1987-2007)*

**Graphique 4 :** Bilan hydrique sur le secteur de JOUE SUR ERDRE

La période de déficit hydrique s'étend de mi-mars à fin septembre. Ces mois seront privilégiés pour l'épandage sur les sols présentant des contraintes d'hydromorphie importantes (aptitude moyenne à l'épandage). Durant cette période, les réserves en eau des sols sont utilisées par les plantes, et leurs besoins ne seront rapidement satisfaits que par les pluies qui sont irrégulières.



Le bilan hydrique est en revanche excédentaire d'octobre à mi-mars. Selon la capacité drainante des sols et leur réserve utile (liée à leur texture, structure, teneur en matières organiques, etc.), les sols auront plus ou moins tendance à se gorger d'eau. On peut estimer que pendant cette période, les épandages présentent deux risques :

- dégradation de la structure du sol par le passage d'engins lourds, (tassement de surface et prise en masse en profondeur)
- accentuation des ruissellements : risque d'entraînement des boues par les eaux de ruissellement et, ainsi, perte des éléments fertilisants associée à un risque de pollution du réseau hydrographique.

Les contraintes météorologiques et les contraintes des pratiques agricoles seront à prendre en compte pour la période de stockage à prévoir.

#### 4.2.4 *Étude des vents*

La force du vent est à prendre en compte au moment des chantiers d'épandage afin de connaître les zones susceptibles de subir des nuisances olfactives, malgré le respect des distances aux habitations.

**Bien que les sédiments ne soient pas particulièrement odorants, leur enfouissement sera réalisé dans les 48 heures par l'agriculteur (cover crop ou autre outil à dents).**

Les vents dominants arrivent essentiellement du nord-est (dépressions froides) et du sud-ouest (dépressions océaniques). Les vents les plus forts mesurés sont de secteur sud-ouest, et sont fréquemment accompagnés de précipitations importantes, donnant en été des orages. Les vents dominants étant pluvieux, par conséquent les versants exposés subiront une érosion plus active.

#### 4.2.5 *Impacts sur les chantiers d'épandage*

Les chantiers d'épandage seront réalisés par conditions météorologiques favorables, afin d'éviter tout risque de dégradation des terrains suite au passage de matériels, et d'assurer un apport de sédiments sans risque de ruissellements de surface.

### 4.3 *Relief et géologie*

#### 4.3.1 *Relief*

Le relief est variable au niveau du secteur d'étude retenu. Les pentes varient de 4 à 15%, notamment autour du lac où la pente est plus forte.

Selon la directive nitrates, l'épandage de tout fertilisant sur les sols en pente est interdit s'il conduit à un ruissellement en dehors du champ d'épandage. De plus le PAN précise :

*« L'épandage de fertilisants azotés de type I et III sur un sol dont la pente est supérieure à 15% est interdit. Ce pourcentage est porté à 20% si un dispositif continu, perpendiculaire à la pente et permettant d'éviter tout ruissellement ou écoulement en dehors des îlots culturaux de l'exploitation (bande enherbée ou boisée pérenne d'au moins cinq mètres de large, talus) est présent le long de la bordure aval de ces îlots ou, le cas échéant, en bas de pente à l'intérieur de ces îlots ».*

*L'épandage est interdit en zone vulnérable dans les 100 premiers mètres à proximité des cours d'eau pour des pentes supérieures à 10% pour les fertilisants azotés liquides et à 15% pour les autres fertilisants. Sans préjudice des dispositions prévues au 1° par rapport aux cours d'eau, il est toutefois autorisé dès lors qu'une bande enherbée ou boisée, pérenne, continue et non fertilisée d'au moins 5 mètres de large est présente en bordure du cours d'eau.*



**Lors de l'élaboration du plan d'épandage, l'influence de la topographie sera prise en compte pour la détermination de l'aptitude des parcelles à l'épandage.**

#### 4.3.2 Géologie

Le département de la LOIRE ATLANTIQUE fait partie intégrante du Massif Armoricaire, chaîne ancienne hercynienne érodée dont l'ossature est formée de roches granitiques ou cristallophylliennes et de schistes anciens.

Selon la carte géologique du BRGM n° 452 d'ANCENIS, sur le périmètre d'étude, le sous-sol est constitué majoritairement d'un type géologique :

- **Formation de Frégréac indifférenciée, série schisto-gréseuse et volcanique (Ordovicien supérieur-Dévonien inférieur)**

Lors de l'élaboration du plan d'épandage, l'ensemble des parcelles du plan d'épandage sera étudié selon la méthode tarière.

### 4.4 Contexte hydrogéologique et hydrographique

#### 4.4.1 Hydrogéologie

La principale zone hydrogéologique est la suivante : **Estuaire de la Loire (FRGG022), nappe d'eau à dominante alluviale et est majoritairement libre.**

#### 4.4.2 Hydrographie

Le périmètre d'épandage appartient au **grand bassin versant de l'Erdre** qui s'intègre dans celui de la Loire.

D'une superficie de 974 km<sup>2</sup>, il se présente en amont de Nort-sur-Erdre comme un cours d'eau classique au régime fluvial marqué et dont la largeur n'excède pas une vingtaine de mètres. A l'aval de Nort-sur-Erdre, il prend l'allure d'un grand plan d'eau dont le niveau "constant" est principalement établi par les ouvrages de régulation implantés à Saint Félix.

Le paysage du secteur d'étude est modelé par le réseau hydrographique. Les principaux cours d'eau recensés sont :

- « L'Erdre » et ses affluents
- « Le Baillou »
- « Le Montagné »

**La réglementation impose une distance minimale de 35 mètres des cours d'eau et des étangs à respecter lors des épandages.**

Toutefois le PAN précise que « **cette limite est réduite à 10 mètres lorsqu'une couverture végétale permanente de 10 mètres et ne recevant aucun intrant est implantée en bordure du cours d'eau** ».

La protection des eaux lors des opérations d'épandage passe par le respect des règles élémentaires suivantes :

- Éloignement des points d'eau et des cours d'eau,
- Respect des doses d'épandage, pas de surdosage et de départ de sédiments vers les fossés,
- Pas d'épandage en période de fortes pluies,
- Pas d'épandage sur des sols de forte pente.



#### 4.4.3 Périmètres de captages

Après renseignements pris auprès de la DDTM (consultation de la base de données sur couche SIG), sur la zone d'étude nous ne recensons aucun périmètre de protection.

**Aucune parcelle agricole du périmètre d'étude n'est située dans un périmètre de protection.**

#### 4.4.4 Zones conchylicoles et zone de baignade

La commune de JOUÉ SUR ERDRE est concernée par ce type de zones (présence d'un lieu de baignade : Etang de Vioreau).

Le tableau ci-dessous reprend les exclusions réglementaires d'épandage du PAR :

	Type I	Type II	Type III
Lieux de baignade et plages	200 m et 50 m pour les composts élaborés selon le (1)	200 m	5 m
Zones conchylicoles	500 m		5 m

1) Conditions d'élaboration des composts : les andains font l'objet d'au minimum deux retournements ou d'une aération forcée et la température des andains est supérieure à 55 °C pendant 15 jours ou à 50 °C pendant six semaines.

**Aucune parcelle agricole du périmètre d'étude n'est située dans un périmètre d'exclusion liée à une zone conchylicole ou une zone de baignade.**

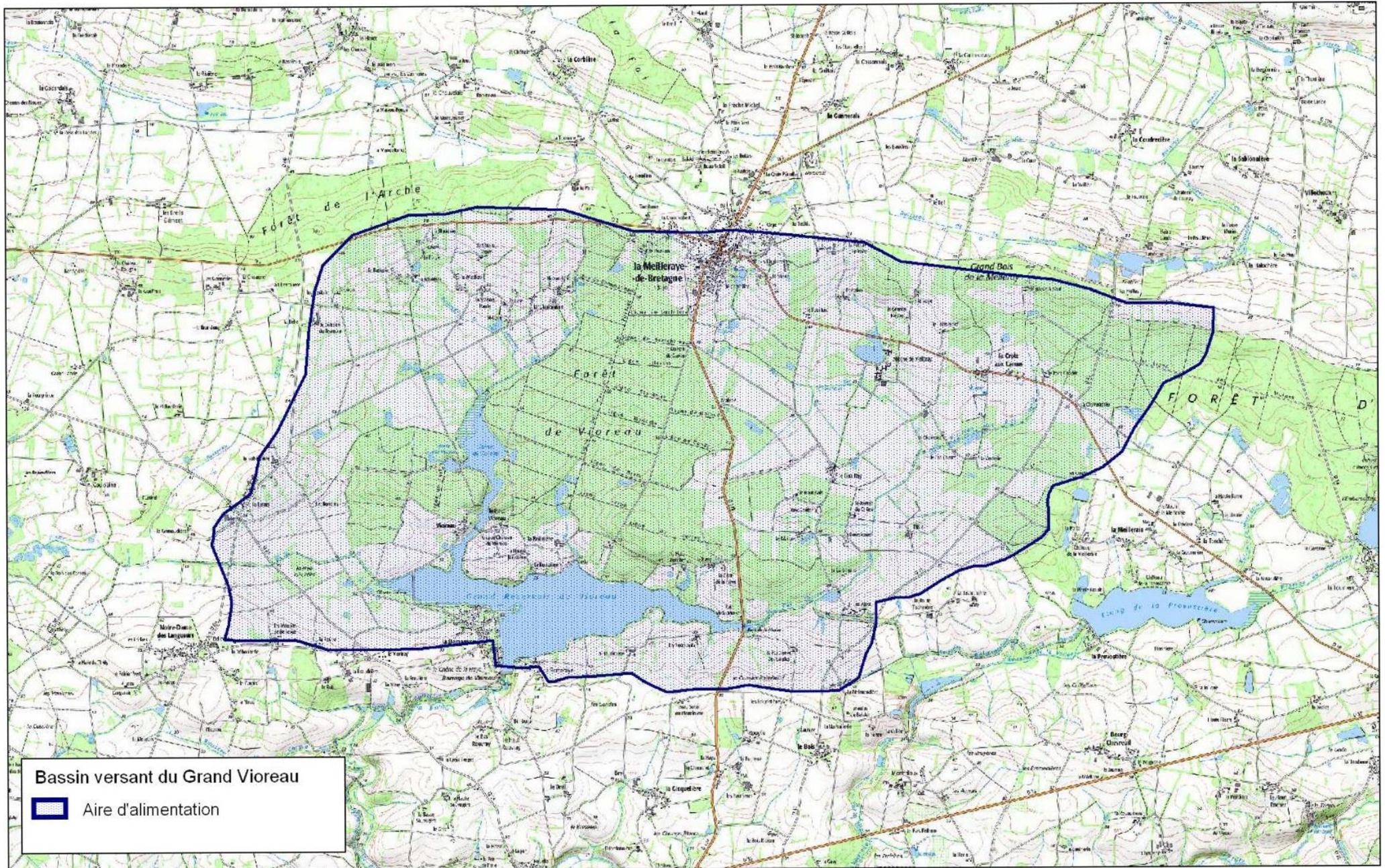
#### 4.4.5 Bassin versant du Grand Vioreau

Le lac de Vioreau s'inscrit dans le bassin versant naturel du Grand Vioreau (voir carte en page suivante).

Dans cette étude, sur la totalité des surfaces des exploitations étudiées (soit 1288 ha de SAU), 6 % sont situés dans le bassin versant alimentant le lac. Cela représente environ 75 ha, dont 45 ha appartiennent à l'EARL DES ACACIAS (50 % de sa SAU).

Une étude réalisée par EDENN sur le diagnostic de l'eutrophisation du lac a mis en évidence qu'à l'échelle du bassin versant, la pression anthropique est relativement faible. Par ailleurs, les parcelles situées dans le bassin versant ont un risque d'érosion faible, selon le classement des bordures de parcelles présenté dans cette même étude.

**L'épandage des sédiments sur les parcelles étudiées n'aura pas d'impact sur le risque d'eutrophisation du lac.**





#### 4.4.6 Le contexte agricole

La zone d'étude se situe dans le **pays d'Ancenis, à 30 km au nord-est de Nantes.**

Caractérisé par un paysage bocager, la zone d'étude est dominée par l'agriculture, avec une part importante de zones naturelles imbriquées dans les terres agricoles.

Le périmètre d'épandage est caractérisé par des exploitations de type polyculture élevage, dominées par l'élevage bovin viande et laitiers. La concurrence avec les effluents d'élevage est donc très présente sur cette zone.

**Les surfaces agricoles sont dominées par des prairies et les cultures de printemps restent minoritaires par rapport aux cultures d'automne.**

### 4.5 Compatibilité du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne

#### 4.5.1 Compatibilité du projet avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Les communes du secteur d'étude sont intégrées dans le **SDAGE LOIRE BRETAGNE**, arrêté du 18 novembre 2015 portant approbation du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Loire-Bretagne et arrêtant le programme pluriannuel de mesures.

14 enjeux et orientations générales et dispositions permettent de répondre aux enjeux identifiés suite à l'état des lieux avec notamment :

- **Réduire la pollution par les nitrates** : les nitrates ont des effets négatifs sur la santé humaine et le milieu naturel. *Exemples d'actions* : respecter l'équilibre de la fertilisation des sols, réduire le risque de transfert des nitrates vers les eaux.
- **Réduire la pollution organique et bactériologique** :
- **Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses** : leur rejet peut avoir des conséquences sur l'environnement et la santé humaine, avec une modification des fonctions physiologiques, nerveuses et de reproduction.
- **Protéger la santé en protégeant la ressource en eau.**

Le projet est donc compatible avec le SDAGE, puisque la réalisation d'un plan d'épandage conformément à l'ensemble des réglementations (Directives Nitrates pour la réduction des pollutions agricoles, respect des périmètres de protection de captages pour l'AEP, respect des distances d'exclusion réglementaires,...) permet de contractualiser le service rendu pour l'épandage des sédiments (dépôt d'un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau et établissement de convention d'épandage avec les agriculteurs).

Le tableau pages suivantes récapitule l'ensemble des orientations fondamentales du SDAGE et les principales dispositions ayant un lien avec l'activité épandage des sédiments.

Le programme de mesure associé est l'outil de planification technique, il recense les actions réglementaires, financières ou contractuelles à mettre en œuvre pour satisfaire aux objectifs environnementaux et aux échéances définis par le SDAGE.

**La réalisation de l'étude préalable s'inscrivant dans le programme de mesure, l'opération d'épandage de sédiments est donc bien compatible avec les orientations du SDAGE Loire Bretagne.**



Chapitre	Orientations fondamentales	Épandage de sédiments sur sols agricoles
<p><b>Repenser les aménagements de cours d'eau</b></p>	<p>Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux                      Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines                      Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, zones estuariennes et des annexes hydrauliques                      Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau                      Limiter et encadrer la création de plans d'eau                      Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur                      Favoriser la connaissance et améliorer la connaissance</p>	<p>Pas de modifications des cours d'eau (pas d'excavations, de remblaiement...)</p>
<p><b>Réduire la pollution par les nitrates</b></p>	<p>Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire                      Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux                      Développer l'incitation sur les territoires prioritaires                      Améliorer la connaissance</p>	<p>Documents de suivi et planification :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ étude préalable (plan d'épandage)</li> <li>▶ programme prévisionnel</li> <li>▶ registre et bilan agronomique assurant la <u>traçabilité</u> des épandages.</li> </ul>
<p><b>Réduire la pollution organique et bactériologique</b></p>	<p>Poursuivre la réduction des rejets directs des polluants organiques et notamment du phosphore :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>3A-1</b> : Poursuivre la réduction des rejets ponctuels</li> <li>▶ <b>3A-2</b> : Renforcer l'autosurveillance des rejets</li> <li>▶ <b>3A-3</b> : Favoriser le recours à des techniques rustiques d'épuration</li> <li>▶ <b>3A-4</b> : Privilégier le traitement à la source et assurer la traçabilité des traitements collectifs</li> </ul> <p>Prévenir les apports de phosphore diffus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>3B-1</b> : Réduire les apports et les transferts à l'amont de 27 plans d'eau</li> <li>▶ <b>3B-2</b> : Équilibrer la fertilisation lors du renouvellement des autorisations ou des enregistrements</li> <li>▶ <b>3B-3</b> : Mise en place de bassins tampons</li> </ul> <p>Améliorer l'efficacité de la collecte des effluents                      Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée                      Réhabiliter les installations d'assainissement non collectif non conformes</p>	<p>Analyses des sédiments</p> <p>Doses d'épandage prévues pour couvrir les besoins des cultures (<u>Équilibre de la fertilisation azotée</u>)</p> <p>Respect des programmes d'actions dans les zones vulnérables</p> <p>Respect des distances d'exclusion par rapport aux points d'eau et cours d'eau (<u>évit</u>e les apports de phosphore directs et diffus dans une moindre mesure)</p> <p>Enfouissement des boues sous 48h pour limiter les risques de ruissellement (<u>Apports directs</u>)</p> <p>Pas d'épandage en période de fortes pluies ou sur terrains détremés (<u>Apports directs</u>)</p> <p>Pas d'épandage en zones inondables (<u>Apports directs</u>)</p>



Chapitre	Orientations fondamentales	Épandage de sédiments
<b>Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides</b>	Réduire l'utilisation des pesticides Aménager les bassins versants pour réduire le transfert de pollutions diffuses Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les collectivités et sur les infrastructures publiques Développer la formation des professionnels Accompagner les particuliers non agricoles pour supprimer l'usage des pesticides Améliorer la connaissance	<i>Activité non concernée</i>
<b>Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses</b>	Poursuivre l'acquisition et la diffusion des connaissances Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations	Analyses des éléments traces métalliques et composés traces organiques (zinc (Zn), cuivre (Cu), nickel (Ni), plomb (Pb), mercure (Hg), cadmium (Cd), chrome (Cr), 7 PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180), fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(a)pyrène) préalablement aux épandages
<b>Protéger la santé en protégeant la ressource en eau</b>	Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides dans les Aires d'Alimentation des Captages Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages Réserver certaines ressources à l'eau potable Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eux continentales et littorales Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants	Respect des prescriptions d'épandage (distances d'exclusions, délais...) et des périmètres de protection des captages d'eau potable
<b>Maîtriser les prélèvements d'eau</b>	Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau Adapter les volumes de prélèvement autorisés à la ressource disponible Mieux anticiper et gérer les situations de crise	Pas de prélèvements d'eau dans le milieu naturel
<b>Préserver les zones humides</b>	Préserver les zones pour pérenniser leurs fonctionnalités Préserver les zones dans les projets IOTA Préserver les grands marais littoraux Favoriser la prise de conscience Améliorer la connaissance	Prise en compte des zones Natura 2000 et des différents documents d'objectifs afférents



Chapitre	Orientations fondamentales	Épandage de sédiments
<p><b>Préserver la biodiversité aquatique</b></p>	<p>Restaurer le fonctionnement des circuits de migration Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats Mettre en valeur le patrimoine halieutique Contrôler les espèces envahissantes</p>	<p><i>Activité non concernée</i></p>
<p><b>Préserver le littoral</b></p>	<p>Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition Limiter ou supprimer certains rejets en mer Restaurer et/ou protéger la qualité sanitaire des eaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de baignade</li> <li>• des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle</li> <li>• de zones de pêche à pied de loisir</li> </ul> <p>Aménager le littoral en prenant compte l'environnement Améliorer la connaissance des milieux littoraux Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins</p>	<p><i>Activité non concernée ici</i></p>
<p><b>Préserver les têtes de bassin versant</b></p>	<p>Restaurer et préserver les têtes de bassin versant Favoriser la prise de conscience et la valorisation des têtes de bassin versant</p>	<p><b>Respect des prescriptions techniques de l'arrêté du 8 janvier 1998 modifié.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documents de suivi et planification :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- étude préalable (plan d'épandage)</li> <li>- programme prévisionnel</li> <li>- registre et bilan agronomique assurant la <u>traçabilité</u> des épandages.</li> </ul> </li> <li>• Analyses des sédiments</li> <li>• Doses d'épandage prévues pour couvrir les besoins des cultures (<u>Équilibre de la fertilisation azotée</u>)</li> <li>• Respect des programmes d'actions dans les zones vulnérables</li> <li>• Respect des distances d'exclusion par rapport aux points d'eau et cours d'eau (<u>Évite les apports de phosphore directs et diffus dans une moindre mesure</u>)</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfouissement des boues sous 48h pour limiter les risques de ruissellement (<i>Apports directs</i>)</li> <li>• Pas d'épandage en période de fortes pluies ou sur terrains détrempés (<i>Apports directs</i>)</li> <li>• Pas d'épandage en zones inondables (<i>Apports directs</i>)</li> </ul>
<b>Favoriser la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques</b>	<p>Des SAGE partout où c'est nécessaire</p> <p>Renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau, la cohérence des politiques publiques et des SAGE voisins</p> <p>Structurer les maîtrises d'ouvrage territoriales</p> <p>Utiliser l'analyse économique comme outil d'aide à la décision</p>	<i>Activité non concernée</i>
<b>Mettre en place des outils réglementaires et financiers</b>	<p>Mieux coordonner l'action réglementaire de l'état et l'action financière de l'agence de l'eau</p> <p>Optimiser l'action financière de l'agence de l'eau</p>	Application des différentes réglementations en vigueur
<b>Informé, sensibiliser, favoriser les échanges</b>	<p>Mobiliser les acteurs et favoriser la prise de conscience</p> <p>Améliorer l'accès à l'information sur l'eau</p>	<i>Activité non concernée</i>

**Tableau 13** : Adéquation de l'activité aux orientations du SDAGE Loire-Bretagne (2016-2021)



#### 4.5.2 Compatibilité du projet avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Les communes du secteur d'étude appartiennent au **SAGE Estuaire de la Loire**.

**Le SAGE Estuaire de la Loire** a été approuvé le 09 septembre 2009. Il concerne 131 communes situées sur les départements de la Loire-Atlantique et du Maine-et-Loire.

Les enjeux principaux du SAGE Estuaire de la Loire sont l'aval du bassin versant de la Loire, les milieux très anthropisés, les activités portuaires économiques, les centres métropolitains et l'importance des zones humides (14 % du territoire).

##### Cohérence du projet avec les préconisations du SAGE Estuaire de la Loire :

La réalisation de ce plan d'épandage est conforme avec les préconisations suivantes :

- 7 : Réduire à la source les apports diffus de phosphore
- 8 : Réduire les transferts de phosphore et de MO
- 13 : Réduire la pollution nitrate sur les bassins d'alimentation des nappes en risque pour 2015 (DCE).

D'autre part, la réalisation de ce plan d'épandage s'inscrit dans le cadre de l'article 9 Règles de fertilisation particulières sur le bassin versant de l'ERDRE (en lien avec la disposition QE 11 du PAGD).

1. *Les teneurs des sols en phosphore avant épandage devront être connues.*
2. *Les pratiques de fertilisation organique seront basées sur l'équilibre de fertilisation phosphorée : les apports en éléments phosphore ne devront pas être supérieurs aux « exportations » des cultures ».*
3. *Dans le cadre d'une fertilisation organique :*
  - *Compte tenu du fait que le phosphore est le plus souvent le facteur limitant*
  - *Afin de ne pas favoriser l'apport d'intrants minéraux azotés pour compenser les manques azotés induits par l'équilibre 'phosphore', on introduira une tolérance de déséquilibre 'phosphore', cette tolérance sera de l'ordre de 150% entre les apports au sol et les exportations des cultures.*

La réalisation du plan d'épandage sera conforme avec la préconisation préalablement citée et concernant : le respect de la réglementation par la mise en œuvre des préconisations du SDAGE Loire-Bretagne concernant l'assainissement (bonne gestion des épandages..., suivi des plans d'épandage par les administrations départementales...).

## 4.6 Zones biologiques remarquables

### 4.6.1 Les ZNIEFF et les ZICO

Le tableau suivant liste les différentes zones d'intérêts floristiques ou faunistiques répertoriées par la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) présentes dans la zone d'étude.

Les différents types de zones et de sites ayant fait l'objet de ce recensement sont les suivantes :

- **ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique) :** Une ZNIEFF est un secteur de superficie variable qui présente un intérêt biologique élevé. L'inventaire comporte deux types de ZNIEFF :
  - *Les ZNIEFF de type I* sont des secteurs de superficie généralement limitée. Ils abritent au moins une espèce ou un milieu naturel remarquable ou rare (ex : loutre, tourbière...).



- Les ZNIEFF de type II réunissent de grands ensembles naturels riches, peu modifiés par l'homme ou offrant des potentialités biologiques importantes (massifs forestiers, plateaux). Les zones de type II peuvent inclure des zones de type I.

■ **ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux) :** L'inventaire de ces zones a été réalisé suite à une directive européenne du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages (modifiée en mars 1991). Il est achevé depuis 1992 sur l'ensemble du territoire.

■ **NATURA 2000 :** Deux types de zones font partie du réseau Natura 2000 mis en place suite à deux directives européennes. Ces directives ont pour objet de contribuer à préserver la biodiversité par la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages sur les territoires concernés. Les deux zones concernées sont :

- Les ZPS (Zone de Protection Spéciale)
- Les ZSC (Zones Spéciales de Conservation)

Bien que ces zones ne fassent l'objet d'aucune protection réglementaire, elles doivent être citées lors de toute étude préalable à l'élaboration de projets, plan d'épandage de sédiments compris.

N° national	Type de zone	Dénomination	Commune concernée
520006633	ZNIEFF Type 1	ETANG DE LA PROVOSTIERE ET CANAL D'ALIMENTATION	JOUE-SUR-ERDRE
520120005	ZNIEFF Type 2	L'ERDRE ET SES RIVES ENTRE SAINT-MARS-LA-JAILLE ET JOUE-SUR-ERDRE	JOUE-SUR-ERDRE
520006617	ZNIEFF Type 2	FORET ET ETANGS DE VIOREAU	JOUE-SUR-ERDRE
520006637	ZNIEFF Type 2	FORET D'ANCENIS ET DE SAINT-MARS-LA-JAILLE ET ETANGS VOISINS	JOUE-SUR-ERDRE

**Tableau 14 :** Liste des zones naturelles sur les communes du périmètre d'épandage

**Plusieurs parcelles du périmètre d'étude sont dans une zone naturelle mais les épandages de sédiments n'ont pas d'incidence sur ces sites.**

#### 4.6.2 Les périmètres Natura 2000

Selon l'article 29 du Décret n°93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration, si le projet est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000 (au sens de l'article L. 414-4 du code de l'environnement), il faut alors évaluer ses incidences au regard des objectifs de conservation du site. Par ailleurs le décret n°2010-365 du 9 Avril 2010 impose, que soit comprise une évaluation des incidences sur les zones Natura 2000 dans tout dossier d'autorisation ou de déclaration que le projet soit situé ou non sur un site.

#### 4.6.3 Inventaires environnementaux et incidences du projet

Dans le cadre de l'épandage de sédiments, aucun site n'a été recensé sur le périmètre d'épandage.



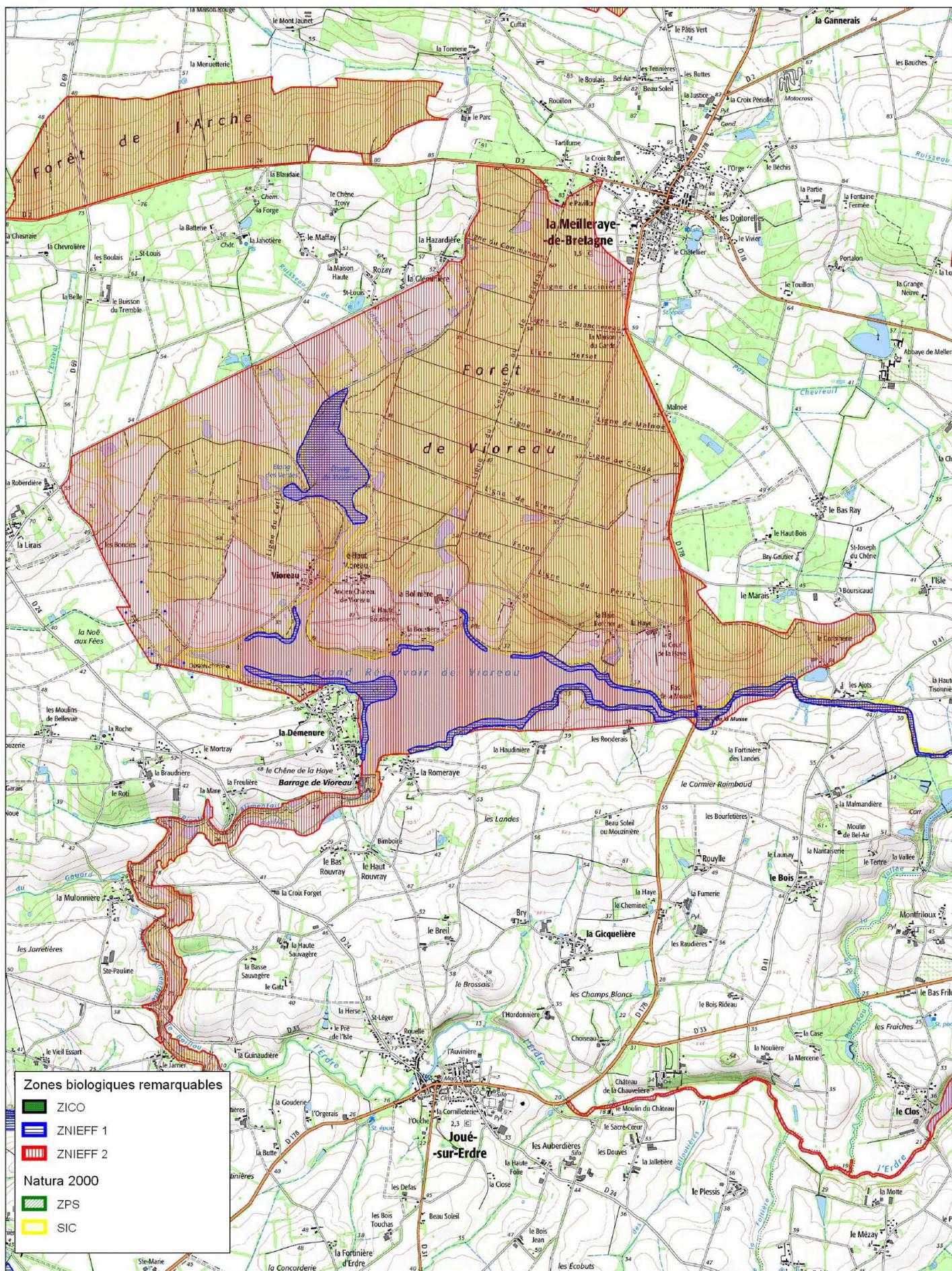
Nom du site	Statut	Code	Distance par rapport au projet
FORÊT, ÉTANG DE VIOREAU ET ÉTANG DE LA PROVOSTIÈRE	ZSC	FR5200628	< 5 km
MARAIS DE L'ERDRE	ZPS	FR5212004	< 5 km

**Tableau 15 :** Liste des zones Natura 2000 à proximité du périmètre d'épandage

La localisation des sites est présente ci-après.

Le formulaire d'évaluation simplifiée des incidences au titre de Natura 2000 est joint en annexe. Il sera complété dans le cadre de l'élaboration du plan d'épandage, lorsque les parcelles à intégrer seront identifiées.

**Le projet n'est pas susceptible d'avoir une incidence notable sur un ou des sites Natura 2000.**



Zones biologiques remarquables	
	ZICO
	ZNIEFF 1
	ZNIEFF 2
Natura 2000	
	ZPS
	SIC





## **4.7 Incidences du projet sur les ressources en eau et le milieu aquatique**

### **4.7.1 Incidences du projet sur les ressources en eau**

#### ***4.7.1.1 Impacts sur la qualité des eaux***

Des analyses sont réalisées sur les éléments traces métalliques et organiques des sédiments permettant de vérifier leur innocuité vis-à-vis des sols et des transferts vers les eaux.

De plus les doses sont prévues pour couvrir le besoin des cultures. Le suivi agronomique permet notamment de s'assurer que les épandages respectent le code des bonnes pratiques agricoles.

Par ailleurs, des analyses de sols, notamment sur le pH, seront effectuées dans le cadre de l'élaboration du plan d'épandage.

**Le pré-chaulage de l'ensemble des parcelles est prévu afin, entre autres, d'éviter la mobilité des éléments polluants (notamment aluminium) qui est favorisée par des pH dans les sols inférieurs à 5,3 / 5,5.**

Enfin le respect des prescriptions réglementaires permet de limiter les risques de transferts des éléments fertilisants vers le milieu naturel :

- distance d'exclusion de 35 m par rapport au cours d'eau (pente < 7%) (10 m si bande enherbée)
- distance d'exclusion de 50 m par rapport aux puits, forages et aqueducs
- périmètres de protection des captages d'eau potable
- enfouissement des sédiments dans un délai maximal de 48h
- pas d'épandage en période de fortes pluies ou sur des terrains détrempés

**Bien encadrés et avec des doses d'épandages appropriées aux besoins des cultures, les épandages de sédiments auront donc des impacts sur la qualité de l'eau minimales.**

#### ***4.7.1.2 Impacts sur l'écoulement des eaux***

Les épandages de sédiments ne sont pas de nature à modifier l'écoulement des eaux. En effet, cette activité ne nécessite pas de modifications paysagères pouvant entraîner un changement dans l'écoulement des eaux (souterraines et / ou de surfaces) : pas d'excavations, pas de terrassements, pas de déboisements, pas de construction de routes ....

L'impact sur ce point est donc nul.

#### ***4.7.1.3 Impacts sur la disponibilité en eau***

Les épandages de sédiments ne sont pas non plus de nature à modifier les niveaux de la ressource en eau. Cette activité ne génère aucun prélèvement d'eau, ni aucun rejet dans le milieu naturel. Le niveau de la ressource en eau ne sera donc pas modifié par les épandages.

L'impact sur ce point est donc nul.

### **4.7.2 Incidences du projet sur le milieu aquatique**

Les épandages de sédiments peuvent avoir différents impacts sur les milieux aquatiques :



- ▮ L'eutrophisation des milieux
- ▮ La pollution des cours d'eau par les éléments traces

Les sédiments contiennent des éléments fertilisants qui par lessivage des terrains / ruissellement peuvent être transférés dans des cours d'eau ou des points d'eau. Ces éléments fertilisants peuvent favoriser l'eutrophisation de ces milieux et donc participer à leur dégradation.

Sur le même principe que pour les éléments fertilisants, un transfert des éléments traces (ETM et CTO) peut s'opérer via lessivage des terrains. Là encore une dégradation de la qualité du milieu peut être engendrée avec également un phénomène de concentration de ces éléments.

Comme pour l'incidence sur la qualité de l'eau, l'ensemble des mesures prises permet de minimiser les impacts de sédiments sur les milieux aquatiques.

## ***4.8 Incidences du projet sur les tiers***

### *4.8.1 Nuisances olfactives*

Bien que les sédiments ne soient pas particulièrement odorants, leur enfouissement sous 48h permettra de limiter les nuisances.

### *4.8.2 Trafic routier*

Le volume de sédiments à épandre annuellement est important (entre 7 333 et 11 000 m<sup>3</sup> par an) et les durées d'intervention s'étaleront sur plusieurs semaines par an.

Les parcelles sont situées à proximité du lac, la distance routière est faible et se tient à moins de 5 km pour la majorité des parcelles (jusqu'à 12 km pour certaines).

Cette faible distance présente comme avantage **d'obtenir un débit de chantier rapide** et donc de limiter les nuisances auprès des riverains.

Pour limiter au maximum les nuisances occasionnées par les épandages :

- ▮ La route devra avoir été repérée auparavant avec le(s) transporteur(s),
- ▮ Les points de passage sensibles devront au maximum être évités : centres bourgs, routes ne supportant pas les poids-lourds,
- ▮ Le matériel utilisé devra permettre de travailler dans des conditions optimales et sécurisées,
- ▮ Les entreprises sous-traitantes devront disposer de leur déclaration de transport de déchets non dangereux,
- ▮ Une signalisation temporaire indiquant la présence d'un chantier en cours et de boues pourra être installée.

### *4.8.3 Nuisances auditives*

Les nuisances potentielles occasionnées par l'épandage des sédiments sont liées :

- ▮ Aux opérations de curage : la zone de curage est située en dehors du bourg, les nuisances sur ce point seront minimales.
- ▮ Au transport et à l'épandage par épandeur à fumier : le matériel est identique à celui habituellement utilisé par les exploitants agricoles.

Il s'agit d'opérations limitées dans le temps avec du matériel identique à celui utilisé couramment par les exploitants agricoles. **Les nuisances seront donc minimales.**



## ***4.9 Mesures compensatoires***

À la suite des différents impacts cités précédemment des mesures compensatoires sont prises, soit réglementairement soit parce que la situation du périmètre d'épandage nécessite la mise en place de mesures plus contraignantes.

### ***4.9.1 Mesures compensatoires réglementaires***

Ces mesures sont mises en place dans le cadre des épandages de boues d'épuration et donc des sédiments. Elles résultent de **l'application des textes réglementaires** relatifs à l'épandage de boues : Arrêté du 8 Janvier 1998, directive nitrate, arrêté de protection des captages...

#### ***▮ Respect des distances minimales d'épandages par rapport au cours d'eau et point d'eau***

Vis-à-vis des cours d'eau et des points d'eau, les distances minimales d'isolement sont de 35 m (10 m si bande enherbée)

#### ***▮ Respect des distances d'épandage par rapport aux tiers***

Vis-à-vis des tiers les distances minimales d'isolement sont de 50 m.

#### ***▮ Respect des périodes et des conditions d'épandage***

Le calendrier respecté sera celui des fertilisants de type 1 (C/N > 8).

#### ***▮ L'enfouissement des boues immédiatement ou sous 48h***

Afin d'éviter le lessivage des sédiments, ils seront enfouis sous 48h au maximum après les épandages (excepté épandages sur prairies en place).

Cette mesure permet également de limiter les nuisances par rapport aux tiers.

#### ***▮ Doses d'épandage définies de façon à couvrir le besoin des cultures***

Les doses de sédiments épandues sont des doses ne permettant de couvrir que le besoin des cultures dans le cadre d'une fertilisation raisonnée.

#### ***▮ Pas d'épandage sur sols nus***

Les épandages sont toujours réalisés sur sols cultivés ou prairies.

#### ***▮ Utilisation d'engins agricoles spécialisés***

Le matériel d'épandage le plus approprié est l'épandeur à fumier.

### ***4.9.2 Mesures compensatoires supplémentaires***

Aucune mesure compensatoire supplémentaire à celles déjà existantes n'est envisagée.



## CONCLUSION

Cette étude confirme la faisabilité des épandages sur sols agricoles des sédiments issus du curage partiel du lac de Vioreau.

7 exploitations agricoles sont favorables à la mise à disposition de leurs terrains pour valoriser l'ensemble du gisement soit 22 000 m<sup>3</sup> de sédiments. Les potentialités de chaque exploitation à recevoir des sédiments ont été étudiées ; l'épandage pourra être réparti sur 2 à 3 années.

La dose hectare prévue dans cette étude sera à redéfinir après ressuyage des sédiments.

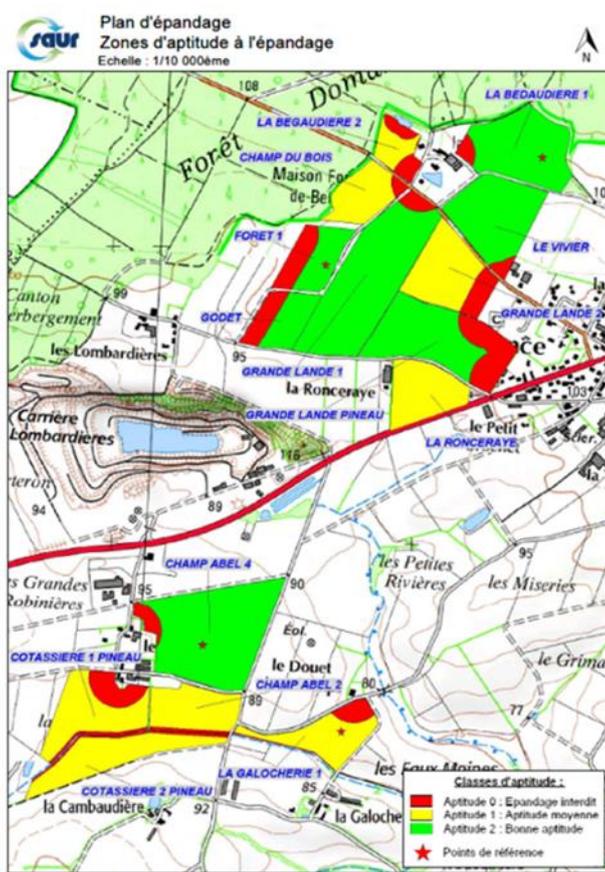
**Au total, près de 188 ha par an seront disponibles pour valoriser les sédiments.**

Les accords de principe des utilisateurs pour leur mise à disposition de leurs terres sont joints en annexes.

Les épandages seront réalisés aux périodes réglementaires, principalement en été avant implantation de céréales et CIPAN/ dérobées et au printemps avant implantation de maïs.

**Le dossier de Plan d'épandage sera à réaliser en amont des premiers épandages et permettre de :**

- ▮ Présenter l'ensemble des terrains retenus pour les épandages, parcelles cartographiées en tenant compte des contraintes réglementaires (distances d'isolement, etc.) ;
- ▮ Réaliser les analyses de sols sur les points de référence (paramètres agronomiques, éléments traces métalliques ;
- ▮ Présenter la filière mise en place mais aussi les filières alternatives en cas de non conformité des sédiments avec le cadre réglementaire et/ou impossibilité ponctuelle d'épandage ;
- ▮ Présenter les modalités d'organisation des chantiers d'épandage et du suivi agronomique ;
- ▮ Rassembler les conventions signées et approuvées par les parties prenantes.
- ▮ Réalisation d'un dossier de plan d'épandage intégrant le résumé non technique, localisation des parcelles d'épandage par exploitation, carte des aptitudes de sols et localisation des points d'analyses de sols, liste des parcelles d'épandage, bilan de fertilisation des exploitations agricoles.



**Le dossier sera transmis par le département Loire-Atlantique aux administrations concernées dans le cadre de la procédure d'autorisation.**



# ANNEXES

- 1 ANALYSES DE SÉDIMENTS
- 2 BILAN DE FERTILISATION (CORPEN) DES EXPLOITATIONS
- 3 FORMULAIRE D'ÉVALUATION D'INCIDENCE NATURA 2000
- 4 ACCORDS DE PRINCIPE DE MISE À DISPOSITION DES TERRES





## 1 ANALYSES DE SÉDIMENTS



**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE DIRECTION  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**Récapitulatif des échantillons analysés :**

Références client des échantillons	Références Inovalys des échantillons
BM1 Z5 P51	Echantillon n° : E210313686 Prélevé le : 30/03/2021 09:30 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM2 Z5 P52	Echantillon n° : E210313757 Prélevé le : 30/03/2021 10:10 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM3 Z5 P53	Echantillon n° : E210313762 Prélevé le : 30/03/2021 10:35 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM4 Z4 P43	Echantillon n° : E210313765 Prélevé le : 30/03/2021 11:25 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM5 Z4 P42	Echantillon n° : E210313767 Prélevé le : 30/03/2021 11:45 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM6 Z4 P41	Echantillon n° : E210313769 Prélevé le : 30/03/2021 12:15 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM7 Z3 P33	Echantillon n° : E210313771 Prélevé le : 30/03/2021 13:15 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM8 Z3 P32	Echantillon n° : E210313778 Prélevé le : 30/03/2021 13:50 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM9 Z3 P31	Echantillon n° : E210313780 Prélevé le : 30/03/2021 14:15 Par : Inovalys MOULIN Benjamin



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE DIRECTION  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**

Références client des échantillons	Références Inovalys des échantillons
BM10 Z1 P13	Echantillon n° : E210313783 Prélevé le : 30/03/2021 14:40 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM11 Z1 P12	Echantillon n° : E210313785 Prélevé le : 30/03/2021 15:10 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM12 Z1 P11	Echantillon n° : E210313787 Prélevé le : 30/03/2021 15:35 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM13 Z2 P23	Echantillon n° : E210313791 Prélevé le : 30/03/2021 16:00 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM14 Z2 P22	Echantillon n° : E210313793 Prélevé le : 30/03/2021 16:20 Par : Inovalys MOULIN Benjamin
BM15 Z2 P21	Echantillon n° : E210313795 Prélevé le : 30/03/2021 16:45 Par : Inovalys MOULIN Benjamin



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**

**ECHANTILLON N° : E210313771** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM7**

Descriptif : **Z3 P33**

Prélevé le : 30/03/2021 13:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
Benjamin

**Analyses**

	<b>brut</b> (LQ)	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
Prélèvement de sédiment (par INOVALYS)			OUI	Guide technique AQUAREF (2017)	
N * Prétraitement échantillon		Lyophilisation		NF EN ISO 16720	08/04/2021
N Escherichia coli (NPP/microplaque)	144 /g (15)			NF EN ISO 9308-3(T90-433) NPP en microplaque	31/03/2021
N Densité apparente n° Sandre : 3398	1,17			méthode interne Gravimétrie	07/04/2021
N particules : classe granulométrique : [0 à < 2000] µm (= fraction < 2 mm) n° Sandre : 6264			96,9 % (0,1)	Méthode interne Gravimétrie	14/04/2021
N Extraction de l'eau interstitielle (centrifugation + filtration à 0.45µm)		09/04/2021 15:59		Méthode interne	07/04/2021
N Calcaire total (CaCO3) (carbonates)			< 0,5 % CaCO3 (0,5)	Calcimètre de Bernard Calcimètre Bernard	07/04/2021
N Nitrates n° CAS: 14797-55-8 n° Sandre : 1340	2,0 mg/kg (1)		7,8 mg/kg	Méthode interne N-EAUX/M/009 Flux continu	08/04/2021
N * e Carbone organique total (COT) n° Sandre : 1841	16,5 g(C)/kg		64 g(C)/kg (1)	NF EN 13137 (X30-404) Combustion sèche	15/04/2021
N * Nitrates sur eau interstitielle n° Sandre : 1340	< 0,5 mg/L (0,5)			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N Argiles (< 2 µm)			189 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N Limons fins (2 à 20 µm)			183 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313771 (Sédiments divers)**

 Réf Client : **BM7**

 Descriptif : **Z3 P33**

Prélevé le : 30/03/2021 13:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

Analyses	Résultats	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N Limons grossiers (20 à 50µm)	119 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N Sables fins (50 à 200 µm)	193 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N Sables grossiers (200 à 2000 µm)	138 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

**Analyse des formes échangeables et assimilables + CEC**

§ pH KCl	5,26 unité pH	NF ISO 10390 Au KCl - Potentiométrie	
§ CEC (=Capacité d'Echange Cationique)	171,0 meq/kg	NF X31-130 Méthode METSON	
§ Phoshore assimilable OLSEN	0,13 g(P2O5)/kg	NF ISO 11263 Extraction à l'hydrogénocarbonate de sodium - Spectrophotométrie	
§ Calcium échangeable	2,32 g(CaO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§ Magnésium échangeable	0,64 g(MgO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§ Potassium échangeable	0,18 g(K2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§ Sodium échangeable	0,11 g(Na2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	

**Caractérisation agronomique de base (Sédiments d'eau douce)**


L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313771** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM7**

 Descriptif : **Z3 P33**

Prélevé le : 30/03/2021 13:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

	<b>brut (LQ)</b>	<b>sec (LQ)</b>		
Forfait base "métaux" (par échantillon)		Oui		
N pH n° Sandre : 1302	6,55 unité pH		NF EN 12176 (X33-003) Potentiométrie	07/04/2021
N Température lors de la mesure du pH n° Sandre : 6484	20,0 °C		Méthode interne Potentiométrie	07/04/2021
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7153	25,7 % (0,1)		NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	01/04/2021
N Mat.organiques (mat.volatiles 550°C /MS) n° Sandre : 2836	4,3 %	16,5 %	NF EN 12879 (X33-004) Calcul	01/04/2021
N Matières minérales à 550°C n° Sandre : 2835	21,4 %	83,5 %	NF EN 12879 (X33-004) Gravimétrie	01/04/2021
N Azote ammoniacal n° CAS : 14798-03-9 n° Sandre : 1335	< 0,3 g(N)/kg (0,3)	<1,2 g(N)/kg	Méthode interne N-ESOL/M/055 Distillation	07/04/2021
N * e Azote total (NT) n° Sandre : 1551	1,03 g/kg (0,30)	4,01 g/kg	NF ISO 11261 (X31-111) Méthode Kjeldahl modifiée	07/04/2021
N Rapport C/N n° Sandre : 2833	20,6		Méthode interne (Calcul) Calcul	07/04/2021
N Carbone organique	21,3 g(C)/kg	83 g(C)/kg	Méthode interne (Calcul) ) - Calcul	01/04/2021
N Rapport NH4/N		0,29	Méthode interne (Calcul) Calcul	07/04/2021
N * Phosphore total n° Sandre : 1350	0,28 g(P)/kg	1,09 g(P)/kg (0,04)	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313771 (Sédiments divers)**

 Réf Client : **BM7**

 Descriptif : **Z3 P33**

Prélevé le : 30/03/2021 13:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

		brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N	Calcium n° CAS: 7440-70-2 n° Sandre : 1374	0,72 g(Ca)/kg		2,8 g(Ca)/kg (2)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	Magnésium n° CAS: 7439-95-4 n° Sandre : 1372	0,81 g(Mg)/kg		3,2 g(Mg)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	Potassium n° CAS: 7440-09-7 n° Sandre : 1367	0,60 g(K)/kg		2,3 g(K)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	Sodium n° CAS: 7440-23-5 n° Sandre : 1375	<0,17 g(Na)/kg		<0,7 g(Na)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	Soufre total n° Sandre : 1819	0,31 g/kg MB		1,2 g/kg MS (0,05)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

**8 ETM + 5 oligos totaux (B, Co, Fe, Mn, Mo)**

 Arrêtés du 30/05/2008  
 (art.5) et du 9/08/2006 (eaux  
 douces)

N * e	Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	2,360 mg/kg MB		9,20 mg/kg MS (0,50)	<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	08/04/2021
N	Bore n° CAS: 7440-42-8 n° Sandre : 1362	1,10 mg/kg		4,3 mg/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N * e	Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,101 mg/kg MB		0,4 mg/kg MS (0,1)	<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	Cobalt n° CAS: 7440-48-4 n° Sandre : 1379	5,18 mg/kg MB		20,2 mg/kg MS (0,2)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N * e	Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	6,048 mg/kg MB		23,5 mg/kg MS (0,5)	<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N * e	Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	6,627 mg/kg MB		25,8 mg/kg MS (0,5)	<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313771** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM7**

 Descriptif : **Z3 P33**

Prélevé le : 30/03/2021 13:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

		<b>brut</b>	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Spécifs</b>	<b>Références méthodes Types Méthodes</b>	<b>Déb. analyse</b>
N	<b>Fer</b>	6461,2 mg/kg MB	25151 mg/kg MS (400)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7439-89-6 n° Sandre : 1393						
N	<b>Manganèse</b>	120,8 mg/kg MB	470 mg/kg MS (10)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7439-96-5 n° Sandre : 1394						
N *e	<b>Mercuré</b>	0,022 mg/kg MB	0,086 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral° Brome)	16/04/2021
	n° CAS: 7439-97-6 n° Sandre : 1387						
N	<b>Molybdène</b>	0,11 mg/kg MB	0,4 mg/kg MS (0,2)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7439-98-7 n° Sandre : 1395						
N *e	<b>Nickel</b>	9,529 mg/kg MB	37,1 mg/kg MS (0,5)		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386						
N *e	<b>Plomb</b>	6,752 mg/kg MB	26,3 mg/kg MS (1)		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382						
N *e	<b>Zinc</b>	38,035 mg/kg MB	148,1 mg/kg MS (2)		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383						
N	<b>Somme de Cr, Cu, Ni, Zn</b>	60 mg/kg MB	234 mg/kg MS			Méthode interne (calcul) Calcul	15/04/2021

**PCB et HAP**

N *e	<b>Acénaphthène</b>	0,52 µg/kg MB	2,0 µg/kg MS (2)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
	n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453						
N *	<b>Acénaphthylène</b>	1,9 µg/kg MB	7,6 µg/kg MS (1)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
	n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622						

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).



**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313771** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM7**

 Descriptif : **Z3 P33**

Prélevé le : 30/03/2021 13:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

Analyses	brut	Résultats		Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
			sec (LQ)		
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	1,4 µg/kg MB	5,6 µg/kg MS (3)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	12 µg/kg MB	47 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	13 µg/kg MB	51 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	14 µg/kg MB	53 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (11,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	7,2 µg/kg MB	28 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	9,7 µg/kg MB	38 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	1,6 µg/kg MB	6,3 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	15 µg/kg MB	59 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	2,7 µg/kg MB	11 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	28 µg/kg MB	107 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313771** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM7**

 Descriptif : **Z3 P33**

Prélevé le : 30/03/2021 13:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

	brut	Résultats sec (LQ)	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	2,5 µg/kg MB	9,7 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Indène (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	10 µg/kg MB	40 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	2,3 µg/kg MB	8,9 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	7,3 µg/kg MB	28 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	8,9 µg/kg MB	35 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	13 µg/kg MB	51 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	23 µg/kg MB	89 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,26 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,26 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,26 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).



**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313771** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM7**

Descriptif : **Z3 P33**

Prélevé le : 30/03/2021 13:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
Benjamin

Analyses	brut	Résultats		Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
			sec (LQ)			
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,51 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,26 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,51 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,26 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,26 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N Somme 7 PCB quantifiés (28+52+101+118+138+153+180) n° Sandre : 7431	0,0000 µg/kg MB	0,0000 µg/kg MS	<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	21/04/2021	
N Somme des 16 HAP quantifiés (liste US-EPA) n° Sandre : 6136	163 µg/kg MB	633 µg/kg MS	<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	21/04/2021	

**Analyses sur Eau interstitielle d'un sédiment d'eau douce (ar.  
30/05/2008 art5)**

N * pH sur eau interstitielle n° Sandre : 1302	7,9 unité pH			NF EN ISO 10523 (T90-008) Potentiométrie	09/04/2021
N Température lors de la mesure du pH sur eau interstitielle n° Sandre : 6484	19,9 °C			Méthode interne Potentiométrie	31/03/2021



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313771** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM7**

 Descriptif : **Z3 P33**

Prélevé le : 30/03/2021 13:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

	<b>Analyses</b>	<b>brut</b> (LQ)	<b>Résultats</b>	<b>sec</b>	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
N *	Conductivité à 25°C sur eau interstitielle n° Sandre : 1303	530 µS/cm ( 2 )			NF EN 27888 (T90-031) Potentiométrie	09/04/2021
N *	Azote ammoniacal sur eau interstitielle n° CAS: 14798-03-9 n° Sandre : 1335	4,4 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	12/04/2021
N *	Azote Kjeldahl sur eau interstitielle n° Sandre : 1319	5,7 mg(N)/L ( 1 )			NF EN 25663 (T90-110) Méthode Kjeldahl	01/04/2021
N *	Nitrites sur eau interstitielle n° Sandre : 1339	< 0,010 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	12/04/2021
N	Azote global (=NK+NO3+NO2 quantifiés) sur eau interstitielle n° Sandre : 1551				Méthode interne (calcul) Calcul	12/04/2021

Approuvé le 07/05/2021 par Pierre ABASQ , Responsable Labo. Biologie Environnement




**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313778** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM8**

Descriptif : **Z3 P32**

Prélevé le : 30/03/2021 13:50

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
Benjamin

**Analyses**

	<b>brut</b> (LQ)	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
Prélèvement de sédiment (par INOVALYS)			OUI	Guide technique AQUAREF (2017)	
N * Prétraitement échantillon		Lyophilisation		NF EN ISO 16720	08/04/2021
N Escherichia coli (NPP/microplaque)	46 /g (15)			NF EN ISO 9308-3(T90-433) NPP en microplaque	31/03/2021
N Densité apparente n° Sandre : 3398	1,30			méthode interne Gravimétrie	07/04/2021
N particules : classe granulométrique : [0 à < 2000] µm (= fraction < 2 mm) n° Sandre : 6264			96,6 % (0,1)	Méthode interne Gravimétrie	14/04/2021
N Extraction de l'eau interstitielle (centrifugation + filtration à 0.45µm)		09/04/2021 15:59		Méthode interne	07/04/2021
N Calcaire total (CaCO3) (carbonates)			< 0,5 % CaCO3 (0,5)	Calcimètre de Bernard Calcimètre Bernard	07/04/2021
N Nitrates n° CAS: 14797-55-8 n° Sandre : 1340	1,5 mg/kg (1)		4,0 mg/kg	Méthode interne N-EAUX/M/009 Flux continu	08/04/2021
N * e Carbone organique total (COT) n° Sandre : 1841	18,9 g(C)/kg		51 g(C)/kg (1)	NF EN 13137 (X30-404) Combustion sèche	15/04/2021
N * Nitrates sur eau interstitielle n° Sandre : 1340	< 0,5 mg/L (0,5)			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N Argiles (< 2 µm)			183 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N Limons fins (2 à 20 µm)			194 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313778** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM8**

 Descriptif : **Z3 P32**

Prélevé le : 30/03/2021 13:50

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

Analyses	Résultats	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N Limons grossiers (20 à 50µm)	174 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N Sables fins (50 à 200 µm)	149 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N Sables grossiers (200 à 2000 µm)	184 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

**Analyse des formes échangeables et assimilables + CEC**

§ pH KCl	5.03 unité pH	NF ISO 10390 Au KCl - Potentiométrie
§ CEC (=Capacité d'Echange Cationique)	134,0 meq/kg	NF X31-130 Méthode METSON
§ Phoshore assimilable OLSEN	0,11 g(P2O5)/kg	NF ISO 11263 Extraction à l'hydrogénocarbonate de sodium - Spectrophotométrie
§ Calcium échangeable	1,86 g(CaO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium
§ Magnésium échangeable	0,48 g(MgO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium
§ Potassium échangeable	0,16 g(K2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium
§ Sodium échangeable	0,07 g(Na2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium

**Caractérisation agronomique de base (Sédiments d'eau douce)**


L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313778** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM8**

 Descriptif : **Z3 P32**

Prélevé le : 30/03/2021 13:50

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

	brut (LQ)	sec (LQ)		
Forfait base "métaux" (par échantillon)		Oui		
N pH n° Sandre : 1302	6,25 unité pH		NF EN 12176 (X33-003) Potentiométrie	07/04/2021
N Température lors de la mesure du pH n° Sandre : 6484	20,4 °C		Méthode interne Potentiométrie	07/04/2021
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7153	37,2 % (0,1)		NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	01/04/2021
N Mat.organiques (mat.volatiles 550°C /MS) n° Sandre : 2836	4,0 %	10,6 %	NF EN 12879 (X33-004) Calcul	01/04/2021
N Matières minérales à 550°C n° Sandre : 2835	33,2 %	89,4 %	NF EN 12879 (X33-004) Gravimétrie	01/04/2021
N Azote ammoniacal n° CAS: 14798-03-9 n° Sandre : 1335	< 0,3 g(N)/kg (0,3)	<0,8 g(N)/kg	Méthode interne N-ESOL/M/055 Distillation	07/04/2021
N * e Azote total (NT) n° Sandre : 1551	1,36 g/kg (0,30)	3,66 g/kg	NF ISO 11261 (X31-111) Méthode Kjeldahl modifiée	07/04/2021
N Rapport C/N n° Sandre : 2833	14,5		Méthode interne (Calcul) Calcul	07/04/2021
N Carbone organique	19,8 g(C)/kg	53 g(C)/kg	Méthode interne (Calcul) ) - Calcul	01/04/2021
N Rapport NH4/N		0,22	Méthode interne (Calcul) Calcul	07/04/2021
N * Phosphore total n° Sandre : 1350	0,34 g(P)/kg	0,91 g(P)/kg (0,04)	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313778** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM8**

 Descriptif : **Z3 P32**

Prélevé le : 30/03/2021 13:50

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

	Analyses	brut	Résultats		Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
				sec (LQ)			
N	Calcium n° CAS: 7440-70-2 n° Sandre : 1374	0,87 g(Ca)/kg	2,3 g(Ca)/kg (2)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N	Magnésium n° CAS: 7439-95-4 n° Sandre : 1372	1,07 g(Mg)/kg	2,9 g(Mg)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N	Potassium n° CAS: 7440-09-7 n° Sandre : 1367	0,80 g(K)/kg	2,1 g(K)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N	Sodium n° CAS: 7440-23-5 n° Sandre : 1375	<0,25 g(Na)/kg	<0,7 g(Na)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N	Soufre total n° Sandre : 1819	0,38 g/kg MB	1,0 g/kg MS (0,05)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	

**8 ETM + 5 oligos totaux (B, Co, Fe, Mn, Mo)**

 Arrêtés du 30/05/2008  
 (art.5) et du 9/08/2006 (eaux  
 douces)

N * e	Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	3,380 mg/kg MB	9,10 mg/kg MS (0,50)	<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	08/04/2021
N	Bore n° CAS: 7440-42-8 n° Sandre : 1362	1,60 mg/kg	4,3 mg/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N * e	Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,135 mg/kg MB	0,4 mg/kg MS (0,1)	<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	Cobalt n° CAS: 7440-48-4 n° Sandre : 1379	6,54 mg/kg MB	17,6 mg/kg MS (0,2)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N * e	Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	8,627 mg/kg MB	23,2 mg/kg MS (0,5)	<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N * e	Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	9,148 mg/kg MB	24,6 mg/kg MS (0,5)	<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313778** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM8**

 Descriptif : **Z3 P32**

Prélevé le : 30/03/2021 13:50

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

		<b>brut</b>	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Spécifs</b>	<b>Références méthodes Types Méthodes</b>	<b>Déb. analyse</b>
N	<b>Fer</b> n° CAS: 7439-89-6 n° Sandre : 1393	8866,7 mg/kg MB	23842 mg/kg MS (400)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	<b>Manganèse</b> n° CAS: 7439-96-5 n° Sandre : 1394	133,3 mg/kg MB	358 mg/kg MS (10)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Mercuré</b> n° CAS: 7439-97-6 n° Sandre : 1387	0,032 mg/kg MB	0,086 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral° Brome)	16/04/2021
N	<b>Molybdène</b> n° CAS: 7439-98-7 n° Sandre : 1395	0,14 mg/kg MB	0,4 mg/kg MS (0,2)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Nickel</b> n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	12,976 mg/kg MB	34,9 mg/kg MS (0,5)		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Plomb</b> n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	9,942 mg/kg MB	26,7 mg/kg MS (1)		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Zinc</b> n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	52,436 mg/kg MB	141,0 mg/kg MS (2)		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	<b>Somme de Cr, Cu, Ni, Zn</b>	83 mg/kg MB	224 mg/kg MS			Méthode interne (calcul) Calcul	15/04/2021
<b>PCB et HAP</b>							
N *e	<b>Acénaphène</b> n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	<0,74 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N *	<b>Acénaphthylène</b> n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	2,1 µg/kg MB	5,6 µg/kg MS (1)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313778** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM8**

 Descriptif : **Z3 P32**

Prélevé le : 30/03/2021 13:50

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

Analyses	brut	Résultats		Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
			sec (LQ)		
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	1,4 µg/kg MB	3,7 µg/kg MS (3)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	15 µg/kg MB	40 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	17 µg/kg MB	45 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	17 µg/kg MB	45 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (11,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	8,8 µg/kg MB	24 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	12 µg/kg MB	31 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	2,2 µg/kg MB	6,0 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	16 µg/kg MB	43 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	3,2 µg/kg MB	8,6 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	29 µg/kg MB	78 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313778** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM8**

 Descriptif : **Z3 P32**

Prélevé le : 30/03/2021 13:50

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

	brut	Résultats sec (LQ)	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	2,4 µg/kg MB	6,4 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Indène (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	12 µg/kg MB	33 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	2,6 µg/kg MB	7,1 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	6,0 µg/kg MB	16 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	9,0 µg/kg MB	24 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	13 µg/kg MB	34 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	26 µg/kg MB	70 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,37 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,37 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,37 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).



**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**

**ECHANTILLON N° : E210313778** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM8**

Descriptif : **Z3 P32**

Prélevé le : 30/03/2021 13:50

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
Benjamin

**Analyses**

	<b>brut</b>	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Spécifs</b>	<b>Références méthodes Types Méthodes</b>	<b>Déb. analyse</b>
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,74 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,37 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,74 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,37 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,37 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N Somme 7 PCB quantifiés (28+52+101+118+138+153+180) n° Sandre : 7431	0,0000 µg/kg MB	0,0000 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	21/04/2021
N Somme des 16 HAP quantifiés (liste US-EPA) n° Sandre : 6136	183 µg/kg MB	491 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	21/04/2021

**Analyses sur Eau interstitielle d'un sédiment d'eau douce (ar.  
30/05/2008 art5)**

N * pH sur eau interstitielle n° Sandre : 1302	7,2 unité pH				NF EN ISO 10523 (T90-008) Potentiométrie	09/04/2021
N Température lors de la mesure du pH sur eau interstitielle n° Sandre : 6484	20,0 °C				Méthode interne Potentiométrie	31/03/2021



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313778** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM8**

 Descriptif : **Z3 P32**

Prélevé le : 30/03/2021 13:50

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

	<b>Analyses</b>	<b>brut</b> (LQ)	<b>Résultats</b>	<b>sec</b>	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
N *	Conductivité à 25°C sur eau interstitielle n° Sandre : 1303	472 µS/cm ( 2 )			NF EN 27888 (T90-031) Potentiométrie	09/04/2021
N *	Azote ammoniacal sur eau interstitielle n° CAS: 14798-03-9 n° Sandre : 1335	4,4 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	12/04/2021
N *	Azote Kjeldahl sur eau interstitielle n° Sandre : 1319	5,5 mg(N)/L ( 1 )			NF EN 25663 (T90-110) Méthode Kjeldahl	01/04/2021
N *	Nitrites sur eau interstitielle n° Sandre : 1339	< 0,010 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	12/04/2021
N	Azote global (=NK+NO3+NO2 quantifiés) sur eau interstitielle n° Sandre : 1551				Méthode interne (calcul) Calcul	12/04/2021

Approuvé le 07/05/2021 par Pierre ABASQ , Responsable Labo. Biologie Environnement




**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313780** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM9**

Descriptif : **Z3 P31**

Prélevé le : 30/03/2021 14:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
Benjamin

**Analyses**

	<b>brut</b> (LQ)	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
Prélèvement de sédiment (par INOVALYS)			OUI	Guide technique AQUAREF (2017)	
N * Prétraitement échantillon		Lyophilisation		NF EN ISO 16720	08/04/2021
N Escherichia coli (NPP/microplaque)	15 /g (15)			NF EN ISO 9308-3(T90-433) NPP en microplaque	31/03/2021
N Densité apparente n° Sandre : 3398	1,17			méthode interne Gravimétrie	07/04/2021
N particules : classe granulométrique : [0 à < 2000] µm (= fraction < 2 mm) n° Sandre : 6264			89,0 % (0,1)	Méthode interne Gravimétrie	14/04/2021
N Extraction de l'eau interstitielle (centrifugation + filtration à 0.45µm)		09/04/2021 15:59		Méthode interne	07/04/2021
N Calcaire total (CaCO3) (carbonates)			< 0,5 % CaCO3 (0,5)	Calcimètre de Bernard Calcimètre Bernard	07/04/2021
N Nitrates n° CAS: 14797-55-8 n° Sandre : 1340	1,2 mg/kg (1)		4,0 mg/kg	Méthode interne N-EAUX/M/009 Flux continu	08/04/2021
N * e Carbone organique total (COT) n° Sandre : 1841	19,3 g(C)/kg		64 g(C)/kg (1)	NF EN 13137 (X30-404) Combustion sèche	15/04/2021
N * Nitrates sur eau interstitielle n° Sandre : 1340	< 0,5 mg/L (0,5)			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N Argiles (< 2 µm)			176 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N Limons fins (2 à 20 µm)			176 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313780** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM9**

 Descriptif : **Z3 P31**

Prélevé le : 30/03/2021 14:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

	Analyses	Résultats	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N	Limons grossiers (20 à 50µm)	173 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N	Sables fins (50 à 200 µm)	169 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N	Sables grossiers (200 à 2000 µm)	144 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

**Analyse des formes échangeables et assimilables + CEC**

§	pH KCl	4,97 unité pH	NF ISO 10390 Au KCl - Potentiométrie	
§	CEC (=Capacité d'Echange Cationique)	174,0 meq/kg	NF X31-130 Méthode METSON	
§	Phoshore assimilable OLSEN	0,12 g(P2O5)/kg	NF ISO 11263 Extraction à l'hydrogénocarbonate de sodium - Spectrophotométrie	
§	Calcium échangeable	2,47 g(CaO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Magnésium échangeable	0,50 g(MgO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Potassium échangeable	0,15 g(K2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Sodium échangeable	0,06 g(Na2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	

**Caractérisation agronomique de base (Sédiments d'eau douce)**


L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313780** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM9**

 Descriptif : **Z3 P31**

Prélevé le : 30/03/2021 14:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

	brut (LQ)	sec (LQ)		
Forfait base "métaux" (par échantillon)		Oui		
N pH n° Sandre : 1302	6,19 unité pH		NF EN 12176 (X33-003) Potentiométrie	07/04/2021
N Température lors de la mesure du pH n° Sandre : 6484	20,4 °C		Méthode interne Potentiométrie	07/04/2021
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7153	30,2 % (0,1)		NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	01/04/2021
N Mat.organiques (mat.volatiles 550°C /MS) n° Sandre : 2836	4,6 %	15,2 %	NF EN 12879 (X33-004) Calcul	01/04/2021
N Matières minérales à 550°C n° Sandre : 2835	25,6 %	84,8 %	NF EN 12879 (X33-004) Gravimétrie	01/04/2021
N Azote ammoniacal n° CAS: 14798-03-9 n° Sandre : 1335	< 0,3 g(N)/kg (0,3)	<1,0 g(N)/kg	Méthode interne N-ESOL/M/055 Distillation	07/04/2021
N * e Azote total (NT) n° Sandre : 1551	1,39 g/kg (0,30)	4,60 g/kg	NF ISO 11261 (X31-111) Méthode Kjeldahl modifiée	07/04/2021
N Rapport C/N n° Sandre : 2833	16,5		Méthode interne (Calcul) Calcul	07/04/2021
N Carbone organique	23,0 g(C)/kg	76 g(C)/kg	Méthode interne (Calcul) ) - Calcul	01/04/2021
N Rapport NH4/N		0,22	Méthode interne (Calcul) Calcul	07/04/2021
N * Phosphore total n° Sandre : 1350	0,31 g(P)/kg	1,02 g(P)/kg (0,04)	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313780** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM9**

 Descriptif : **Z3 P31**

Prélevé le : 30/03/2021 14:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

Analyses	brut	Résultats		Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
			sec (LQ)			
N Calcium n° CAS: 7440-70-2 n° Sandre : 1374	0,83 g(Ca)/kg	2,7 g(Ca)/kg (2)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Magnésium n° CAS: 7439-95-4 n° Sandre : 1372	0,89 g(Mg)/kg	3,0 g(Mg)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Potassium n° CAS: 7440-09-7 n° Sandre : 1367	0,60 g(K)/kg	2,0 g(K)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Sodium n° CAS: 7440-23-5 n° Sandre : 1375	<0,20 g(Na)/kg	<0,7 g(Na)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Soufre total n° Sandre : 1819	0,42 g/kg MB	1,4 g/kg MS (0,05)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	

**8 ETM + 5 oligos totaux (B, Co, Fe, Mn, Mo)**

 Arrêtés du 30/05/2008  
 (art.5) et du 9/08/2006 (eaux  
 douces)

N *e Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	2,390 mg/kg MB	7,90 mg/kg MS (0,50)	<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	08/04/2021
N Bore n° CAS: 7440-42-8 n° Sandre : 1362	1,40 mg/kg	4,6 mg/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,137 mg/kg MB	0,5 mg/kg MS (0,1)	<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N Cobalt n° CAS: 7440-48-4 n° Sandre : 1379	5,71 mg/kg MB	18,9 mg/kg MS (0,2)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	6,715 mg/kg MB	22,2 mg/kg MS (0,5)	<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	8,332 mg/kg MB	27,6 mg/kg MS (0,5)	<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313780** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM9**

 Descriptif : **Z3 P31**

Prélevé le : 30/03/2021 14:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN Benjamin

**Analyses**

		<b>brut</b>	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Spécifs</b>	<b>Références méthodes Types Méthodes</b>	<b>Déb. analyse</b>
N	<b>Fer</b> n° CAS: 7439-89-6 n° Sandre : 1393	7163,0 mg/kg MB	23703 mg/kg MS (400)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	<b>Manganèse</b> n° CAS: 7439-96-5 n° Sandre : 1394	111,3 mg/kg MB	368 mg/kg MS (10)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Mercuré</b> n° CAS: 7439-97-6 n° Sandre : 1387	0,028 mg/kg MB	0,094 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral° Brome)	16/04/2021
N	<b>Molybdène</b> n° CAS: 7439-98-7 n° Sandre : 1395	0,11 mg/kg MB	0,4 mg/kg MS (0,2)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Nickel</b> n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	11,012 mg/kg MB	36,4 mg/kg MS (0,5)		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Plomb</b> n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	8,137 mg/kg MB	26,9 mg/kg MS (1)		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Zinc</b> n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	48,639 mg/kg MB	160,9 mg/kg MS (2)		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	<b>Somme de Cr, Cu, Ni, Zn</b>	75 mg/kg MB	247 mg/kg MS			Méthode interne (calcul) Calcul	15/04/2021
<b>PCB et HAP</b>							
N *e	<b>Acénaphène</b> n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	<0,60 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N *	<b>Acénaphthylène</b> n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	2,2 µg/kg MB	7,3 µg/kg MS (1)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313780** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM9**

 Descriptif : **Z3 P31**

Prélevé le : 30/03/2021 14:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

Analyses	brut	Résultats		Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
			sec (LQ)		
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	2,4 µg/kg MB	8,0 µg/kg MS (3)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	20 µg/kg MB	65 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	19 µg/kg MB	64 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	19 µg/kg MB	63 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (11,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	11 µg/kg MB	35 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	12 µg/kg MB	41 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	1,5 µg/kg MB	4,9 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	22 µg/kg MB	71 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	3,7 µg/kg MB	12 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	38 µg/kg MB	127 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313780** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM9**

 Descriptif : **Z3 P31**

Prélevé le : 30/03/2021 14:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

	brut	Résultats sec (LQ)	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	2,9 µg/kg MB	9,5 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Indène (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	14 µg/kg MB	45 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	3,5 µg/kg MB	12 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	5,1 µg/kg MB	17 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	6,5 µg/kg MB	22 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	16 µg/kg MB	52 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	34 µg/kg MB	111 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,30 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,30 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,30 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).



**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313780** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM9**

Descriptif : **Z3 P31**

Prélevé le : 30/03/2021 14:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
Benjamin

Analyses	brut	Résultats		Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
			sec (LQ)			
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,60 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,30 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,60 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,30 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,30 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N Somme 7 PCB quantifiés (28+52+101+118+138+153+180) n° Sandre : 7431	0,0000 µg/kg MB	0,0000 µg/kg MS	<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	21/04/2021	
N Somme des 16 HAP quantifiés (liste US-EPA) n° Sandre : 6136	221 µg/kg MB	732 µg/kg MS	<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	21/04/2021	

**Analyses sur Eau interstitielle d'un sédiment d'eau douce (ar.  
30/05/2008 art5)**

N * pH sur eau interstitielle n° Sandre : 1302	7,3 unité pH			NF EN ISO 10523 (T90-008) Potentiométrie	09/04/2021
N Température lors de la mesure du pH sur eau interstitielle n° Sandre : 6484	19,7 °C			Méthode interne Potentiométrie	31/03/2021



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313780** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM9**

 Descriptif : **Z3 P31**

Prélevé le : 30/03/2021 14:15

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

	<b>Analyses</b>	<b>brut</b> (LQ)	<b>Résultats</b>	<b>sec</b>	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
N *	Conductivité à 25°C sur eau interstitielle n° Sandre : 1303	534 µS/cm ( 2 )			NF EN 27888 (T90-031) Potentiométrie	09/04/2021
N *	Azote ammoniacal sur eau interstitielle n° CAS: 14798-03-9 n° Sandre : 1335	9,8 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	12/04/2021
N *	Azote Kjeldahl sur eau interstitielle n° Sandre : 1319	9,1 mg(N)/L ( 1 )			NF EN 25663 (T90-110) Méthode Kjeldahl	01/04/2021
N *	Nitrites sur eau interstitielle n° Sandre : 1339	< 0,010 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	12/04/2021
N	Azote global (=NK+NO3+NO2 quantifiés) sur eau interstitielle n° Sandre : 1551				Méthode interne (calcul) Calcul	12/04/2021

Approuvé le 07/05/2021 par Pierre ABASQ , Responsable Labo. Biologie Environnement




RAPPORT D'ANALYSE N° : **D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : **30/03/2021** Edité le : **07/05/2021**

ECHANTILLON N° : **E210313783** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM10**

Descriptif : **Z1 P13**

Prélevé le : 30/03/2021 14:40

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
Benjamin

### Analyses

	brut (LQ)	Résultats	sec (LQ)	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
Prélèvement de sédiment (par INOVALYS)			OUI	Guide technique AQUAREF (2017)	
N * Prétraitement échantillon		Lyophilisation		NF EN ISO 16720	08/04/2021
N Escherichia coli (NPP/microplaque)	15 /g (15)			NF EN ISO 9308-3(T90-433) NPP en microplaque	31/03/2021
N Densité apparente n° Sandre : 3398	1,40			méthode interne Gravimétrie	07/04/2021
N particules : classe granulométrique : [0 à < 2000] µm (= fraction < 2 mm) n° Sandre : 6264			95,6 % (0,1)	Méthode interne Gravimétrie	14/04/2021
N Extraction de l'eau interstitielle (centrifugation + filtration à 0.45µm)		09/04/2021 15:59		Méthode interne	07/04/2021
N Calcaire total (CaCO3) (carbonates)			< 0,5 % CaCO3 (0,5)	Calcimètre de Bernard Calcimètre Bernard	07/04/2021
N Nitrates n° CAS: 14797-55-8 n° Sandre : 1340	2,9 mg/kg (1)		6,4 mg/kg	Méthode interne N-EAUX/M/009 Flux continu	08/04/2021
N * e Carbone organique total (COT) n° Sandre : 1841	17,1 g(C)/kg		38 g(C)/kg (1)	NF EN 13137 (X30-404) Combustion sèche	15/04/2021
N * Nitrates sur eau interstitielle n° Sandre : 1340	< 0,5 mg/L (0,5)			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N Argiles (< 2 µm)			114 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N Limons fins (2 à 20 µm)			107 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313783** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM10**

 Descriptif : **Z1 P13**

Prélevé le : 30/03/2021 14:40

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

	Analyses	Résultats	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N	Limons grossiers (20 à 50µm)	114 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N	Sables fins (50 à 200 µm)	547 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N	Sables grossiers (200 à 2000 µm)	24 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

**Analyse des formes échangeables et assimilables + CEC**

§	pH KCl	5.53 unité pH	NF ISO 10390 Au KCl - Potentiométrie	
§	CEC (=Capacité d'Echange Cationique)	111,0 meq/kg	NF X31-130 Méthode METSON	
§	Phoshore assimilable OLSEN	0,12 g(P2O5)/kg	NF ISO 11263 Extraction à l'hydrogénocarbonate de sodium - Spectrophotométrie	
§	Calcium échangeable	1,93 g(CaO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Magnésium échangeable	0,42 g(MgO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Potassium échangeable	0,13 g(K2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Sodium échangeable	0,03 g(Na2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	

**Caractérisation agronomique de base (Sédiments d'eau douce)**


L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313783** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM10**

 Descriptif : **Z1 P13**

Prélevé le : 30/03/2021 14:40

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

	brut (LQ)	sec (LQ)		
Forfait base "métaux" (par échantillon)		Oui		
N pH n° Sandre : 1302	6,63 unité pH		NF EN 12176 (X33-003) Potentiométrie	07/04/2021
N Température lors de la mesure du pH n° Sandre : 6484	20,4 °C		Méthode interne Potentiométrie	07/04/2021
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7153	45,1 % (0,1)		NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	01/04/2021
N Mat.organiques (mat.volatiles 550°C /MS) n° Sandre : 2836	4,2 %	9,2 %	NF EN 12879 (X33-004) Calcul	01/04/2021
N Matières minérales à 550°C n° Sandre : 2835	40,9 %	90,8 %	NF EN 12879 (X33-004) Gravimétrie	01/04/2021
N Azote ammoniacal n° CAS: 14798-03-9 n° Sandre : 1335	< 0,3 g(N)/kg (0,3)	<0,7 g(N)/kg	Méthode interne N-ESOL/M/055 Distillation	07/04/2021
N * e Azote total (NT) n° Sandre : 1551	1,22 g/kg (0,30)	2,71 g/kg	NF ISO 11261 (X31-111) Méthode Kjeldahl modifiée	07/04/2021
N Rapport C/N n° Sandre : 2833	17,0		Méthode interne (Calcul) Calcul	07/04/2021
N Carbone organique	20,8 g(C)/kg	46 g(C)/kg	Méthode interne (Calcul) ) - Calcul	01/04/2021
N Rapport NH4/N		0,25	Méthode interne (Calcul) Calcul	07/04/2021
N * Phosphore total n° Sandre : 1350	0,39 g(P)/kg	0,86 g(P)/kg (0,04)	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313783** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM10**

 Descriptif : **Z1 P13**

Prélevé le : 30/03/2021 14:40

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

Analyses	brut	Résultats		Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
			sec (LQ)			
N Calcium n° CAS: 7440-70-2 n° Sandre : 1374	0,96 g(Ca)/kg	2,1 g(Ca)/kg (2)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Magnésium n° CAS: 7439-95-4 n° Sandre : 1372	1,15 g(Mg)/kg	2,6 g(Mg)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Potassium n° CAS: 7440-09-7 n° Sandre : 1367	0,58 g(K)/kg	1,3 g(K)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Sodium n° CAS: 7440-23-5 n° Sandre : 1375	<0,30 g(Na)/kg	<0,7 g(Na)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Soufre total n° Sandre : 1819	0,38 g/kg MB	0,8 g/kg MS (0,05)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	

**8 ETM + 5 oligos totaux (B, Co, Fe, Mn, Mo)**

 Arrêtés du 30/05/2008  
 (art.5) et du 9/08/2006 (eaux  
 douces)

N *e Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	3,200 mg/kg MB	7,10 mg/kg MS (0,50)	<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	08/04/2021
N Bore n° CAS: 7440-42-8 n° Sandre : 1362	1,33 mg/kg	2,9 mg/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,168 mg/kg MB	0,4 mg/kg MS (0,1)	<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N Cobalt n° CAS: 7440-48-4 n° Sandre : 1379	7,15 mg/kg MB	15,9 mg/kg MS (0,2)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	7,796 mg/kg MB	17,3 mg/kg MS (0,5)	<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	8,620 mg/kg MB	19,1 mg/kg MS (0,5)	<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313783** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM10**

 Descriptif : **Z1 P13**

Prélevé le : 30/03/2021 14:40

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

		<b>brut</b>	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Spécifs</b>	<b>Références méthodes Types Méthodes</b>	<b>Déb. analyse</b>
N	<b>Fer</b> n° CAS: 7439-89-6 n° Sandre : 1393	9230,8 mg/kg MB	20467 mg/kg MS (400)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	<b>Manganèse</b> n° CAS: 7439-96-5 n° Sandre : 1394	133,2 mg/kg MB	295 mg/kg MS (10)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Mercuré</b> n° CAS: 7439-97-6 n° Sandre : 1387	0,028 mg/kg MB	0,062 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral° Brome)	16/04/2021
N	<b>Molybdène</b> n° CAS: 7439-98-7 n° Sandre : 1395	0,11 mg/kg MB	0,2 mg/kg MS (0,2)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Nickel</b> n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	12,842 mg/kg MB	28,5 mg/kg MS (0,5)		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Plomb</b> n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	9,078 mg/kg MB	20,1 mg/kg MS (1)		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Zinc</b> n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	58,341 mg/kg MB	129,4 mg/kg MS (2)		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	<b>Somme de Cr, Cu, Ni, Zn</b>	88 mg/kg MB	194 mg/kg MS			Méthode interne (calcul) Calcul	15/04/2021
<b>PCB et HAP</b>							
N *e	<b>Acénaphène</b> n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	<0,90 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N *	<b>Acénaphthylène</b> n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	2,4 µg/kg MB	5,3 µg/kg MS (1)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313783** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM10**

 Descriptif : **Z1 P13**

Prélevé le : 30/03/2021 14:40

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

	brut	Résultats sec (LQ)	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	1,9 µg/kg MB	4,2 µg/kg MS (3)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	22 µg/kg MB	49 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	22 µg/kg MB	49 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	25 µg/kg MB	55 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (11,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	13 µg/kg MB	29 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	15 µg/kg MB	34 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,63 µg/kg MB	1,4 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	23 µg/kg MB	51 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	4,4 µg/kg MB	9,7 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	40 µg/kg MB	88 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313783** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM10**

 Descriptif : **Z1 P13**

Prélevé le : 30/03/2021 14:40

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

	brut	Résultats sec (LQ)	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	1,5 µg/kg MB	3,3 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Indène (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	16 µg/kg MB	35 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	3,1 µg/kg MB	6,9 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	1,1 µg/kg MB	2,5 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	1,3 µg/kg MB	2,9 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	15 µg/kg MB	33 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	34 µg/kg MB	76 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,45 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,45 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,45 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).



**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313783** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM10**

Descriptif : **Z1 P13**

Prélevé le : 30/03/2021 14:40

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
Benjamin

Analyses	brut	Résultats		Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
			sec (LQ)			
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,90 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,45 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,90 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,45 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,45 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N Somme 7 PCB quantifiés (28+52+101+118+138+153+180) n° Sandre : 7431	0,0000 µg/kg MB	0,0000 µg/kg MS	<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	21/04/2021	
N Somme des 16 HAP quantifiés (liste US-EPA) n° Sandre : 6136	236 µg/kg MB	523 µg/kg MS	<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	21/04/2021	

**Analyses sur Eau interstitielle d'un sédiment d'eau douce (ar.  
30/05/2008 art5)**

N * pH sur eau interstitielle n° Sandre : 1302	7,5 unité pH			NF EN ISO 10523 (T90-008) Potentiométrie	09/04/2021
N Température lors de la mesure du pH sur eau interstitielle n° Sandre : 6484	19,7 °C			Méthode interne Potentiométrie	31/03/2021



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313783** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM10**

 Descriptif : **Z1 P13**

Prélevé le : 30/03/2021 14:40

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

	<b>Analyses</b>	<b>brut</b> (LQ)	<b>Résultats</b>	<b>sec</b>	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
N *	Conductivité à 25°C sur eau interstitielle n° Sandre : 1303	600 µS/cm ( 2 )			NF EN 27888 (T90-031) Potentiométrie	09/04/2021
N *	Azote ammoniacal sur eau interstitielle n° CAS: 14798-03-9 n° Sandre : 1335	11 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	12/04/2021
N *	Azote Kjeldahl sur eau interstitielle n° Sandre : 1319	10 mg(N)/L ( 1 )			NF EN 25663 (T90-110) Méthode Kjeldahl	01/04/2021
N *	Nitrites sur eau interstitielle n° Sandre : 1339	< 0,010 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	12/04/2021
N	Azote global (=NK+NO3+NO2 quantifiés) sur eau interstitielle n° Sandre : 1551				Méthode interne (calcul) Calcul	12/04/2021

Approuvé le 07/05/2021 par Pierre ABASQ , Responsable Labo. Biologie Environnement




RAPPORT D'ANALYSE N° : **D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : **30/03/2021** Edité le : **07/05/2021**

ECHANTILLON N° : **E210313785** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM11**

Descriptif : **Z1 P12**

Prélevé le : 30/03/2021 15:10

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
Benjamin

### Analyses

	brut (LQ)	Résultats sec (LQ)	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
Prélèvement de sédiment (par INOVALYS)		OUI	Guide technique AQUAREF (2017)	
N * Prétraitement échantillon		Lyophilisation	NF EN ISO 16720	08/04/2021
N Escherichia coli (NPP/microplaque)	30 /g (15)		NF EN ISO 9308-3(T90-433) NPP en microplaque	31/03/2021
N Densité apparente n° Sandre : 3398	1,18		méthode interne Gravimétrie	07/04/2021
N particules : classe granulométrique : [0 à < 2000] µm (= fraction < 2 mm) n° Sandre : 6264		100,0 % (0,1)	Méthode interne Gravimétrie	14/04/2021
N Extraction de l'eau interstitielle (centrifugation + filtration à 0.45µm)		12/04/2021 09:27	Méthode interne	07/04/2021
N Calcaire total (CaCO3) (carbonates)		< 0,5 % CaCO3 (0,5)	Calcimètre de Bernard Calcimètre Bernard	07/04/2021
N Nitrates n° CAS: 14797-55-8 n° Sandre : 1340	1,8 mg/kg (1)	6,9 mg/kg	Méthode interne N-EAUX/M/009 Flux continu	08/04/2021
N * e Carbone organique total (COT) n° Sandre : 1841	11,1 g(C)/kg	42 g(C)/kg (1)	NF EN 13137 (X30-404) Combustion sèche	15/04/2021
N * Nitrates sur eau interstitielle n° Sandre : 1340	< 0,5 mg/L (0,5)		NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N Argiles (< 2 µm)		290 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N Limons fins (2 à 20 µm)		356 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313785** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM11**

 Descriptif : **Z1 P12**

Prélevé le : 30/03/2021 15:10

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

	Analyses	Résultats	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N	Limons grossiers (20 à 50µm)	222 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N	Sables fins (50 à 200 µm)	26 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N	Sables grossiers (200 à 2000 µm)	2 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

**Analyse des formes échangeables et assimilables + CEC**

§	pH KCl	5.50 unité pH	NF ISO 10390 Au KCl - Potentiométrie	
§	CEC (=Capacité d'Echange Cationique)	139,0 meq/kg	NF X31-130 Méthode METSON	
§	Phoshore assimilable OLSEN	0,12 g(P2O5)/kg	NF ISO 11263 Extraction à l'hydrogénocarbonate de sodium - Spectrophotométrie	
§	Calcium échangeable	2,01 g(CaO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Magnésium échangeable	0,53 g(MgO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Potassium échangeable	0,29 g(K2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Sodium échangeable	0,06 g(Na2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	

**Caractérisation agronomique de base (Sédiments d'eau douce)**


L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313785** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM11**

 Descriptif : **Z1 P12**

Prélevé le : 30/03/2021 15:10

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

	brut (LQ)	sec (LQ)		
Forfait base "métaux" (par échantillon)		Oui		
N pH n° Sandre : 1302	6,50 unité pH		NF EN 12176 (X33-003) Potentiométrie	07/04/2021
N Température lors de la mesure du pH n° Sandre : 6484	20,4 °C		Méthode interne Potentiométrie	07/04/2021
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7153	26,1 % (0,1)		NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	01/04/2021
N Mat.organiques (mat.volatiles 550°C /MS) n° Sandre : 2836	2,4 %	9,4 %	NF EN 12879 (X33-004) Calcul	01/04/2021
N Matières minérales à 550°C n° Sandre : 2835	23,6 %	90,6 %	NF EN 12879 (X33-004) Gravimétrie	01/04/2021
N Azote ammoniacal n° CAS: 14798-03-9 n° Sandre : 1335	< 0,3 g(N)/kg (0,3)	<1,2 g(N)/kg	Méthode interne N-ESOL/M/055 Distillation	07/04/2021
N * e Azote total (NT) n° Sandre : 1551	1,02 g/kg (0,30)	3,92 g/kg	NF ISO 11261 (X31-111) Méthode Kjeldahl modifiée	07/04/2021
N Rapport C/N n° Sandre : 2833	12,0		Méthode interne (Calcul) Calcul	07/04/2021
N Carbone organique	12,2 g(C)/kg	47 g(C)/kg	Méthode interne (Calcul) ) - Calcul	01/04/2021
N Rapport NH4/N		0,29	Méthode interne (Calcul) Calcul	07/04/2021
N * Phosphore total n° Sandre : 1350	0,29 g(P)/kg	1,12 g(P)/kg (0,04)	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313785** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM11**

 Descriptif : **Z1 P12**

Prélevé le : 30/03/2021 15:10

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

	Analyses	brut	Résultats		Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
				sec (LQ)			
N	Calcium n° CAS: 7440-70-2 n° Sandre : 1374	0,60 g(Ca)/kg	2,3 g(Ca)/kg (2)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N	Magnésium n° CAS: 7439-95-4 n° Sandre : 1372	0,76 g(Mg)/kg	2,9 g(Mg)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N	Potassium n° CAS: 7440-09-7 n° Sandre : 1367	0,92 g(K)/kg	3,5 g(K)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N	Sodium n° CAS: 7440-23-5 n° Sandre : 1375	<0,18 g(Na)/kg	<0,7 g(Na)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N	Soufre total n° Sandre : 1819	0,31 g/kg MB	1,2 g/kg MS (0,05)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	

**8 ETM + 5 oligos totaux (B, Co, Fe, Mn, Mo)**

 Arrêtés du 30/05/2008  
 (art.5) et du 9/08/2006 (eaux  
 douces)

N * e	Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	2,580 mg/kg MB	9,90 mg/kg MS (0,50)	<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	08/04/2021
N	Bore n° CAS: 7440-42-8 n° Sandre : 1362	1,53 mg/kg	5,9 mg/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N * e	Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,131 mg/kg MB	0,5 mg/kg MS (0,1)	<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	Cobalt n° CAS: 7440-48-4 n° Sandre : 1379	5,21 mg/kg MB	20,0 mg/kg MS (0,2)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N * e	Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	7,315 mg/kg MB	28,1 mg/kg MS (0,5)	<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N * e	Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	6,945 mg/kg MB	26,7 mg/kg MS (0,5)	<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313785** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM11**

 Descriptif : **Z1 P12**

Prélevé le : 30/03/2021 15:10

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

		brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N	Fer	6536,3 mg/kg MB	25091 mg/kg MS (400)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7439-89-6 n° Sandre : 1393						
N	Manganèse	158,2 mg/kg MB	607 mg/kg MS (10)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7439-96-5 n° Sandre : 1394						
N *e	Mercuré	0,031 mg/kg MB	0,118 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral° Brome)	16/04/2021
	n° CAS: 7439-97-6 n° Sandre : 1387						
N	Molybdène	0,08 mg/kg MB	0,3 mg/kg MS (0,2)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7439-98-7 n° Sandre : 1395						
N *e	Nickel	10,166 mg/kg MB	39,0 mg/kg MS (0,5)		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386						
N *e	Plomb	9,063 mg/kg MB	34,8 mg/kg MS (1)		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382						
N *e	Zinc	44,312 mg/kg MB	170,1 mg/kg MS (2)		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383						
N	Somme de Cr, Cu, Ni, Zn	69 mg/kg MB	264 mg/kg MS			Méthode interne (calcul) Calcul	15/04/2021
<b>PCB et HAP</b>							
N *e	Acénaphthène	<0,52 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
	n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453						
N *	Acénaphthylène	1,2 µg/kg MB	4,5 µg/kg MS (1)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
	n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622						

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).



**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313785** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM11**

 Descriptif : **Z1 P12**

Prélevé le : 30/03/2021 15:10

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

	brut	Résultats sec (LQ)	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	1,1 µg/kg MB	4,0 µg/kg MS (3)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	10 µg/kg MB	40 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	12 µg/kg MB	46 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	13 µg/kg MB	51 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (11,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	6,9 µg/kg MB	26 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	8,4 µg/kg MB	32 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,74 µg/kg MB	2,8 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	11 µg/kg MB	41 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	2,4 µg/kg MB	9,4 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	21 µg/kg MB	82 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313785** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM11**

 Descriptif : **Z1 P12**

Prélevé le : 30/03/2021 15:10

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

	brut	Résultats sec (LQ)	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	1,4 µg/kg MB	5,3 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Indène (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	9,1 µg/kg MB	35 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	1,7 µg/kg MB	6,7 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	2,9 µg/kg MB	11 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	3,3 µg/kg MB	13 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	7,8 µg/kg MB	30 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	19 µg/kg MB	71 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,26 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,26 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,26 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).



**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313785** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM11**

 Descriptif : **Z1 P12**

Prélevé le : 30/03/2021 15:10

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

		<b>brut</b>	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Spécifs</b>	<b>Références méthodes Types Méthodes</b>	<b>Déb. analyse</b>
N *	PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,52 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS		21/04/2021
N *	PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,26 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS		21/04/2021
N *	PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,52 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS		21/04/2021
N *	PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,26 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS		21/04/2021
N *	PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,26 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS		21/04/2021
N	Somme 7 PCB quantifiés (28+52+101+118+138+153+180) n° Sandre : 7431	0,0000 µg/kg MB	0,0000 µg/kg MS		<= 680 Méthode interne (calcul) Calcul		21/04/2021
N	Somme des 16 HAP quantifiés (liste US-EPA) n° Sandre : 6136	128 µg/kg MB	491 µg/kg MS		<= 22800 Méthode interne (calcul) Calcul		21/04/2021

**Analyses sur Eau interstitielle d'un sédiment d'eau douce (ar. 30/05/2008 art5)**

N *	pH sur eau interstitielle n° Sandre : 1302	7,9 unité pH			NF EN ISO 10523 (T90-008) Potentiométrie		13/04/2021
N	Température lors de la mesure du pH sur eau interstitielle n° Sandre : 6484	18,8 °C			Méthode interne Potentiométrie		31/03/2021



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313785** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM11**

 Descriptif : **Z1 P12**

Prélevé le : 30/03/2021 15:10

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

	<b>Analyses</b>	<b>brut</b> (LQ)	<b>Résultats</b>	<b>sec</b>	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
N *	Conductivité à 25°C sur eau interstitielle n° Sandre : 1303	548 µS/cm ( 2 )			NF EN 27888 (T90-031) Potentiométrie	13/04/2021
N *	Azote ammoniacal sur eau interstitielle n° CAS: 14798-03-9 n° Sandre : 1335	10 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N *	Azote Kjeldahl sur eau interstitielle n° Sandre : 1319	9,3 mg(N)/L ( 1 )			NF EN 25663 (T90-110) Méthode Kjeldahl	01/04/2021
N *	Nitrites sur eau interstitielle n° Sandre : 1339	< 0,010 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N	Azote global (=NK+NO3+NO2 quantifiés) sur eau interstitielle n° Sandre : 1551				Méthode interne (calcul) Calcul	14/04/2021

Approuvé le 07/05/2021 par Pierre ABASQ , Responsable Labo. Biologie Environnement




**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**

**ECHANTILLON N° : E210313787** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM12**

Descriptif : **Z1 P11**

Prélevé le : 30/03/2021 15:35

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
Benjamin

**Analyses**

	<b>brut</b> (LQ)	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
Prélèvement de sédiment (par INOVALYS)			OUI	Guide technique AQUAREF (2017)	
N * Prétraitement échantillon		Lyophilisation		NF EN ISO 16720	13/04/2021
N Escherichia coli (NPP/microplaque)	15 /g (15)			NF EN ISO 9308-3(T90-433) NPP en microplaque	31/03/2021
N Densité apparente n° Sandre : 3398	1,68			méthode interne Gravimétrie	07/04/2021
N particules : classe granulométrique : [0 à < 2000] µm (= fraction < 2 mm) n° Sandre : 6264			98,6 % (0,1)	Méthode interne Gravimétrie	14/04/2021
N Extraction de l'eau interstitielle (centrifugation + filtration à 0.45µm)		12/04/2021 09:27		Méthode interne	07/04/2021
N Calcaire total (CaCO3) (carbonates)			< 0,5 % CaCO3 (0,5)	Calcimètre de Bernard Calcimètre Bernard	07/04/2021
N Nitrates n° CAS: 14797-55-8 n° Sandre : 1340	1,4 mg/kg (1)		4,9 mg/kg	Méthode interne N-EAUX/M/009 Flux continu	08/04/2021
N * e Carbone organique total (COT) n° Sandre : 1841	10,2 g(C)/kg		36 g(C)/kg (1)	NF EN 13137 (X30-404) Combustion sèche	15/04/2021
N * Nitrates sur eau interstitielle n° Sandre : 1340	< 0,5 mg/L (0,5)			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N Argiles (< 2 µm)			292 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N Limons fins (2 à 20 µm)			327 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313787** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM12**

 Descriptif : **Z1 P11**

Prélevé le : 30/03/2021 15:35

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

	Analyses	Résultats	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N	Limons grossiers (20 à 50µm)	259 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N	Sables fins (50 à 200 µm)	29 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N	Sables grossiers (200 à 2000 µm)	2 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

**Analyse des formes échangeables et assimilables + CEC**

§	pH KCl	5.29 unité pH	NF ISO 10390 Au KCl - Potentiométrie	
§	CEC (=Capacité d'Echange Cationique)	122,0 meq/kg	NF X31-130 Méthode METSON	
§	Phoshore assimilable OLSEN	0,11 g(P2O5)/kg	NF ISO 11263 Extraction à l'hydrogénocarbonate de sodium - Spectrophotométrie	
§	Calcium échangeable	1,54 g(CaO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Magnésium échangeable	0,45 g(MgO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Potassium échangeable	0,26 g(K2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Sodium échangeable	0,06 g(Na2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	

**Caractérisation agronomique de base (Sédiments d'eau douce)**


L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313787** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM12**

 Descriptif : **Z1 P11**

Prélevé le : 30/03/2021 15:35

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

	<b>brut (LQ)</b>	<b>sec (LQ)</b>		
Forfait base "métaux" (par échantillon)		Oui		
N pH n° Sandre : 1302	6,14 unité pH		NF EN 12176 (X33-003) Potentiométrie	07/04/2021
N Température lors de la mesure du pH n° Sandre : 6484	20,4 °C		Méthode interne Potentiométrie	07/04/2021
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7153	28,5 % (0,1)		NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	01/04/2021
N Mat.organiques (mat.volatiles 550°C /MS) n° Sandre : 2836	2,3 %	8,1 %	NF EN 12879 (X33-004) Calcul	01/04/2021
N Matières minérales à 550°C n° Sandre : 2835	26,2 %	91,9 %	NF EN 12879 (X33-004) Gravimétrie	01/04/2021
N Azote ammoniacal n° CAS : 14798-03-9 n° Sandre : 1335	< 0,3 g(N)/kg (0,3)	<1,1 g(N)/kg	Méthode interne N-ESOL/M/055 Distillation	07/04/2021
N * e Azote total (NT) n° Sandre : 1551	1,12 g/kg (0,30)	3,93 g/kg	NF ISO 11261 (X31-111) Méthode Kjeldahl modifiée	07/04/2021
N Rapport C/N n° Sandre : 2833	10,4		Méthode interne (Calcul) Calcul	07/04/2021
N Carbone organique	11,6 g(C)/kg	41 g(C)/kg	Méthode interne (Calcul) ) - Calcul	01/04/2021
N Rapport NH4/N		0,27	Méthode interne (Calcul) Calcul	07/04/2021
N * Phosphore total n° Sandre : 1350	0,28 g(P)/kg	0,99 g(P)/kg (0,04)	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313787** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM12**

 Descriptif : **Z1 P11**

Prélevé le : 30/03/2021 15:35

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

		brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N	Calcium n° CAS: 7440-70-2 n° Sandre : 1374	<0,57 g(Ca)/kg	< 2 g(Ca)/kg (2)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	Magnésium n° CAS: 7439-95-4 n° Sandre : 1372	0,71 g(Mg)/kg	2,5 g(Mg)/kg			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	Potassium n° CAS: 7440-09-7 n° Sandre : 1367	0,85 g(K)/kg	3,0 g(K)/kg			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	Sodium n° CAS: 7440-23-5 n° Sandre : 1375	<0,19 g(Na)/kg	<0,7 g(Na)/kg			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	Soufre total n° Sandre : 1819	0,33 g/kg MB	1,2 g/kg MS (0,05)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

**8 ETM + 5 oligos totaux (B, Co, Fe, Mn, Mo)**

 Arrêtés du 30/05/2008  
 (art.5) et du 9/08/2006 (eaux  
 douces)

N * e	Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	2,530 mg/kg MB	8,90 mg/kg MS (0,50)	<= 30		NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	08/04/2021
N	Bore n° CAS: 7440-42-8 n° Sandre : 1362	1,42 mg/kg	5,0 mg/kg			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N * e	Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,124 mg/kg MB	0,4 mg/kg MS (0,1)	<= 2		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	Cobalt n° CAS: 7440-48-4 n° Sandre : 1379	5,25 mg/kg MB	18,4 mg/kg MS (0,2)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N * e	Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	6,912 mg/kg MB	24,3 mg/kg MS (0,5)	<= 150		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N * e	Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	6,256 mg/kg MB	22,0 mg/kg MS (0,5)	<= 100		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313787** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM12**

 Descriptif : **Z1 P11**

Prélevé le : 30/03/2021 15:35

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

		<b>brut</b>	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Spécifs</b>	<b>Références méthodes Types Méthodes</b>	<b>Déb. analyse</b>
N	<b>Fer</b> n° CAS: 7439-89-6 n° Sandre : 1393	6295,9 mg/kg MB	22114 mg/kg MS (400)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	<b>Manganèse</b> n° CAS: 7439-96-5 n° Sandre : 1394	190,7 mg/kg MB	670 mg/kg MS (10)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Mercuré</b> n° CAS: 7439-97-6 n° Sandre : 1387	0,024 mg/kg MB	0,083 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral° Brome)	16/04/2021
N	<b>Molybdène</b> n° CAS: 7439-98-7 n° Sandre : 1395	0,09 mg/kg MB	0,3 mg/kg MS (0,2)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Nickel</b> n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	9,969 mg/kg MB	35,0 mg/kg MS (0,5)		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Plomb</b> n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	9,848 mg/kg MB	34,6 mg/kg MS (1)		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N *e	<b>Zinc</b> n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	41,604 mg/kg MB	146,1 mg/kg MS (2)		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
N	<b>Somme de Cr, Cu, Ni, Zn</b>	65 mg/kg MB	227 mg/kg MS			Méthode interne (calcul) Calcul	15/04/2021

**PCB et HAP**

N *e	<b>Acénaphthène</b> n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	0,87 µg/kg MB	3,0 µg/kg MS (2)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N *	<b>Acénaphthylène</b> n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	1,2 µg/kg MB	4,2 µg/kg MS (1)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313787** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM12**

 Descriptif : **Z1 P11**

Prélevé le : 30/03/2021 15:35

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

	brut	Résultats sec (LQ)	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	1,2 µg/kg MB	4,3 µg/kg MS (3)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	14 µg/kg MB	47 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	16 µg/kg MB	55 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	18 µg/kg MB	62 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (11,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	9,3 µg/kg MB	33 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	10 µg/kg MB	37 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	1,5 µg/kg MB	5,2 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	13 µg/kg MB	47 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	3,2 µg/kg MB	11 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	24 µg/kg MB	84 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313787** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM12**

 Descriptif : **Z1 P11**

Prélevé le : 30/03/2021 15:35

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

	brut	Résultats sec (LQ)	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	2,3 µg/kg MB	7,9 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Indène (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	12 µg/kg MB	41 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	2,1 µg/kg MB	7,3 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	4,7 µg/kg MB	17 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	5,4 µg/kg MB	19 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	9,3 µg/kg MB	33 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	21 µg/kg MB	74 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,28 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,28 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,28 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).



**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313787** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM12**

Descriptif : **Z1 P11**

Prélevé le : 30/03/2021 15:35

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
Benjamin

**Analyses**

	<b>brut</b>	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Spécifs</b>	<b>Références méthodes Types Méthodes</b>	<b>Déb. analyse</b>
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,57 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,28 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,57 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,28 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,28 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N Somme 7 PCB quantifiés (28+52+101+118+138+153+180) n° Sandre : 7431	0,0000 µg/kg MB	0,0000 µg/kg MS	<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	21/04/2021	
N Somme des 16 HAP quantifiés (liste US-EPA) n° Sandre : 6136	160 µg/kg MB	561 µg/kg MS	<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	21/04/2021	

**Analyses sur Eau interstitielle d'un sédiment d'eau douce (ar.  
30/05/2008 art5)**

N * pH sur eau interstitielle n° Sandre : 1302	8,1 unité pH			NF EN ISO 10523 (T90-008) Potentiométrie	14/04/2021
N Température lors de la mesure du pH sur eau interstitielle n° Sandre : 6484	18,9 °C			Méthode interne Potentiométrie	31/03/2021



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313787** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM12**

 Descriptif : **Z1 P11**

Prélevé le : 30/03/2021 15:35

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

	<b>Analyses</b>	<b>brut</b> (LQ)	<b>Résultats</b>	<b>sec</b>	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
N *	Conductivité à 25°C sur eau interstitielle n° Sandre : 1303	451 $\mu$ S/cm ( 2 )			NF EN 27888 (T90-031) Potentiométrie	14/04/2021
N *	Azote ammoniacal sur eau interstitielle n° CAS: 14798-03-9 n° Sandre : 1335	8,5 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N *	Azote Kjeldahl sur eau interstitielle n° Sandre : 1319	8,1 mg(N)/L ( 1 )			NF EN 25663 (T90-110) Méthode Kjeldahl	01/04/2021
N *	Nitrites sur eau interstitielle n° Sandre : 1339	< 0,010 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N	Azote global (=NK+NO3+NO2 quantifiés) sur eau interstitielle n° Sandre : 1551				Méthode interne (calcul) Calcul	

Approuvé le 07/05/2021 par Pierre ABASQ , Responsable Labo. Biologie Environnement




L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313791** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM13**

 Descriptif : **Z2 P23**

Prélevé le : 30/03/2021 16:00

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

	<b>brut</b> (LQ)	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
Prélèvement de sédiment (par INOVALYS)			OUI	Guide technique AQUAREF (2017)	
N * Prétraitement échantillon		Lyophilisation		NF EN ISO 16720	08/04/2021
N Escherichia coli (NPP/microplaque)	15 /g (15)			NF EN ISO 9308-3(T90-433) NPP en microplaque	31/03/2021
N Densité apparente n° Sandre : 3398	1,85			méthode interne Gravimétrie	07/04/2021
N particules : classe granulométrique : [0 à < 2000] µm (= fraction < 2 mm) n° Sandre : 6264			93,5 % (0,1)	Méthode interne Gravimétrie	14/04/2021
N Extraction de l'eau interstitielle (centrifugation + filtration à 0.45µm)		12/04/2021 09:27		Méthode interne	07/04/2021
N Calcaire total (CaCO3) (carbonates)			< 0,5 % CaCO3 (0,5)	Calcimètre de Bernard Calcimètre Bernard	07/04/2021
N Nitrates n° CAS: 14797-55-8 n° Sandre : 1340	1,6 mg/kg (1)		2,2 mg/kg	Méthode interne N-EAUX/M/009 Flux continu	08/04/2021
N * e Carbone organique total (COT) n° Sandre : 1841	4,1 g(C)/kg		6 g(C)/kg (1)	NF EN 13137 (X30-404) Combustion sèche	22/04/2021
N * Nitrates sur eau interstitielle n° Sandre : 1340	0,88 mg/L (0,5)			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N Argiles (< 2 µm)			43 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N Limons fins (2 à 20 µm)			37 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313791** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM13**

 Descriptif : **Z2 P23**

Prélevé le : 30/03/2021 16:00

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

	Analyses	Résultats	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N	Limons grossiers (20 à 50µm)	41 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N	Sables fins (50 à 200 µm)	471 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021
N	Sables grossiers (200 à 2000 µm)	386 g/kg	NF X31-107 Gravimétrie	19/04/2021

**Analyse des formes échangeables et assimilables + CEC**

§	pH KCl	5.62 unité pH	NF ISO 10390 Au KCl - Potentiométrie	
§	CEC (=Capacité d'Echange Cationique)	34,0 meq/kg	NF X31-130 Méthode METSON	
§	Phoshore assimilable OLSEN	0,03 g(P2O5)/kg	NF ISO 11263 Extraction à l'hydrogénocarbonate de sodium - Spectrophotométrie	
§	Calcium échangeable	0,53 g(CaO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Magnésium échangeable	0,14 g(MgO)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Potassium échangeable	0,07 g(K2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	
§	Sodium échangeable	0,02 g(Na2O)/kg	NF X31-108 Extraction à l'acétate d'ammonium	

**Caractérisation agronomique de base (Sédiments d'eau douce)**


L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313791** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM13**

 Descriptif : **Z2 P23**

Prélevé le : 30/03/2021 16:00

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**
**Résultats**
**Références méthodes  
Types Méthodes**
**Déb.  
analyse**

	<b>brut (LQ)</b>	<b>sec (LQ)</b>		
Forfait base "métaux" (par échantillon)		Oui		
N pH n° Sandre : 1302	7,51 unité pH		NF EN 12176 (X33-003) Potentiométrie	07/04/2021
N Température lors de la mesure du pH n° Sandre : 6484	21,8 °C		Méthode interne Potentiométrie	07/04/2021
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7153	71,6 % (0,1)		NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	01/04/2021
N Mat.organiques (mat.volatiles 550°C /MS) n° Sandre : 2836	1,3 %	1,9 %	NF EN 12879 (X33-004) Calcul	01/04/2021
N Matières minérales à 550°C n° Sandre : 2835	70,3 %	98,1 %	NF EN 12879 (X33-004) Gravimétrie	01/04/2021
N Azote ammoniacal n° CAS: 14798-03-9 n° Sandre : 1335	< 0,3 g(N)/kg (0,3)	<0,4 g(N)/kg	Méthode interne N-ESOL/M/055 Distillation	09/04/2021
N * e Azote total (NT) n° Sandre : 1551	0,50 g/kg (0,30)	0,70 g/kg	NF ISO 11261 (X31-111) Méthode Kjeldahl modifiée	09/04/2021
N Rapport C/N n° Sandre : 2833	13,3		Méthode interne (Calcul) Calcul	09/04/2021
N Carbone organique	6,7 g(C)/kg	9 g(C)/kg	Méthode interne (Calcul) ) - Calcul	01/04/2021
N Rapport NH4/N		0,60	Méthode interne (Calcul) Calcul	09/04/2021
N * Phosphore total n° Sandre : 1350	0,33 g(P)/kg	0,46 g(P)/kg (0,04)	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313791** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM13**

 Descriptif : **Z2 P23**

Prélevé le : 30/03/2021 16:00

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

Analyses	brut	Résultats		Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
			sec (LQ)			
N Calcium n° CAS: 7440-70-2 n° Sandre : 1374	<1,43 g(Ca)/kg	< 2 g(Ca)/kg (2)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Magnésium n° CAS: 7439-95-4 n° Sandre : 1372	1,11 g(Mg)/kg	1,6 g(Mg)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Potassium n° CAS: 7440-09-7 n° Sandre : 1367	1,12 g(K)/kg	1,6 g(K)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Sodium n° CAS: 7440-23-5 n° Sandre : 1375	<0,48 g(Na)/kg	<0,7 g(Na)/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Soufre total n° Sandre : 1819	0,11 g/kg MB	0,2 g/kg MS (0,05)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
<b>8 ETM + 5 oligos totaux (B, Co, Fe, Mn, Mo)</b>		<b>Arrêtés du 30/05/2008 (art.5) et du 9/08/2006 (eaux douces)</b>				
N *e Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	7,160 mg/kg MB	10,00 mg/kg MS (0,50)	<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	08/04/2021	
N Bore n° CAS: 7440-42-8 n° Sandre : 1362	1,31 mg/kg	1,8 mg/kg		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N *e Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,079 mg/kg MB	0,1 mg/kg MS (0,1)	<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N Cobalt n° CAS: 7440-48-4 n° Sandre : 1379	7,63 mg/kg MB	10,7 mg/kg MS (0,2)		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N *e Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	8,397 mg/kg MB	11,7 mg/kg MS (0,5)	<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	
N *e Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	4,629 mg/kg MB	6,5 mg/kg MS (0,5)	<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021	

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313791** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM13**

 Descriptif : **Z2 P23**

Prélevé le : 30/03/2021 16:00

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

		brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N	Fer	15423,0 mg/kg MB	21547 mg/kg MS (400)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7439-89-6 n° Sandre : 1393						
N	Manganèse	491,8 mg/kg MB	687 mg/kg MS (10)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7439-96-5 n° Sandre : 1394						
N *e	Mercuré	0,018 mg/kg MB	0,025 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral° Brome)	16/04/2021
	n° CAS: 7439-97-6 n° Sandre : 1387						
N	Molybdène	<0,14 mg/kg MB	< 0,2 mg/kg MS (0,2)			NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7439-98-7 n° Sandre : 1395						
N *e	Nickel	11,361 mg/kg MB	15,9 mg/kg MS (0,5)		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386						
N *e	Plomb	13,205 mg/kg MB	18,4 mg/kg MS (1)		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382						
N *e	Zinc	54,916 mg/kg MB	76,7 mg/kg MS (2)		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	15/04/2021
	n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383						
N	Somme de Cr, Cu, Ni, Zn	79 mg/kg MB	111 mg/kg MS			Méthode interne (calcul) Calcul	15/04/2021
<b>PCB et HAP</b>							
N *e	Acénaphthène	<1,4 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
	n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453						
N *	Acénaphthylène	0,79 µg/kg MB	1,1 µg/kg MS (1)			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
	n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622						

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313791** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM13**

Descriptif : **Z2 P23**

Prélevé le : 30/03/2021 16:00

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

	<b>brut</b>	<b>Résultats</b>	<b>sec</b> (LQ)	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	2,2 µg/kg MB	3,0 µg/kg MS (3)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	7,2 µg/kg MB	10 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	7,0 µg/kg MB	9,8 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	7,7 µg/kg MB	11 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (11,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	4,2 µg/kg MB	5,9 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	4,1 µg/kg MB	5,7 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Biphényl n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,86 µg/kg MB	1,2 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	8,5 µg/kg MB	12 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	1,4 µg/kg MB	2,0 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	15 µg/kg MB	21 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313791** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM13**

 Descriptif : **Z2 P23**

Prélevé le : 30/03/2021 16:00

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

**Analyses**

	brut	Résultats sec (LQ)	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	<1,4 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Indène (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	4,8 µg/kg MB	6,7 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	<1,4 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	<1,4 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	<1,4 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * e Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	7,2 µg/kg MB	10 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	12 µg/kg MB	17 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,72 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,72 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,72 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)	XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021

e : Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011  
 L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts  
 par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est  
 indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur  
 le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport  
 d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).



**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021

**ECHANTILLON N° : E210313791** (Sédiments divers)

Réf Client : **BM13**

Descriptif : **Z2 P23**

Prélevé le : 30/03/2021 16:00

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

Par : Inovalys NANTES MOULIN  
Benjamin

Analyses	brut	Résultats		Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
			sec (LQ)			
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<1,4 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,72 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<1,4 µg/kg MB	< 2 µg/kg MS (2)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,72 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,72 µg/kg MB	< 1 µg/kg MS (1)		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	21/04/2021	
N Somme 7 PCB quantifiés (28+52+101+118+138+153+180) n° Sandre : 7431	0,0000 µg/kg MB	0,0000 µg/kg MS	<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	21/04/2021	
N Somme des 16 HAP quantifiés (liste US-EPA) n° Sandre : 6136	82 µg/kg MB	115 µg/kg MS	<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	21/04/2021	

**Analyses sur Eau interstitielle d'un sédiment d'eau douce (ar.  
30/05/2008 art5)**

N * pH sur eau interstitielle n° Sandre : 1302	8,4 unité pH			NF EN ISO 10523 (T90-008) Potentiométrie	13/04/2021
N Température lors de la mesure du pH sur eau interstitielle n° Sandre : 6484	19,5 °C			Méthode interne Potentiométrie	31/03/2021



L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).

**RAPPORT D'ANALYSE N° : D210305897**

 CONSEIL DEPARTEMENTAL LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de DIRECTION DES INFRASTRUCTURES  
 SERVICE INFRASTRUCTURES VOIES NAVIGABLES  
 3 QUAI CEINERAY - BP 9109  
 44041 NANTES CEDEX 01

Réf. Dossier : CDE N°17513 / AP 2021-120 / CP X006934

Tél. 02 40 99 10 09 Fax. 02 40 33 11 00

Objet : Prélèvements et analyses sur sédiments de l'Etang du Grand Vioreau

**Dossier enregistré le : 30/03/2021 Edité le : 07/05/2021**
**ECHANTILLON N° : E210313791** (Sédiments divers)

 Réf Client : **BM13**

 Descriptif : **Z2 P23**

Prélevé le : 30/03/2021 16:00

Date début analyse échantillon : 30/03/2021

 Par : Inovalys NANTES MOULIN  
 Benjamin

	<b>Analyses</b>	<b>brut</b> (LQ)	<b>Résultats</b>	<b>sec</b>	<b>Références méthodes</b> <b>Types Méthodes</b>	<b>Déb.</b> <b>analyse</b>
N *	Conductivité à 25°C sur eau interstitielle n° Sandre : 1303	484 µS/cm ( 2 )			NF EN 27888 (T90-031) Potentiométrie	13/04/2021
N *	Azote ammoniacal sur eau interstitielle n° CAS: 14798-03-9 n° Sandre : 1335	4,3 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N *	Azote Kjeldahl sur eau interstitielle n° Sandre : 1319	5,5 mg(N)/L ( 1 )			NF EN 25663 (T90-110) Méthode Kjeldahl	01/04/2021
N *	Nitrites sur eau interstitielle n° Sandre : 1339	0,032 mg/L ( 0,010 )			NF ISO 15923-1 Spectrophotométrie UV-Vis automatisée	14/04/2021
N	Azote global (=NK+NO3+NO2 quantifiés) sur eau interstitielle n° Sandre : 1551				Méthode interne (calcul) Calcul	14/04/2021

Approuvé le 07/05/2021 par Pierre ABASQ , Responsable Labo. Biologie Environnement




L'accréditation de la Section Essais de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire Inovalys pour les seuls essais et prélèvements couverts par l'accréditation précédés par un (\*). Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse. Le site de réalisation des analyses est indiqué en début de ligne (A : Angers, M : Le Mans, N : Nantes, T : Tours, V : Vertou, § : Sous-traitance). Sauf mention particulière présente sur le rapport, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat pour déclarer ou non la conformité. La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 137 page(s).



## 2 BILAN DE FERTILISATION (CORPEN) DES EXPLOITATIONS



BILAN DE FERTILISATION SELON CORPEN  
(azote / phosphore)

Plan d'épandage sédiments LAC DE VIOREAU	Raison sociale :	GAEC BELLEIL	SAU :	275	ha
	Nom exploitant :	Jérôme et Jean-Pierre BELLEIL	SPE:	264,00	ha
	Adresse :	Les Huctières - Joué-sur-Erdre			
	PACAGE :	SIRET : 383 115 235 00020			

BILAN DES IMPORTATIONS

ENGRAIS PRODUITS PAR LES ANIMAUX

UGBF/animal	Catégories	Effectifs maximum autorisés	UGB F eff maximum	Eff actuels	UGB F effectif actuel	production d'azote		production de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Présence en bâtiment		P2O5 Maîtrisable
						UN/an	total produit	UP/an	total produit	Mois	UN/an	
1,05	Vaches laitières		0	115	120,75	101	11615	38	4370	6	5808	2185
0,6	Vaches de réforme		0		0	40,5	0	25	0	5	0	0
0,85	vaches allaitantes (sans son veau)		0		0	68	0	39	0	4	0	0
0,3	génisses 0-1 an		0	35	10,5	25	875	7	245	6	438	123
0,6	génisses 1-2 ans		0	35	21	42,5	1487,5	18	630	5	620	263
0,7	génisses >2 ans		0	30	21	54	1620	25	750	5	675	313
0,8	Taureau (bovins >2ans)		0		0	73	0	34	0	12	0	0
0,3	bovins 0-1an engraissement		0		0	20	0	14	0	12	0	0
0,6	bovins 1-2 ans engraissement		0		0	40,5	0	25	0	12	0	0
	poulet de chair standard léger (produits/ an)				0	0,02	0	0,02	0	12	0	0
	dindes médium standart				0	0,24	0	0,23	0	12	0	0
	Veau boucherie (places)				0	6,3	0	3	0	12	0	0
	Porcs charcutiers (produits/an)				0	2,7	0	1,45	0	12	0	0
<b>Total</b>			<b>0</b>		<b>173,25</b>		<b>15597,5</b>		<b>5995</b>		<b>7540</b>	<b>2883</b>
		<b>6,2</b>		<b>6,2</b>	<b>TMS UGB</b>							
		<b>0,0</b>		<b>1074,2</b>	<b>Besoin du troupeau</b>							

ACHATS DE FOURRAGES GROSSIERS

	tonnes	UN	UP
ACHATS DE FOURRAGES GROSSIERS			
AMENDEMENTS ORGANIQUES ACHETES OU RECUS (dont boues d'épuration)			
Boues d'épuration de Nort sur Erdre pour implantation de maïs	17,00 ha	1681,00 UN	1807,00 UP
Boues d'épuration de Joué sur Erdre pour implantation de maïs	11,00 ha	1016,00 UN	1694,00 UP
	ha	0,00 UN	0,00 UP
Sédiments du lac de Vioreau pour implantation de céréales	40,00 ha	7615,02 UN	236,82 UP
	ha	0,00 UN	0,00 UP
	m3	0,00 UN	0,00 UP
	T	0,00 UN	0,00 UP
	T	0,00 UN	0,00 UP

Pas d'effluents de l'extérieur

FERTILISATION MINERALE (apport)

22245,0 UN      3810,0 UP

BILAN DES EXPORTATIONS

culture	Surface (ha)	rdt (TMS/Qx)	/ unité rdt	export N	/ unité rdt	export P	Bilan fourrager - 6,2 TMS / UGBF				
							achat/vente de fourrage : TMS	Ratio	Ratio		
Blé tendre G+P	105	82	2,5	21525	1,1	9471					
Orge d'hiver G+P	20	85	2,1	3570	1	1700					
Orge de printemps G+P		55	1,5	0	0,8	0					
Avoine d'hiver G+P		60	2,5	0	1,1	0					
Triticale G+P		75	2,5	0	1,1	0					
pcdt céréales	40	12	12,5	6000	5,5	2640		480			
pcdt prairies-3 ans		14	12,5	0	5,5	0		0			
pcdt maïs-maïs		14	12,5	0	5,5	0		0			
Maïs grain	20	75	1,5	2250	0,7	1050					
Maïs grain		80	1,5	0	0,7	0					
Cotza grain		30	3,5	0	1,4	0					
Cotza grain+paille		30	7	0	2,5	0					
Pois protéagineux		40	5	0	1,1	0					
Tourmesol	35	25	3,7	3238	2,5	2188					
Prairie temporaire (Pature 3 sem)		8	30	0	9	0					
Prairie temporaire (Pature- foin)	55	8	30	13200	8	3520		440			
Prairie temporaire (fauche)		6	25	0	8	0		0			
Prairie temporaire (Pature)		6	25	0	8	0		0			
Prairie temp ou perm+ 4 ans		5	25	0	8	0		0			
Exp Complém prairies + 4 ans (25 uP/ha)				25	0	0					
Prairie temporaire rotation longue >6ans		5	25	0	8	0					
interculture		4	25	0	8	0		0			
Dérobée RGI : demander cb car il doit en faire !		4	25	0	7	0		0			
Tolérance dépassement 10 % doctrine régionale phosphore (somme Export P * 10%) =							2057				
<b>Total SAU déployée</b>		<b>275,00</b>		<b>49783</b>		<b>22625</b>					
SAU PAC =		275,0								43194	
Surface gelée (ha)			Autres	Bande enherbée							
				Autres utilisations							
Total							920				
Besoin eff actuels (TMS)							1074,2	-154,2	85,6%		
Besoin eff max (TMS)							0,0	920,0	#DIV/0!		

VENTES DE FOURRAGES GROSSIERS

	tonnes	UN	UP
--	--------	----	----

AMENDEMENTS ORGANIQUES VENDUS OU DONNES (y compris la paille)

	ha	UN	UP
--	----	----	----

RESULTATS DU BILAN DE FERTILISATION AZOTE ET PHOSPHORE POUR L'EXERCICE ANNUEL

	N	P
<b>APPORTS</b>		
Engrais de ferme produits par les animaux	15597,5	5995
Achat fourrages grossiers	0	0
Amendements organiques achetés ou reçus	10312,0	3737,8
<b>APPORTS TOTAUX</b>	<b>25909,5</b>	<b>9732,8</b>
<b>EXPORTATIONS</b>		
Cultures	49782,5	22625,4
Amendements organiques vendus ou donnés	0	0
<b>EXPORTATIONS TOTALES</b>	<b>49782,5</b>	<b>22625,4</b>
<b>SOLDE SUR L'EXPLOITATION AVANT APPORT BOUES</b>	<b>-34185,00</b>	<b>-16630,4</b>
<b>SOLDE ORGANIQUE</b>	<b>-23873,0</b>	<b>-12892,5</b>
<b>BALANCE GLOBALE (organique+minéral)</b>	<b>-1628,0</b>	<b>-9082,5</b>
Ratio BGA / HA SAU	-5,919917818	

Apports N et P d'origine animale (sans les boues) / SAU

56,7	U N/ha de SAU
21,8	U P/ha de SAU

Limite réglementaire  
170 U N/ha de SAU

Apports N et P toutes origines / SAU

175,1	U N/ha de SAU
49,2	U P/ha de SAU



BILAN DE FERTILISATION SELON CORPEN  
(azote / phosphore)

Plan d'épandage sédiments LAC DE VIOREAU	Raison sociale :	El Jean-Paul DOUET	SAU :	86	ha
	Nom exploitant :	Jean-Paul DOUET	SPE:	82,56	ha
	Adresse :	La Volerie - Les Touches			
	PACAGE :	SIRET : 414 778 787 00013			

BILAN DES IMPORTATIONS

ENGRAIS PRODUITS PAR LES ANIMAUX

UGBF/animal	Catégories	Effectifs maximum autorisés	UGB F eff maximum	Eff actuels	UGB F effectif actuel	production d'azote		production de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Présence en bâtiment		P2O5 Maîtrisable
						UN/an	total produit	UP/an	total produit	Mois	UN/an	
1,05	Vaches laitières		0		0	111	0	38	0	5	0	0
0,6	Vaches de réforme		0		0	40,5	0	25	0	5	0	0
0,85	vaches allaitantes (sans son veau)		0		0	68	0	39	0	4	0	0
0,3	génisses 0-1 an		0		0	25	0	7	0	8	0	0
0,6	génisses 1-2 ans		0		0	42,5	0	18	0	5	0	0
0,7	génisses >2 ans		0		0	54	0	25	0	5	0	0
0,8	Taureau (bovins >2ans)		0		0	73	0	34	0	12	0	0
0,3	bovins 0-1an engraissement		0		0	20	0	14	0	12	0	0
0,6	bovins 1-2 ans engraissement		0		0	40,5	0	25	0	12	0	0
	poulet de chair standard léger (produits/ an)				0	0,02	0	0,02	0	12	0	0
	dindes médium standart				0	0,24	0	0,23	0	12	0	0
	Veau boucherie (places)				0	6,3	0	3	0	12	0	0
	Porcs charcutiers (produits/an)				0	2,7	0	1,45	0	12	0	0
<b>Total</b>			<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Pas d'animaux TMS /UGB  
0,0 0,0 Besoin du troupeau

ACHATS DE FOURRAGES GROSSIERS

tonnes UN UP

AMENDEMENTS ORGANIQUES ACHETES OU RECUS (dont boues d'épuration)

Boues d'épuration de Nort sur Erdre pour implantation de maïs	16,00	ha	2099	UN	2257	UP	convention 2015
Boues d'épuration de Nort sur Erdre pour implantation de colza	15,00	ha	1967	UN	2115	UP	convention 2015
		ha	0,00	UN	0,00	UP	
Sédiments du lac de Vioreau pour implantation de céréales	25,00	ha	4759,39	UN	148,01	UP	
		ha	0,00	UN	0,00	UP	
		m3	0,00	UN	0,00	UP	
		T	0,00	UN	0,00	UP	
		T	0,00	UN	0,00	UP	

Pas d'effluents de l'extérieur

FERTILISATION MINERALE (apport)

4308,0 UN 736,0 UP

BILAN DES EXPORTATIONS

culture	Surface (ha)	rdt (TMS/Qx)	/ unité rdt	export N	/ unité rdt	export P	Bilan fourrager - 6,2 TMS / UGBF		
							achat/vente de fourrage : TMS	Solde	Ratio
Blé tendre G+P	25	65	2,5	4062,5	1,1	1787,5			
Orge d'hiver G+P	10	65	2,1	1365	1	650			
Orge de printemps G+P		55	1,5	0	0,8	0			
Avoine d'hiver G+P	20	65	2,5	3250	1,1	1430			
Triticale G+P		75	2,5	0	1,1	0			
pcdt céréales									
pcdt prairies-3 ans									
pcdt maïs-maïs									
Maïs ensilage	6	12	12,5	900	5,5	396			
Maïs ensilage		14	12,5	0	5,5	0			
Maïs ensilage		14	12,5	0	5,5	0			
Maïs grain	10	90	1,5	1350	0,7	630			
Maïs grain		80	1,5	0	0,7	0			
Colza grain	15	30	3,5	1575	1,4	630			
Colza grain+paille		30	7	0	2,5	0			
Pois protéagineux		40	5	0	1,1	0			
Luzerne		12	32	0	10	0			
Prairie temporaire (Pature 3 sem)		8	30	0	9	0			
Prairie temporaire (Pature- foin)		8	30	0	8	0			
Prairie temporaire (fauche)		6	25	0	8	0			
Prairie temporaire (Pature)		6	25	0	8	0			
Prairie temp ou perm+ 4 ans		5	25	0	8	0			
Exp Complém prairies + 4 ans (25 uP/ha)				25	0	0			
interculture									
Prairie temporaire rotation longue >6ans		5	25	0	8	0			
Prairie permanente		4	25	0	8	0			
Dérobée RGI		4	25	0	7	0			
Tolérance dépassement 10 % doctrine régionale phosphore (somme Export P * 10%) =							552		
Total SAU déployée		86,00		12503		6076			
SAU PAC =		86,0				11599			
Surface gelée (ha)			Autres		Bande enherbée				
					Autres utilisations				
Total							0		
Besoin eff actuels (TMS)							0,0	0,0	#DIV/0!
Besoin eff max (TMS)							0,0	0,0	#DIV/0!

VENTES DE FOURRAGES GROSSIERS

Maïs ensilage 72 tonnes 900 UN 396 UP

AMENDEMENTS ORGANIQUES VENDUS OU DONNES (y compris la paille)

160 40 ha 960 UN 320 UP  
à demander (je suis partie sur du théorique)

RESULTATS DU BILAN DE FERTILISATION AZOTE ET PHOSPHORE POUR L'EXERCICE ANNUEL

	N	P
<b>APPORTS</b>		
Engrais de ferme produits par les animaux	0	0
Achat fourrages grossiers	0	0
Amendements organiques achetés ou reçus	8825,4	4520,0
<b>APPORTS TOTAUX</b>	<b>8825,4</b>	<b>4520,0</b>
<b>EXPORTATIONS</b>		
Cultures	12502,5	6075,9
Amendements organiques vendus ou donnés	960	320
<b>EXPORTATIONS TOTALES</b>	<b>13462,5</b>	<b>6395,9</b>
<b>SOLDE SUR L'EXPLOITATION AVANT APPORT BOUES</b>	<b>-13462,50</b>	<b>-6395,9</b>
<b>SOLDE ORGANIQUE</b>	<b>-4637,1</b>	<b>-1875,8</b>
<b>BALANCE GLOBALE (organique+minéral)</b>	<b>-329,1</b>	<b>-1139,8</b>
Ratio BGA / HA SAU	-3,82687064	

Apports N et P d'origine animale (sans les boues) / SAU

-11,2 U N/ha de SAU

-3,7 U P/ha de SAU

Limite réglementaire

170 U N/ha de SAU

Apports N et P

toutes origines / SAU

152,7 U N/ha de SAU

61,1 U P/ha de SAU



BILAN DE FERTILISATION SELON CORPEN  
(azote / phosphore)

Plan d'épandage sédiments LAC DE VIOREAU	Raison sociale :	EARL DU FOUGERAY	SAU :	230	ha
	Nom exploitant :	Franck GUILLET	SPE :	220,80	ha
	Adresse :	La Herpinère - 44390 LES TOUCHES			
	PACAGE :	SIRET : 415 376 292 00017			

BILAN DES IMPORTATIONS

ENGRAIS PRODUITS PAR LES ANIMAUX

UGBF/animal	Catégories	Effectifs maximum autorisés	UGB F eff maximum	Eff actuels	UGB F effectif actuel	production d'azote		production de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Présence en bâtiment		N Maîtrisable	P2O5 Maîtrisable
						UN/an	total produit	UP/an	total produit	Mois	UN/an		
1,15	Vaches laitières		0		0	111	0	38	0	5	0	0	
0,6	Vaches de réforme		0		0	40,5	0	25	0	5	0	0	
0,85	vaches allaitantes (sans son veau)		0	50	42,5	68	3400	39	1950	4	1133	650	
0,3	génisses 0-1 an		0	7	2,1	25	175	7	49	4	58	16	
0,6	génisses 1-2 ans		0	9	5,4	42,5	382,5	18	162	4	128	54	
0,7	génisses >2 ans		0	9	6,3	54	486	25	225	4	162	75	
0,8	Taureau (bovins >2ans)		0	7	5,6	73	511	34	238	4	170	79	
0,3	bovins 0-1an engraissement		0	9	2,7	20	180	14	126	12	180	126	
0,6	bovins 1-2 ans engraissement		0	9	5,4	40,5	364,5	25	225	12	365	225	
	poulet de chair standard léger (produits/ an)				0	0,02	0	0,02	0	12	0	0	
	dindes médium standart				0	0,24	0	0,23	0	12	0	0	
	Veau boucherie (places)				0	6,3	0	3	0	12	0	0	
	Porcs charcutiers (produits/an)				0	2,7	0	1,45	0	12	0	0	
<b>Total</b>			<b>0</b>		<b>70</b>	<b>5499</b>		<b>2975</b>			<b>2196</b>	<b>1226</b>	
		<b>6,2</b>		<b>6,2</b>	<b>TMS /UGB</b>								
		<b>0,0</b>		<b>434,0</b>	<b>Besoin du troupeau</b>								

ACHATS DE FOURRAGES GROSSIERS

	tonnes	UN	UP
AMENDEMENTS ORGANIQUES ACHETES OU RECUS (dont boues d'épuration)			
Boues d'épuration de Nort sur Erdre pour implantation de colza	8,00	804,00	864,00
Boues d'épuration de Joué sur Erdre pour implantation de prairie	6,00	554,00	924,00
Sédiments du lac de Vioreau pour implantation de céréales	25,00	4759,39	148,01
		0,00	0,00
		0,00	0,00
		0,00	0,00
Import Fumier de poulet - Pascal DAUVE - La Freulière à Joué sur Erdre	240,00	6720,00	5280,00

FERTILISATION MINERALE (apport)

12457,5 UN      2300,0 UP

BILAN DES EXPORTATIONS

culture	Surface (ha)	rdt (TMS/Qx)	/ unité rdt	export N	/ unité rdt	export P	Bilan fourrager - 6,2 TMS / UGBF		
							achat/vente de fourrage : TMS	Solde	Ratio
Blé tendre G+P	35	70	2,5	6125	1,1	2695			
Orge d'hiver G+P	10	65	2,1	1365	1	650			
Orge de printemps G+P		55	1,5	0	0,8	0			
Avoine d'hiver G+P	20	60	2,5	3000	1,1	1320			
Triticale G+P		75	2,5	0	1,1	0			
pcdt céréales	20	14	12,5	3500	5,5	1540			
pcdt prairies-3 ans		14	12,5	0	5,5	0			
pcdt maïs-maïs		14	12,5	0	5,5	0			
Maïs grain	30	60	1,5	2700	0,7	1260			
Maïs grain		80	1,5	0	0,7	0			
Colza grain	15	30	3,5	1575	1,4	630			
Colza grain+paille		30	7	0	2,5	0			
Pois protéagineux		40	5	0	1,1	0			
Tournesol	15	30	3,7	1665	2,5	1125			
Prairie temporaire (Pature 3 sem)	8	30	0	9	0	0			
Prairie temporaire (Pature- foin)	8	30	0	8	0	0			
Prairie temporaire (fauche)	30	5	25	3750	8	1200			
Prairie temporaire (Pature)	50	5	25	6250	8	2000			
Prairie temp ou perm+ 4 ans	5	5	25	625	8	200			
Exp Complém prairies + 4 ans (25 uP/ha)				25	125				
interculture		5	25	0	8	0			
Prairie permanente		4	25	0	8	0			
Dérobée RGI	0	4	25	0	7	0			
<b>Tolérance dépassement 10 % doctrine régionale phosphore (somme Export P * 10%) =</b>							<b>1275</b>		
<b>Total SAU déployée</b>		<b>230,00</b>		<b>30555</b>		<b>14020</b>			
SAU PAC =		230,0							
Surface gelée (ha)			Autres	Bande enherbée					
				Autres utilisations					
Total							455		
Besoin eff actuels (TMS)							434,0	21,0	104,8%
Besoin eff max (TMS)							0,0	455,0	#DIV/0!

VENTES DE FOURRAGES GROSSIERS

Vente foin      100 tonnes      2000 UN      800 UP

AMENDEMENTS ORGANIQUES VENDUS OU DONNES (y compris la paille)

Vente paille      100 tonnes      600 UN      200 UP

RESULTATS DU BILAN DE FERTILISATION AZOTE ET PHOSPHORE POUR L'EXERCICE ANNUEL

	N	P
<b>APPORTS</b>		
Engrais de ferme produits par les animaux	5499	2975
Achat fourrages grossiers	0	0
Amendements organiques achetés ou reçus	12837,4	7216,0
<b>APPORTS TOTAUX</b>	<b>18336,4</b>	<b>10191,0</b>
<b>EXPORTATIONS</b>		
Cultures	30555,0	14019,5
Amendements organiques vendus ou donnés	600	200
<b>EXPORTATIONS TOTALES</b>	<b>31155,0</b>	<b>14219,5</b>
<b>SOLDE SUR L'EXPLOITATION AVANT APPOINT BOUES</b>	<b>-18936,00</b>	<b>-5964,5</b>
<b>SOLDE ORGANIQUE</b>	<b>-12818,6</b>	<b>-4028,5</b>
<b>BALANCE GLOBALE (organique+minéral)</b>	<b>-361,1</b>	<b>-1728,5</b>
Ratio BGA / HA SAU	-1,57	

Apports N et P d'origine animale (sans les boues) / SAU

50,5 U N/ha de SAU  
35,0 U P/ha de SAU

Limite réglementaire  
170 U N/ha de SAU

Apports N et P  
toutes origines / SAU

133,9 U N/ha de SAU  
54,3 U P/ha de SAU



BILAN DE FERTILISATION SELON CORPEN  
(azote / phosphore)

Plan d'épandage sédiments LAC DE VIOREAU	Raison sociale :	Ei Pascal LERAY	SAU :	115 ha
	Nom exploitant :	Pascal LERAY	SPE :	110,40 ha
	Adresse :	La Noulière - Joué sur Erdre		
	PACAGE :	SIRET : 377 568 316 00014		

BILAN DES IMPORTATIONS

ENGRAIS PRODUITS PAR LES ANIMAUX

UGBF/animal	Catégories	Effectifs maximum autorisés	UGB F eff maximum	Eff actuels	UGB F effectif actuel	production d'azote		production de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Présence en bâtiment	N Maîtrisable		P2O5 Maîtrisable
						UN/an	total produit	UP/an	total produit		Mois	UN/an	
1,05	Vaches laitières		0	49	51,45	115	5635	38	1862	4	1878	621	
0,6	Vaches de réforme		0	0	0	40,5	0	25	0		0	0	
0,85	vaches allaitantes (sans son veau)		0	43	36,55	68	2924	39	1677	4	975	559	
0,3	génisses 0-1 an		0	30	9	25	750	7	210	4	250	70	
0,6	génisses 1-2 ans		0	29	17,4	42,5	1232,5	18	522	6	616	261	
0,7	génisses >2 ans		0	45	31,5	54	2430	25	1125	4	810	375	
0,8	Taureau (bovins >2ans)		0	1	0,8	73	73	34	34	4	24	11	
0,3	bovins 0-1an engraissement		0	0	0	20	0	14	0		0	0	
0,6	bovins 1-2 ans engraissement		0	0	0	40,5	0	25	0		0	0	
0,3	Broutard (8-12 mois)		0	10	3	27,00	270	18,00	180	3	68	45	
	dindes médium standart			0	0	0,24	0	0,23	0		0	0	
	Veau boucherie (places)			0	0	6,3	0	3	0		0	0	
	Porcs charcutiers (produits/an)			0	0	2,7	0	1,45	0		0	0	
<b>Total</b>			<b>0</b>		<b>149,7</b>		<b>13314,5</b>		<b>5610</b>		<b>4621</b>	<b>1942</b>	
		6,2		6,2	<b>TMS /UGB</b>								
		0,0		0,0	<b>Besoin du troupeau</b>								

ACHATS DE FOURRAGES GROSSIERS

AMENDEMENTS ORGANIQUES ACHETES OU RECUS (dont boues d'épuration)

Sédiments du lac de Vioreau pour implantation de céréales

	tonnes	UN	UP
15,00 ha		2855,63 UN	88,81 UP
ha		0,00 UN	0,00 UP
ha		0,00 UN	0,00 UP
ha		0,00 UN	0,00 UP
ha		0,00 UN	0,00 UP
m3		0,00 UN	0,00 UP
T		0,00 UN	0,00 UP
T		0,00 UN	0,00 UP

Pas d'effluents de l'extérieur (ne prend plus de lisier porc)

FERTILISATION MINERALE (apport)

7658,1 UN 828,0 UP

BILAN DES EXPORTATIONS

culture	Surface (ha)	rdt (TMS/Qx)	/ unité rdt	export N	/ unité rdt	export P	Bilan fourrager - 6,2 TMS / UGBF		
							achat/vente de fourrage : TMS		
Blé tendre G+P	15	60	2,5	2250	1,1	990			
Orge d'hiver G+P		75	2,1	0	1	0			
Orge de printemps G+P		55	1,5	0	0,8	0			
Avoine d'hiver G+P		60	2,5	0	1,1	0			
Triticale G+P		75	2,5	0	1,1	0			
pcdt céréales		14	12,5	0	5,5	0			
pcdt prairies 2 ans	18	14	12,5	3150	5,5	1386		252	
pcdt maïs-maïs		14	12,5	0	5,5	0		0	
Maïs ensilage		80	1,5	0	0,7	0			
Maïs grain		80	1,5	0	0,7	0			
Colza grain		30	3,5	0	1,4	0			
Colza grain+paille		30	7	0	2,5	0			
Pois protéagineux		40	5	0	1,1	0			
Luzerne		12	32	0	10	0			
Prairie temporaire (Pature 3 sem)		8	30	0	9	0			
Prairie temporaire (Pature- foin)	78	8	30	18720	8	4992		624	
Prairie temporaire (fauche)		6	25	0	8	0		0	
Prairie temporaire (Pature)		6	25	0	8	0		0	
Prairie temp ou perm+ 4 ans	4	6	25	600	8	192		24	
Exp Complém prairies + 4 ans (25 uP/ha)					25	100			
interculture		5	25	0	8	0			
Prairie permanente		4	25	0	8	0		0	
Dérobée RGI		4	25	0	7	0		0	
<b>Tolérance dépassement 10 % doctrine régionale phosphore (somme Export P * 10%) =</b>							<b>766</b>		
<b>Total SAU déployée</b>	<b>115,00</b>			<b>24720</b>		<b>8426</b>	<b>Total</b>	<b>900</b>	
SAU PAC =	115,0								<b>16086</b>
Surface gelée (ha)	Autres			Bande enherbée			Besoin eff actuels (TMS)	928,1	Solde
				Autres utilisations			Besoin eff max (TMS)	0,0	Ratio
									-28,1
									97,0%
									900,0
									#DIV/0!

VENTES DE FOURRAGES GROSSIERS

AMENDEMENTS ORGANIQUES VENDUS OU DONNES (y compris la paille)

ha UN UP

RESULTATS DU BILAN DE FERTILISATION AZOTE ET PHOSPHORE POUR L'EXERCICE ANNUEL

	N	P
<b>APPORTS</b>		
Engrais de ferme produits par les animaux	13314,5	5610
Achat fourrages grossiers	0	0
Amendements organiques achetés ou reçus	2855,6	88,8
<b>APPORTS TOTAUX</b>	<b>16170,1</b>	<b>5698,8</b>
<b>EXPORTATIONS</b>		
Cultures	24720,0	8426,0
Amendements organiques vendus ou donnés	0	0
<b>EXPORTATIONS TOTALES</b>	<b>24720,0</b>	<b>8426,0</b>
<b>SOLDE SUR L'EXPLOITATION AVANT APPORT BOUES</b>	<b>-11405,50</b>	<b>-2816,0</b>
<b>SOLDE ORGANIQUE</b>	<b>-8549,9</b>	<b>-2727,2</b>
<b>BALANCE GLOBALE (organique+minéral)</b>	<b>-891,8</b>	<b>-1899,2</b>
Ratio BGA / HA SAU	-7,754665435	

Apports N et P d'origine animale (sans les boues) / SAU

115,8 U N/ha de SAU

48,8 U P/ha de SAU

Limite réglementaire

170 U N/ha de SAU

Apports N et P

toutes origines / SAU

207,2 U N/ha de SAU

56,8 U P/ha de SAU



BILAN DE FERTILISATION SELON CORPEN  
(azote / phosphore)

Plan d'épandage sédiments LAC DE VIOREAU	Raison sociale :	EARL DE L'HORDONNIÈRE	SAU :	161	ha
	Nom exploitant :	Denis MOREAU	SPE :	154,56	ha
	Adresse :				
	PACAGE :	SIRET : 439 575 945 00019			

BILAN DES IMPORTATIONS

ENGRAIS PRODUITS PAR LES ANIMAUX

UGBF/animal	Catégories	Effectifs maximum autorisés	UGB F eff maximum	Eff actuels	UGB F effectif actuel	production d'azote		production de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Présence en bâtiment		
						UN/an	total produit	UP/an	total produit	Mois	N Maîtrisable UN/an	P2O5 Maîtrisable UP/an
1,05	Vaches laitières		0	67	70,35	101	6767	38	2546	4	2256	849
0,6	Vaches de réforme		0		0	40,5	0	25	0	5		0
0,85	vaches allaitantes (sans son veau)		0	87	73,95	68	5916	39	3393	5	2465	1414
0,3	génisses 0-1 an		0	18	5,4	25	450	7	126	5	188	53
0,6	génisses 1-2 ans		0	22	13,2	42,5	935	18	396	5	390	165
0,7	génisses >2 ans		0	21	14,7	54	1134	25	525	5	473	219
0,8	Taureau (bovins >2ans)		0	40	32	73	2920	34	1360	5	1216,666667	566,666667
0,3	bovins 0-1an engraissement		0	28	8,4	20	560	14	392	6	280	196
0,6	bovins 1-2 ans engraissement		0	25	15	40,5	1012,5	25	625	5	421,875	260,4166667
0,3	Broutard (8-12 mois)		0	21	6,3	27,00	567	18,00	378	6	283,5	189
	dindes médium standart				0	0,24	0	0,23	0	12	0	0
	Veau boucherie (places)				0	6,3	0	3	0	12	0	0
	Porcs charcutiers (produits/an)				0	2,7	0	1,45	0	12	0	0
<b>Total</b>			<b>0</b>		<b>239,3</b>		<b>20261,5</b>		<b>9741</b>		<b>7972</b>	<b>3911</b>
			<b>6,2</b>		<b>6,2</b>		<b>TMS /UGB</b>					
			<b>0,0</b>		<b>1483,7</b>		<b>Besoin du troupeau</b>					

ACHATS DE FOURRAGES GROSSIERS

	tonnes	UN	UP
AMENDEMENTS ORGANIQUES ACHETES OU RECUS (dont boues d'épuration)			
Sédiments du lac de Vioreau pour implantation de céréales	12,00	2284,51	71,05
Sédiments du lac de Vioreau pour implantation de RGI	6,00	601,18	18,70
		0,00	0,00
		0,00	0,00
		0,00	0,00
Import lisier de porc - EARL de la Fumerie (Joué sur Erdre)	285,00	912,00	655,50
		0,00	0,00
		0,00	0,00

FERTILISATION MINERALE (apport)

8101,0 UN      1012,0 UP

BILAN DES EXPORTATIONS

culture	Surface (ha)	rdt (TMS/Qx)	/ unité rdt	export N	/ unité rdt	export P	Bilan fourrager - 6,2 TMS / UGBF		
							achat/vente de fourrage : TMS		
Blé tendre G+P	12	60	2,5	1800	1,1	792			
Orge d'hiver G+P		75	2,1	0	1	0			
Orge de printemps G+P		55	1,5	0	0,8	0			
Avoine d'hiver G+P		60	2,5	0	1,1	0			
Triticale G+P		75	2,5	0	1,1	0			
pcdt céréales	12	15	12,5	2250	5,5	990		180	
pcdt prairies-3 ans		14	12,5	0	5,5	0		0	
pcdt maïs-maïs	22	15	12,5	4125	5,5	1815		330	
Maïs grain		80	1,5	0	0,7	0			
Maïs grain		80	1,5	0	0,7	0			
Colza grain		30	3,5	0	1,4	0			
Colza grain+paille		30	7	0	2,5	0			
Pois protéagineux		40	5	0	1,1	0			
Luzerne		12	32	0	10	0		0	
Prairie temporaire (Pature 3 sem)		8	30	0	9	0		0	
Prairie temporaire (Pature- foin)	87	8	30	20880	8	5568		696	
Prairie temporaire (fauche)		6	25	0	8	0		0	
Prairie temporaire (Pature)		6	25	0	8	0		0	
Prairie temp ou perm+ 4 ans	28	6	25	4200	8	1344		168	
Exp Complém prairies + 4 ans (25 uP/ha)					25	700			
interculture		5	25	0	8	0			
Prairie temporaire rotation longue >6ans		4	25	0	8	0		0	
Prairie permanente									
Dérobée RGI	6	6	25	900	7	252		36	
Tolérance dépassement 10 % doctrine régionale phosphore (somme Export P * 10%) =							1146		
<b>Total SAU déployée</b>	<b>167,00</b>			<b>34155</b>		<b>12607</b>			
	SAU PAC = 161,0					24068			
Surface gérée (ha)		Autres		Bande enherbée					
				Autres utilisations					
Total							1410		
Besoin eff actuels (TMS)							1483,7	Solde	Ratio
Besoin eff max (TMS)							0,0	-73,7	95,0%
							1410,0	#DIV/0!	

VENTES DE FOURRAGES GROSSIERS

	tonnes	UN	UP
--	--------	----	----

AMENDEMENTS ORGANIQUES VENDUS OU DONNES (y compris la paille)

	ha	UN	UP
--	----	----	----

RESULTATS DU BILAN DE FERTILISATION AZOTE ET PHOSPHORE POUR L'EXERCICE ANNUEL

	N	P
<b>APPORTS</b>		
Engrais de ferme produits par les animaux	20261,5	9741
Achat fourrages grossiers	0	0
Amendements organiques achetés ou reçus	3797,7	745,2
<b>APPORTS TOTAUX</b>	<b>24059,2</b>	<b>10486,2</b>
<b>EXPORTATIONS</b>		
Cultures	34155,0	12607,1
Amendements organiques vendus ou donnés	0	0
<b>EXPORTATIONS TOTALES</b>	<b>34155,0</b>	<b>12607,1</b>
<b>SOLDE SUR L'EXPLOITATION AVANT APPOINT BOUES</b>	<b>-12981,50</b>	<b>-2210,6</b>
<b>SOLDE ORGANIQUE</b>	<b>-10095,8</b>	<b>-2120,9</b>
<b>BALANCE GLOBALE (organique+minéral)</b>	<b>-1994,8</b>	<b>-1108,9</b>
Ratio BGA / HA SAU	-12,39	

Apports N et P d'origine animale (sans les boues) / SAU

131,5 U N/ha de SAU  
64,6 U P/ha de SAU

Limite réglementaire  
170 U N/ha de SAU

Apports N et P toutes origines / SAU

199,8 U N/ha de SAU  
71,4 U P/ha de SAU



BILAN DE FERTILISATION SELON CORPEN  
(azote / phosphore)

Plan d'épandage sédiments LAC DE VIOREAU	Raison sociale :	GAEC DU SACRÉ CŒUR	SAU :	315	ha
	Nom exploitant :	Stéphane NIEL	SPE :	303,00	ha
	Adresse :	Le Sacré Cœur - 44440 Joué-sur-Erdre			
	PACAGE :	SIRET : 414 360 305 00018			

BILAN DES IMPORTATIONS

ENGRAIS PRODUITS PAR LES ANIMAUX

UGBF/animal	Catégories	Effectifs maximum autorisés	UGB F eff maximum	Eff actuels	UGB F effectif actuel	production d'azote		production de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Présence en bâtiment		
						UN/an	total produit	UP/an	total produit	Mois	N Maîtrisable UN/an	P2O5 Maîtrisable UP/an
1,15	Vaches laitières		0	117	134,55	111	12987	38	4446	5	5411	1853
0,6	Vaches de réforme		0		0	40,5	0	25	0	5	0	0
0,85	vaches allaitantes (sans son veau)		0	38	32,3	68	2584	39	1482	4	861	494
0,3	génisses 0-1 an		0	78	23,4	25	1950	7	546	8	1300	364
0,6	génisses 1-2 ans		0	83	49,8	42,5	3527,5	18	1494	4	1176	498
0,7	génisses >2 ans		0	25	17,5	54	1350	25	625	4	450	208
0,8	Taureau (bovins >2ans)		0	6	4,8	73	438	34	204	4	146	68
0,3	bovins 0-1an engraissement		0	25	7,5	20	500	14	350	4	166,6666667	116,6666667
0,6	bovins 1-2 ans engraissement		0	14	8,4	40,5	567	25	350	4	189	116,6666667
0,1	Brebis viande		0	10	1	11,00	110	6,00	60	0	0	0
	dindes médium standart					0,24	0	0,23	0	0	0	0
	Veau boucherie (places)					6,3	0	3	0	0	0	0
	Porcs charcutiers (produits/an)					2,7	0	1,45	0	0	0	0
	<b>Total</b>		<b>0</b>		<b>279,25</b>		<b>24013,5</b>		<b>9557</b>		<b>9700</b>	<b>3718</b>
			<b>6,2</b>		<b>6,2</b>		<b>TMS UGB</b>					
			<b>0,0</b>		<b>1731,4</b>		<b>Besoin du troupeau</b>					

ACHATS DE FOURRAGES GROSSIERS

		tonnes	UN	UP
--	--	--------	----	----

AMENDEMENTS ORGANIQUES ACHETES OU RECUS (dont boues d'épuration)

Sédiments du lac de Vioreau pour implantation de céréales, maïs voire prairie	45,00	ha	8566,90	UN	266,43	UP
		ha	0,00	UN	0,00	UP
		ha	0,00	UN	0,00	UP
		ha	0,00	UN	0,00	UP
		ha	0,00	UN	0,00	UP
		m3	0,00	UN	0,00	UP
Import Lisier de volailles - SAINTE PAULINE	200,00	m3	460,00	UN	340,00	UP
Import Fumier de volailles - SAINTE PAULINE	140,00	T	3136,00	UN	2086,00	UP

FERTILISATION MINERALE (apport)

16909,5 UN 3404,0 UP

BILAN DES EXPORTATIONS

culture	Surface (ha)	rdt (TMS/Qx)	/ unité rdt	export N	/ unité rdt	export P	Bilan fourrager - 6,2 TMS / UGBF			
							achat/vente de fourrage : T MS			
							0			
Blé tendre G+P	70	75	2,5	13125	1,1	5775				
Orge d'hiver G+P	30	70	2,1	4410	1	2100				
Orge de printemps G+P		55	1,5	0	0,8	0				
Avoine d'hiver G+P		60	2,5	0	1,1	0				
Triticale G+P		75	2,5	0	1,1	0				
pcdt céréales	50	14	12,5	8750	5,5	3850	700			
pcdt prairies-3 ans		14	12,5	0	5,5	0	0			
pcdt maïs-maïs		14	12,5	0	5,5	0	0			
Maïs ensilage		80	1,5	0	0,7	0				
Maïs grain		80	1,5	0	0,7	0				
Colza grain	20	32	3,5	2240	1,4	896				
Colza grain+paille		30	7	0	2,5	0				
Pois protéagineux		40	5	0	1,1	0				
Luzerne		12	32	0	10	0				
Prairie temporaire (Pature 3 sem)		8	30	0	9	0				
Prairie temporaire (Pature-foin)		8	30	0	8	0				
Prairie temporaire (fauche)	75	6	25	11250	8	3600	450			
Prairie temporaire (Pature)		6	25	0	8	0	0			
Prairie temp ou perm+ 4 ans	70	6	25	10500	8	3360	420			
Exp Complém prairies + 4 ans (25 uP/ha)					25	1750	0			
Prairie temporaire rotation longue >6ans		5	25	0	8	0				
Prairie permanente		4	25	0	8	0	0			
interculture	20	6	25	3000	7	840	120			
Tolérance dépassement 10 % doctrine régionale phosphore (somme Export P * 10%)							=	2217		
Total SAU déployée		335,00		53275		24388				
SAU PAC =		315,0				46559				
Surface gelée (ha)			Autres		Bande enherbée					
					Autres utilisations					
Total							1690			
Besoin eff actuels (TMS)							1731,4	-41,3		
Besoin eff max (TMS)							0,0	1690,0	#DIV/0!	

VENTES DE FOURRAGES GROSSIERS

		tonnes	UN	UP
--	--	--------	----	----

AMENDEMENTS ORGANIQUES VENDUS OU DONNES (y compris la paille)

		ha	UN	UP
--	--	----	----	----

RESULTATS DU BILAN DE FERTILISATION AZOTE ET PHOSPHORE POUR L'EXERCICE ANNUEL

	N	P
<b>APPORTS</b>		
Engrais de ferme produits par les animaux	24013,5	9557
Achat fourrages grossiers	0	0
Amendements organiques achetés ou reçus	12162,9	2692,4
<b>APPORTS TOTAUX</b>	<b>36176,4</b>	<b>12249,4</b>
<b>EXPORTATIONS</b>		
Cultures	53275,0	24388,1
Amendements organiques vendus ou donnés	0	0
<b>EXPORTATIONS TOTALES</b>	<b>53275,0</b>	<b>24388,1</b>
<b>SOLDE SUR L'EXPLOITATION AVANT APPORT BOUES</b>	<b>-25665,50</b>	<b>-12405,1</b>
<b>SOLDE ORGANIQUE</b>	<b>-17098,6</b>	<b>-12138,7</b>
<b>BALANCE GLOBALE (organique+minéral)</b>	<b>-189,1</b>	<b>-8734,7</b>
Ratio BGA / HA SAU	-0,600316111	

Apports N et P d'origine animale (sans les boues) / SAU

87,6 U N/ha de SAU

38,0 U P/ha de SAU

Limite réglementaire

170 U N/ha de SAU

Apports N et P toutes origines / SAU

168,5 U N/ha de SAU

49,7 U P/ha de SAU



BILAN DE FERTILISATION SELON CORPEN  
(azote / phosphore)

Plan d'épandage sédiments LAC DE VIOREAU	Raison sociale :	EARL DES ACACIAS	SAU :	96,02	ha
	Nom exploitant :	Christophe ROBERT	SPE:	91,80	ha
	Adresse :	La Haye Porchet - 44440 JOUE SUR ERDRE			
	PACAGE :		SIRET :		

BILAN DES IMPORTATIONS

ENGRAIS PRODUITS PAR LES ANIMAUX

UGBF/animal	Catégories	Effectifs maximum autorisés	UGB F eff maximum	Eff actuels	UGB F effectif actuel	production d'azote		production de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Présence en bâtiment	N Maîtrisable	P2O5 Maîtrisable
						UN/an	total produit	UP/an	total produit			
1,15	Vaches laitières		0	60	69	126	7560	38	2280	4	2520	760
0,6	Vaches de réforme		0	0	0	40,5	0	25	0	5	0	0
0,85	vaches allaitantes (sans son veau)		0	0	0	68	0	39	0	4	0	0
0,3	génisses 0-1 an		0	25	7,5	25	625	7	175	6	313	88
0,6	génisses 1-2 ans		0	25	15	42,5	1062,5	18	450	6	531	225
0,7	génisses >2 ans		0	5	3,5	54	270	25	125	3	68	31
0,8	Taureau (bovins >2ans)		0	0	0	73	0	34	0	12	0	0
0,3	bovins 0-1an engraissement		0	0	0	25	0	14	0	12	0	0
0,6	bovins 1-2 ans engraissement		0	0	0	42,5	0	25	0	12	0	0
	poulet de chair standard léger (produits/ an)			0	0	0,02	0	18,00	0	12	0	0
	dindes médium standart			0	0	0,24	0	0,23	0	12	0	0
	Veau boucherie (places)			0	0	6,3	0	3	0	12	0	0
	Porcs charcutiers (produits/an)			0	0	2,7	0	1,45	0	12	0	0
<b>Total</b>			<b>0</b>		<b>95</b>		<b>9517,5</b>		<b>3030</b>		<b>3431</b>	<b>1104</b>
		6,2		6,2								
		0,0		589,0								

TMS /UGB  
Besoin du troupeau

ACHATS DE FOURRAGES GROSSIERS

AMENDEMENTS ORGANIQUES ACHETES OU RECUS (dont boues d'épuration)

	tonnes	UN	UP
Sédiments du lac de Vioreau pour implantation de maïs	10,00	1903,76	59,21
		0,00	0,00
		0,00	0,00
		0,00	0,00
Sédiments du lac de Vioreau pour implantation de céréales	10,00	1903,76	59,21
		0,00	0,00
Import fientes de poules séchées - Vincent ROBERT SARL DE LA FERIAIS	35,00	945,00	700,00

FERTILISATION MINERALE (apport)

5799,5 UN      1288,0 UP

BILAN DES EXPORTATIONS

culture	Surface (ha)	rdt (TMS/Qx)	/ unité rdt	export N	/ unité rdt	export P	Bilan fourrager - 6,2 TMS / UGBF			
							achat/vente de fourrage : TMS	Solde	Ratio	
Blé tendre G+P		70	2,5	0	1,1	0				
Orge d'hiver G+P		75	2,1	0	1	0				
Orge de printemps G+P		55	1,5	0	0,8	0				
Avoine d'hiver G+P		60	2,5	0	1,1	0				
Triticale G+P	20	75	2,5	3750	1,1	1650				
pcdt céréales		20	13	12,5	3250	5,5	1430	260		
pcdt prairies-3 ans		14	12,5	0	5,5	0		0		
pcdt maïs-maïs	15	14	12,5	2625	5,5	1155		210		
Maïs grain		80	1,5	0	0,7	0				
Maïs grain		80	1,5	0	0,7	0				
Colza grain		30	3,5	0	1,4	0				
Colza grain+paille		30	7	0	2,5	0				
Pois protéagineux		40	5	0	1,1	0				
Luzerne		12	32	0	10	0				
Prairie temporaire (Pature 3 sem)		8	30	0	9	0				
Prairie temporaire (Pature- foin)	41	8	30	9840	8	2624		328		
Prairie temporaire (fauche)		6	25	0	8	0		0		
Prairie temporaire (Pature)		6	25	0	8	0		0		
Prairie temp ou perm+ 4 ans		5	25	0	8	0		0		
Exp Complém prairies + 4 ans (25 uP/ha)					25	0				
interculture		5	25	0	8	0				
Prairie permanente		4	25	0	8	0		0		
Dérobée RGI	30	4	25	3000	7	840		120		
Tolérance dépassement 10 % doctrine régionale phosphore (somme Export P * 10%) =							770			
<b>Total SAU déployée</b>		<b>126,00</b>		<b>22465</b>		<b>8469</b>				
SAU PAC =		96,0				16168				
Surface gelée (ha)		Autres		Bande enherbée		Autres utilisations				
							Total	918		
							Besoin eff actuels (TMS)	589,0	329,0	155,9%
							Besoin eff max (TMS)	0,0	918,0	#DIV/0!

VENTES DE FOURRAGES GROSSIERS

AMENDEMENTS ORGANIQUES VENDUS OU DONNES (y compris la paille)

tonnes      UN      UP

ha      UN      UP



### 3 FORMULAIRE D'ÉVALUATION D'INCIDENCE NATURA 2000





## FORMULAIRE D'ÉVALUATION SIMPLIFIÉE DES INCIDENCES NATURA 2000

(Art R414-23 – I à III du code de l'environnement)

### **Par qui '**

Ce formulaire est à remplir par le **porteur du projet**, en fonction des informations dont il dispose (cf. p. 11: «où trouver l'information sur Natura 2000 ?»). Il est à remettre avec votre déclaration.

Ce formulaire fait office d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet de conclure à l'absence d'incidence.

### **Pourquoi '**

Ce formulaire permet de répondre à la question préalable suivante : **mon projet est-il susceptible d'avoir une incidences sur les objectifs de conservation d'un site Natura 2000 ?**

Il peut notamment être utilisé par les porteurs de petits projets qui pressentent que leur projet n'aura pas d'incidence sur un site Natura 2000.

Le formulaire permet, par une analyse succincte du projet et des enjeux, de vérifier l'absence de toute incidence sur un site Natura 2000. **Attention** : si tel n'est pas le cas et qu'une incidence non négligeable est possible, une évaluation des incidences plus poussée doit être conduite.

### **Pour qui '**

Ce formulaire permet au **service administratif instruisant le projet** de fournir l'autorisation requise ou, dans le cas contraire, de demander de plus amples précisions sur certains points particuliers.

**Un guide méthodologique «Evaluation des Incidences Natura 2000» est à votre disposition sur le site internet des services de l'état de la Loire-Atlantique.**

**Coordonnées du porteur de projet :**

Nom (personne morale ou physique) : .....

Commune et département: .....

Adresse : .....

Téléphone : ..... Fax : .....

Email : .....

Nom du projet : .....

.....

.....

**PREAMBULE****Mon projet doit-il faire l'objet d'une évaluation d'incidences sur un ou plusieurs site(s) Natura 2000 ?**

Avant de démarrer un projet ou un programme de travaux, d'ouvrages, de manifestations ou d'aménagements, le maître d'ouvrage (ou le pétitionnaire) doit se poser la question de savoir si **le projet est susceptible d'avoir un effet significatif sur les milieux naturels, les espèces et les habitats d'intérêts communautaires présents dans un ou plusieurs sites Natura 2000 au regard des objectifs de conservation.**

Le guide méthodologique reprend la liste des sites Natura 2000 de la Loire-Atlantique.

Le décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 met en œuvre le dispositif réglementaire consistant en l'élaboration de listes : liste nationale, liste de la Préfecture Maritime Atlantique et 1 liste locale ; et précisant les différents programmes et projets devant être soumis à l'évaluation des incidences Natura 2000.

- Mon projet ne relève d'aucune de ces listes, l'évaluation est terminée
- Mon projet relève d'une de ces listes, vous devez continuer l'évaluation :
  - Liste nationale : item n° .....
  - Liste Préfecture Maritime Atlantique : item n° .....
  - Liste locale 1er décret : item n° .....

## ETAPE 1 Mon projet et NATURA 2000

### 1-1 Description du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Joindre si nécessaire une description détaillée du projet, manifestation ou intervention sur papier libre en complément à ce formulaire.

#### a. Nature du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Préciser le type d'aménagement envisagé (exemples : canalisation d'eau, création d'un pont, manifestation sportive ou culturelle (à préciser : piétons, VTT...), mise en place de grillages, curage d'un fossé, drainage, création de digue, abattage d'arbres, création d'un sentier, , etc...).

.....  
 .....  
 .....  
 .....

#### b. Localisation et cartographie

Joindre une carte de localisation précise du projet, de la manifestation ou de l'intervention (emprises temporaires, chantier, accès et définitives) sur une photocopie de carte IGN au 1/25000e et un plan descriptif du projet (plan de masse, plan cadastral, etc.).

Le projet est situé :

Nom de la (des) commune(s) : ..... N° Département :

Lieu-dit : .....

En site(s) Natura 2000 n

n° de site(s) : FR.....

n° de site(s) : FR.....

Hors site(s) Natura 2000 n A quelle distance ?

A..... (m ou km) du site n° de site(s) : ..... (FR52----)

A..... (m ou km) du site n° de site(s) : ..... (FR52----)

...

Lien internet : <http://www.geoportail.fr>

#### c. Etendue du projet, de la manifestation ou de l'intervention

1-Emprises au sol de l'implantation ou de la manifestation (si connue) : ..... (m<sup>2</sup>) ou classe de surface approximative (cocher la case correspondante) :

f<sub>i</sub> temporaire (ex : phase chantier)

n < 100 m<sup>2</sup>

n de 100 à <1 000 m<sup>2</sup>

n de 1 000 à < 10 000 m<sup>2</sup> (1 ha)

n > 10 000 m<sup>2</sup> (> 1 ha)

f<sub>i</sub> permanente :

n < 100 m<sup>2</sup>

n de 100 à <1 000 m<sup>2</sup>

n de 1 000 à < 10 000 m<sup>2</sup> (1 ha)

n > 10 000 m<sup>2</sup> (> 1 ha)

Surface totale :

n < 100 m<sup>2</sup>

n de 100 à <1 000 m<sup>2</sup>

n de 1 000 à < 10 000 m<sup>2</sup> (1 ha)

n > 10 000 m<sup>2</sup> (> 1 ha)

2- Longueur (si linéaire impacté) : ..... (m)

3- Nombre de participants : .....

Nombre de spectateurs : .....

## 4- Aménagement(s) connexe(s) :

Préciser si le projet, la manifestation ou l'intervention générera des aménagements connexes (exemple : voiries et réseaux divers, parking, zone de stockage, balisage de manifestations, etc.). Si oui, décrire succinctement ces aménagements.

Pour les manifestations, interventions : infrastructures permanentes ou temporaires nécessaires, logistique, nombre de personnes attendues.

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**d. Durée prévisible et période envisagée des travaux, de la manifestation ou de l'intervention :**

1- Projet,  
manifestation : n  
 diurne n nocturne

2- Durée précise si connue : ..... (jours, mois)

Ou durée approximative en cochant la case correspondante :

n < 1 mois	n de 1 an à < 5 ans
n 1 mois à < 1 an	n permanent

3- Période ou date précise si connue : .....

(de tel mois à tel mois) Ou période approximative en cochant la (les) case(s) correspondante(s) :

n Printemps	n Automne
n Été	n Hiver

4- Fréquence :  
 n unique  
 n chaque mois  
 n chaque année  
 n autre (préciser) :

**e. Entretien / fonctionnement / rejet**

Préciser si le projet ou la manifestation générera des interventions ou rejets sur le milieu durant sa phase de préparation et/ou d'exploitation (exemple : traitement chimique, débroussaillage mécanique, curage, rejet d'eau pluviale, pistes, zones de chantier, raccordement réseaux...). Si oui, les décrire succinctement (fréquence, ampleur, etc.).

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

## f. Budget

Préciser le coût prévisionnel global du projet.

Coût global du projet : ..... (en TTC)  
ou coût approximatif (cocher la case correspondante) :

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> < 5 000 €             | <input type="checkbox"/> de 20 000 € à < 100 000 € |
| <input type="checkbox"/> de 5 000 à < 20 000 € | <input type="checkbox"/> > à 100 000 €             |

### 1-2 Définition de la zone d'influence (concernée par le projet)

**La zone d'influence est la zone pouvant être impactée par le projet et concernée par la nature du projet et par les milieux naturels environnants. Les incidences d'un projet sur son environnement peuvent être plus ou moins étendues (poussières, bruit, rejets dans le milieu aquatique...).**

La zone d'influence est plus grande que la zone d'implantation. Pour aider à définir cette zone, il convient de se poser les questions suivantes :

Cocher les cases concernées et délimiter cette zone d'influence sur la carte au 1/25 000ème ou au 1/50 000ème.

- Rejets dans le milieu aquatique
- Prélèvements d'eau
- Prélèvements d'autres ressources naturelles (à préciser : granulats, terres végétales...)
- .....
- Pistes de chantier, circulation
- Rupture de corridors écologiques (rupture de continuité écologique pour les espèces)
- Poussières, vibrations
- Pollutions possibles
- Déchets consécutifs à une manifestation (ex : signalétique, déchets plastique...)
- Piétinements
- Bruits
- Autres incidences .....

Au regard de ces questions, expliquer la zone d'influence que vous avez déterminée :

### Conclusions ETAPE 1

Cette zone d'influence se superpose-t-elle en tout ou partie avec un périmètre d'un site NATURA 2000.

- Non. Vous pouvez passer à la partie «Conclusions générales»  Oui . Il est nécessaire de compléter les parties suivantes

## ETAPE 2

### Incidence(s) potentielle(s) de mon projet

#### 2-1 État des lieux de la zone d'influence

**Cet état des lieux écologique de la zone d'influence** permettra de déterminer les incidences que peut avoir le projet ou manifestation sur cette zone.

##### 2-1-1 USAGES des espaces terrestres ou marins :

Cocher les cases correspondantes pour indiquer succinctement quels sont les usages actuels et historiques de la zone d'influence.

Prairie de pâturage / fauche

Culture ( à préciser ) : \_\_\_\_\_

Chasse

Pêche

Conchyliculture

Sport & Loisirs (VTT, 4x4, quads, escalade, vol libre...)

Sylviculture

Plage / Dune

Perturbations diverses (inondation, incendie...)

Construite (ex : parking) : .....

Non naturelle (ex : dépôt) : .....

Autre (préciser l'usage) : .....

Aucun

Commentaires :

## 2-1-2 MILIEUX NATURELS ET ESPECES présents sur la zone d'influence :

Renseigner les tableaux ci-dessous, en fonction des documents à votre disposition (Documents d'objectifs, cartographie des habitats et des espèces...), et joindre une cartographie de localisation approximative des milieux et espèces.

### **Définitions :**

**Le Document d'Objectifs (DOCOB)** définit, pour chaque site Natura 2000, un état des lieux, des objectifs de gestion et les modalités de leur mise en œuvre. Il est établi par un opérateur en concertation avec les acteurs locaux réunis au sein d'un comité de pilotage (COPIL). Il est validé par le préfet.

### **Espèce d'intérêt communautaire (Définition juridique) :**

Espèce en danger ou vulnérable ou rare ou endémique (c'est-à-dire propres à un territoire bien délimité ou à un habitat spécifique) énumérée : - soit à l'annexe II de la directive «Habitats, faune, flore» et pour lesquelles doivent être désignées des Zones Spéciales de Conservation, - soit aux annexes IV ou V de la Directive «Habitats, faune, flore» et pour lesquelles des mesures de protection doivent être mises en place sur l'ensemble du territoire.

### **Habitat naturel d'intérêt communautaire :**

Un habitat naturel d'intérêt communautaire est un habitat naturel, terrestre ou aquatique, en danger ou ayant une aire de répartition réduite ou constituant un exemple remarquable de caractéristiques propres à une ou plusieurs des neuf régions bio géographiques et pour lequel doit être désignée une Zone Spéciale de Conservation.

### **Espèce ou habitat d'intérêt communautaire prioritaire :**

Habitat ou espèce en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres. L'Union européenne porte une responsabilité particulière à leur conservation, compte tenu de la part de leur aire de répartition comprise en Europe (signalé par un \* dans les annexes I et II de la Directive «Habitats, faune, flor »).

### **Etat de conservation :**

Maintenir ou restaurer un état de conservation favorable pour les espèces et les habitats d'intérêt communautaire est l'objectif de la directive «Habitats, faune, flore». L'état de conservation est défini en fonction de l'aire de répartition, de la surface occupée, des effectifs des espèces et du bon fonctionnement des habitats. L'état de conservation peut être favorable, pauvre ou mauvais.

Lien internet :

[http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/rubrique.php?id\\_rubrique=537](http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/rubrique.php?id_rubrique=537)

### **TABLEAU MILIEUX NATURELS :**

TYPE DE MILIEUX NATURELS		En cas de présence d'habitats d'intérêts communautaires, les nommer et préciser s'ils sont prioritaires
<b>Milieux ouverts ou semi-ouverts</b>	Pelouse	
	Pelouse semi-boisée	
	Lande	
	A u t r e : _	

<b>Milieus forestiers</b>	Forêt de résineux	
	Forêt de feuillus	
	Forêt mixte	
	Plantation	
	A u t r e :__	
<b>Milieus rocheux</b>	Falaise	
	Affleurement rocheux	
	Grotte	
	Éboulis	
	Bloc	
	A u t r e :__	
<b>Zones humides</b>	Fossé	
	Cours d'eau	
	Étang	
	Tourbière	
	Gravière	
	Prairie humide	
	A u t r e :__	
<b>Milieus littoraux et marins</b>	Falaise et récif	
	Grotte	
	Herbier	
	Plage et banc de sable	
	Dune	
	Vasière	
	Lagune	
	A u t r e :__	

<b>Autre type de milieu</b>	Tunnel	
	A u t r e :__	

TABLEAU ESPECES FAUNE, FLORE :

<b>GROUPES D'ESPÈCES</b>	<b>Nom de l'espèce d'intérêt communautaire</b>	<b>Autres informations</b> (statut de l'espèce, nombre d'individus, type d'utilisation de la zone d'étude par l'espèce...)
<b>Amphibiens, reptiles</b>		
<b>Crustacés</b>		
<b>Insectes</b>		
<b>Mammifères marins</b>		
<b>Mammifères terrestres</b>		
<b>Oiseaux</b>		
<b>Plantes</b>		
<b>Poissons</b>		

Afin de faciliter l'instruction du dossier, il est recommandé de fournir quelques photos du site (sous format numérique de préférence). Préciser ici la légende de ces photos et reporter leur numéro sur la carte de localisation.

Photo 1 : .....

Photo 2 : .....

Photo 3 : .....

Photo 4 : .....

Photo 5 : .....

Photo 6 : .....

## 2-2 Incidences potentielles du projet

On pourra se référer au tableau de synthèse des incidences potentielles des différents types d'activités avec exemples (cf : Guide méthodologique)

*Exemples : retournement de prairie, manifestation, sentier de randonnée, construction ....*

*Décrivez sommairement les incidences potentielles du projet dans la mesure de vos connaissances.*

Destruction ou détérioration d'habitat (= milieu naturel) ou habitat d'espèce (type d'habitat et surface) :

Réversible

Irréversible

Destruction ou perturbation d'espèces (lesquelles et nombre d'individus) :

Réversible

Irréversible

Perturbations possibles des espèces dans leur fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation...):

Réversible

Irréversible

Effets cumulés avec mes autres projets antérieurement déclarés :

Non

Oui

A préciser : .....

## Conclusions ETAPE 2

Ces incidences potentielles présentent-elles des effets significatifs (rappel : projet pouvant porter atteinte aux objectifs de conservation du site) ?

Non. Vous pouvez passer à la partie 6 «Conclusions générales»

Oui . Il est nécessaire de compléter la partie suivante



A (lieu) :	Signature :
Le (date) :	Cachet :

**Nb : Rappel des pièces à joindre :****- Tous projets :**

- Descriptif du projet
- Carte de localisation précise du projet
- Copie d'une carte IGN au 1/25 000e délimitant la zone d'influence du projet
- Plan descriptif du projet (plan de masse, plan cadastral...)

**- Projets impactant un site Natura 2000 :**

- Carte de localisation approximative des milieux et des espèces
- Photos du site (sous format numérique de préférence)

## Où trouver l'information sur Natura 2000 ?

- Sur le site internet des Services de l'Etat en Loire-Atlantique :
  
- Sur le site internet Portail Natura 2000 :  
<http://natura2000.fr>
  
- Sur le site internet de la DREAL des Pays de la Loire :  
[http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/rubrique.php3?id\\_rubrique=259](http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=259)
  
- Sur le site Internet du Muséum National d'Histoire Naturelle :  
<http://www.mnhn.fr>
  
- Sur le site Internet de l'Atelier Technique des Espaces Naturels  
: <http://www.espaces-naturels.fr>
  
- Sur le site Internet du Conservatoire Botanique National de Brest :  
<http://www.cbnbrest.fr>
  
- Sur le site Internet du Forum des marais atlantiques :  
<http://www.forum-marais-atl.com>
  
- Sur le site Internet de l'Agence des Aires Marines Protégées :  
<http://www.aires-marines.fr>
  
- Sur le site Internet de Géoportail :  
<http://www.geoportail.fr>
  
- Sur le site Internet d'IFREMER :  
<http://www.ifremer.fr>
  
- Sur le site Internet d'Information Publique Environnementale  
: <http://www.toutsurlenvironnement.fr>



## 4 ACCORDS DE PRINCIPE DE MISE À DISPOSITION DES TERRES



## Attestation de mise à disposition de surfaces

Sédiments du lac de Vioreau (44)

Dans le cadre de l'étude environnementale menée pour la valorisation des sédiments issus du dragage partiel du lac de Vioreau, je soussigné Jérôme Belleil,  
représentant de l'exploitation GAEC BELLEIL  
sur la commune de Joué-sur-Gaube déclare avoir l'intention de mettre à  
disposition les parcelles dont je suis propriétaire, d'une surface totale de 100 ha pour  
valoriser ces sédiments.

Fait à Joué-sur-Gaube, le 03/08/21

Signature de l'exploitant



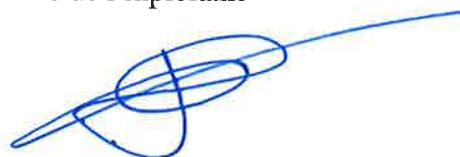
## Attestation de mise à disposition de surfaces

Sédiments du lac de Vioreau (44)

Dans le cadre de l'étude environnementale menée pour la valorisation des sédiments issus du dragage partiel du lac de Vioreau, je soussigné Douet Jean Paul,  
représentant de l'exploitation .....  
sur la commune de Les Touches..... déclare avoir l'intention de mettre à  
disposition les parcelles dont je suis propriétaire, d'une surface totale de .....50.... ha pour  
valoriser ces sédiments.

Fait à Les Touches....., le 9 Août 2021

Signature de l'exploitant



## Attestation de mise à disposition de surfaces

Sédiments du lac de Vioreau (44)

Dans le cadre de l'étude environnementale menée pour la valorisation des sédiments issus du dragage partiel du lac de Vioreau, je soussigné ..... *Guilbert Fanch* .....,  
représentant de l'exploitation ..... *EARL du Fougeray* .....,  
sur la commune de *Les Touches* ..... déclare avoir l'intention de mettre à  
disposition les parcelles dont je suis propriétaire, d'une surface totale de ... *5.0* ..... ha pour  
valoriser ces sédiments.

Fait à *Les Touches* ....., le *09/08/2021*

Signature de l'exploitant

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Guilbert Fanch", written over a horizontal line.

## Attestation de mise à disposition de surfaces

Sédiments du lac de Vioreau (44)

Dans le cadre de l'étude environnementale menée pour la valorisation des sédiments issus du

dragage partiel du lac de Vioreau, je soussigné Leray Pascal,

représentant de l'exploitation .....

sur la commune de Toué / Écône déclare avoir l'intention de mettre à

disposition les parcelles dont je suis propriétaire, d'une surface totale de 45 ha pour

valoriser ces sédiments, sous réserve d'un apport de carbonate à hauteur de 1 tonne /

de chaux

hectare de surface épandue.

Fait à Toué / Écône, le 09-09-2021

Signature de l'exploitant

Leray

## Attestation de mise à disposition de surfaces

Sédiments du lac de Vioreau (44)

Dans le cadre de l'étude environnementale menée pour la valorisation des sédiments issus du dragage partiel du lac de Vioreau, je soussigné MOREAU Denis,  
représentant de l'exploitation EABL de l'HORDONNIÈRE  
sur la commune de Soulé sur Erdre déclare avoir l'intention de mettre à  
disposition les parcelles dont je suis propriétaire, d'une surface totale de 18 ha pour  
valoriser ces sédiments.

Fait à Soulé sur Erdre, le 18/08/2021

Signature de l'exploitant



## Attestation de mise à disposition de surfaces

Sédiments du lac de Vioreau (44)

Dans le cadre de l'étude environnementale menée pour la valorisation des sédiments issus du dragage partiel du lac de Vioreau, je soussigné *Niel Stéphane*,  
représentant de l'exploitation *G.A.E.C. du Sacre Coeur*  
sur la commune de *Sarre S. S. S. S.* déclare avoir l'intention de mettre à  
disposition les parcelles dont je suis propriétaire, d'une surface totale de *45* ha pour  
valoriser ces sédiments.

Fait à *Sarre S. S. S. S.*, le *18.08.2021*

Signature de l'exploitant



## Attestation de mise à disposition de surfaces

Sédiments du lac de Vioreau (44)

Dans le cadre de l'étude environnementale menée pour la valorisation des sédiments issus du dragage partiel du lac de Vioreau, je soussigné *M. Robert Christophe*,  
représentant de l'exploitation *EARL des Acacias*  
sur la commune de *Jeu du Endre* déclare avoir l'intention de mettre à  
disposition les parcelles dont je suis propriétaire, d'une surface totale de *30* ha pour  
valoriser ces sédiments.

Fait à *Jeu du Endre* le *9/09/21*

Signature de l'exploitant

