

# Projet de plan de gestion pluriannuel du canal de Nantes à Brest

Département de la Loire Atlantique (44)

***Dossier de demande  
d'Autorisation  
Environnementale***

Janvier 2024





# DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

## PLAN DE GESTION PLURIANNUEL DU CANAL DE NANTES A BREST



**MAITRISE D'OUVRAGE : CONSEIL DEPARTEMENTAL DE  
LA LOIRE ATLANTIQUE**

3, quai Ceineray  
CS 94109  
44 041 Nantes Cedex 1

SIRET : 224 400 028 00011



**REALISATION DU DOSSIER : ADEV Environnement**

2, rue Jules Ferry  
36300 Le Blanc  
Tél : 02 54 37 19 68  
Fax : 02 54 37 99 27

**AUTEURS DES ETUDES**

*Expertise hydrologique, environnementale, socio-économique et humaine -  
Rédaction du dossier*

*Expertise faune – flore – milieu naturel*

*Relecture et validation du dossier*

Thierry DEREU

Damien FERCHAUD

Noémie ROUX

Sébastien ILLOVIC

Chargé d'études Eau

Chargé d'études Eau

Chargée d'études Pôle Biodiversité

Directeur ADEV Environnement

Indice	Date de modification	Objet de la modification
J	16/01/2024	Mise à jour

# TABLE DES MATIERES

## CHAPITRE 1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE..... 6

<b>1.1. L'autorisation environnementale.....</b>	<b>7</b>
1.1.1. Procédures concernées.....	7
1.1.2. Rubriques de la nomenclature eau.....	7
1.1.3. Autres procédures.....	8
1.1.4. Contenu du dossier de demande d'autorisation environnementale.....	8
1.1.5. Les compléments liés à la procédure de dérogation au titre des espèces protégées.....	9
<b>1.2. Principaux textes de loi.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3. La réglementation spécifique au volet dérogation espèces protégées.....</b>	<b>9</b>
1.3.1. Principaux textes réglementant les espèces protégées.....	9
1.3.2. Conditions de dérogation.....	10
<b>1.4. La réglementation urbaine : Plan d'Occupation des Sols (POS) et Plan Local d'Urbanisme (PLU).....</b>	<b>11</b>

## CHAPITRE 2. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR ET DE SON MANDATAIRE ..... 12

## CHAPITRE 3. EMLACEMENT DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT ..... 13

## CHAPITRE 4. PRESENTATION DU PROJET – PLAN DE GESTION PLURIANNUEL DES OPERATIONS DE CURAGE 16

<b>4.1. Contexte général du projet.....</b>	<b>17</b>
4.1.1. Situation géographique.....	17
<b>4.2. Caractéristiques actuelles et historiques du canal de Nantes à Brest.....</b>	<b>19</b>
4.2.1. Caractéristiques historiques du canal de Nantes à Brest.....	19
4.2.2. Caractéristiques actuelles du secteur concerne du canal.....	19
4.2.3. Caractéristiques du secteur du canal concerné par les curages.....	20
4.2.4. Méthode d'étude technique et environnementale du projet de plan de gestion pluriannuel.....	22
4.2.5. Différentes séquences paysagères du canal.....	22
<b>4.3. Objectif de l'opération.....</b>	<b>24</b>
<b>4.4. Justification de l'opération.....</b>	<b>25</b>
<b>4.5. Caractéristiques techniques du projet.....</b>	<b>25</b>
4.5.1. Analyse bathymétrique, détermination des volumes en place.....	25
4.5.2. Détermination des volumes à extraire manipulable.....	25
4.5.3. Zones de stockage temporaire pour ressuyage.....	25
4.5.4. Réflexion en amont du projet de curage.....	26
<b>4.6. Travaux projetés.....</b>	<b>28</b>

4.6.1. Etape 1 : Création des plateformes d'accueil.....	28
4.6.2. Etape 2 : Prélèvement des sédiments.....	29
4.6.3. Etape 3 : Séchage et ressuyage des sédiments et sables stockés sur les plateformes.....	29
4.6.4. Etape 4 : Valorisation agro-environnementale.....	29
4.6.5. Etape 5 : Suppression des plateformes et remise en état du site.....	29

## 4.7. Analyse des sédiments ..... 30

4.7.1. Méthodologie.....	30
4.7.2. Résultats des analyses d'Inovalys.....	30
4.7.1. Résultats des analyses d'Eurofins Environnement.....	34
4.7.2. Synthèse des analyses.....	39

## 4.8. Devenir des sédiments ..... 39

4.8.1. Stockage des sédiments.....	39
4.8.2. Station de transit / stockage.....	39

## 4.9. Calendrier de réalisation de travaux..... 40

## CHAPITRE 5. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT ..... 41

### 5.1. Préambule..... 42

### 5.2. Le milieu physique..... 42

5.2.1. Contexte climatique.....	42
5.2.2. Contexte topographique.....	43
5.2.3. Contexte géologique.....	45
5.2.4. Contexte hydrographique.....	52
5.2.5. Aspects quantitatifs.....	54
5.2.6. Conclusion sur le niveau d'enjeu lié au milieu physique.....	61

### 5.3. La ressource en eau ..... 62

5.3.1. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.....	62
5.3.2. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).....	62
5.3.3. Zone vulnérable.....	63
5.3.4. Zone sensible.....	63
5.3.5. Zone de répartition des eaux.....	63
5.3.6. Caractéristiques des masses d'eau concernées par le projet.....	63
5.3.7. Usage de l'eau.....	68
5.3.8. Conclusion sur le niveau d'enjeu lié à la ressource en eau.....	68

### 5.4. La biodiversité animale et végétale, les continuités écologiques ..... 69

5.4.1. Situation des zones d'étude par rapport aux zonages réglementaires et inventaires de protection du milieu naturel.....	69
5.4.2. Données piscicoles.....	75
5.4.3. Conclusion sur le niveau d'enjeu lié au milieu naturel.....	80

### 5.5. Le paysage..... 81

5.5.1. Conclusion sur le niveau d'enjeu lié au paysage.....	83
---	----

### 5.6. Le milieu humain..... 84

5.6.1.	Contexte économique et social.....	84
5.6.2.	Conclusion sur le niveau d'enjeu lié au milieu humain .....	86
5.7.	Synthèse des contraintes et niveau d'enjeu.....	87

## **CHAPITRE 6. ANALYSE DES IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ..... 89**

6.1.	Préambule .....	90
6.2.	Impacts durant la phase chantier de curage .....	90
6.2.1.	Impacts sur le milieu naturel.....	90
6.2.2.	Impacts sur les eaux superficielles et souterraines.....	91
6.2.3.	Impacts sur le milieu humain .....	92
6.2.4.	Impacts en lien avec le transport des matériaux .....	92
6.2.5.	Impacts liés à la remise en suspension des sédiments .....	92
6.3.	Impacts durant la phase de ressuyage .....	97
6.3.1.	Impacts sur le relief et sur les sols .....	97
6.3.2.	Impacts sur les eaux souterraines .....	97
6.3.3.	Impacts sur les eaux superficielles .....	97
6.3.4.	Impacts sur les milieux naturels .....	97
6.3.5.	Impacts sur le milieu humain .....	97
6.3.6.	Impacts sur les sites natura 2000 et znieff les plus proches .....	97
6.3.7.	Risque inondation .....	97
6.4.	Impacts liés au devenir des sédiments.....	98

## **CHAPITRE 7. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION OU DE COMPENSATION DES EFFETS NEGATIFS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTE ET ..... 99**

7.1.	Préambule .....	99
7.1.1.	Préambule sur la séquence « Eviter Réduire Compenser » .....	99
7.2.	Mesures.....	100
7.2.1.	Mesure d'évitement.....	100
7.2.2.	Mesures de réduction .....	105
7.2.3.	Mesures de compensation et d'accompagnement.....	107

## **CHAPITRE 8. ANALYSE DES IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LA BIODIVERSITÉ VÉGÉTALE ET ANIMALE 109**

## **CHAPITRE 9. ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS OPPOSABLES . 111**

9.1.	Documents liés à la gestion de l'eau .....	111
9.1.1.	Le SDAGE Loire-Bretagne .....	111
9.1.2.	Les SAGES .....	114

9.2.	Plan de Gestion des Risques d'Inondation Loire-Bretagne.....	114
------	--	-----

## **CHAPITRE 10. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION ..... 116**

10.1.	Mesures de suivi des impacts .....	116
10.1.1.	Mesures de suivi avant travaux .....	116
10.1.2.	Mesures de suivi au cours des travaux .....	118

## **CHAPITRE 11. BIBLIOGRAPHIE ..... 120**

11.1.	Sites internet consultés : .....	120
11.2.	Autres Documents .....	120

## **CHAPITRE 12. AUTEURS DES ÉTUDES ..... 121**

## **CHAPITRE 13. ANNEXES..... 122**

13.1.	ANNEXE 3 : analyses de sédiments .....	123
13.2.	ANNEXE 4 : Arrêté de protection du captage du Plessis – Pas – Brunet sur la commune de Nort –sur – Erdre ...	158



# GLOSSAIRE

Ø : Diamètre  
AEP : Alimentation en Eau Potable  
AOT : Autorité Organisatrice des Transports  
ARS : Agence Régionale de la Santé  
BAL : Bloc Automatique Lumineux  
CD : Courte Durée (mesures acoustiques)  
CNI : Comité National des projets d’Investissements  
DBO : Demande Biologique en Oxygène  
DCO : Demande Chimique en Oxygène  
DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer  
DN : Diamètre Nominal  
DREAL : Direction Régionale de l’Environnement, de l’Aménagement et du Logement  
DUP : Déclaration d’Utilité Publique  
EDF : Électricité de France  
EH : Équivalents Habitants  
EMM : Etablissement de Maintenance du Matériel  
EP : Eaux Pluviales  
EU : Eaux Usées  
GDF : Gaz de France  
GID : Gestionnaire d'Infrastructure Délégué  
GNT : Grave Non Traitée  
HC : Hydrocarbures  
IBD : Indice Biologique Diatomées  
IBGN : Indice biologique global normalisé  
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l’Environnement  
IFTE : Installations Fixes de Traction Electrique  
INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques  
IPS : Indice de Polluo-Sensibilité Spécifique  
JOB : Jour Ouvrable de base  
LD : Longue Durée (mesures acoustiques)  
MES : Matières en Suspension  
NTK : Azote Kjeldahl  
O2 : Oxygène dissous  
OD : Origine Destination  
P total : Phosphate total  
PAI : Poste d’Aiguillage Informatisé  
PDRV : Plan de Déplacement Régional de Voyageurs  
PEHD : Polyéthylène - haute densité  
PL : Poids-Lourds  
PLU : Plan Local d’Urbanisme  
PMR : Personnes à Mobilité Réduite

PN : Passage à Niveau  
POS : Plan d’Occupation des Sols  
PRS : Poste tout Relais à transit Souple  
PSDC : Population Sans Double Compte  
RD : Route Départementale  
RFN : Réseau Ferré National  
RN : Route Nationale  
TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel  
TN : Terrain Naturel  
VL : Véhicules Légers  
ZA : Zone d’Activités  
ZI : Zone Industrielle  
ZICO : Zone d’Intérêt Communautaire Ornithologique  
ZNIEFF : Zone Naturelle d’Intérêt Écologique Faunistique et Floristique  
ZPS : Zone de Protection Spéciale  
ZSC : Zone Spéciale de Conservation

## Chapitre 1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

## 1.1.L'autorisation environnementale

### 1.1.1. PROCEDURES CONCERNEES

La présente opération concerne le plan de gestion pluriannuel des opérations de curage du Canal de Nantes à Brest dans le département de la Loire Atlantique (44).

Au regard de la surface du projet et de ses impacts sur l'eau et les milieux aquatiques, **le projet est soumis à autorisation au titre de plusieurs rubriques de la nomenclature du tableau figurant en annexe de l'article R 214-1 du code de l'environnement, et relève des régimes :**

- **autorisation** au titre de la rubrique :
  - 3.2.1.0 (Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'art. L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, des dragages visés à la rubrique 4.1.3.0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2.1.5.0),
- **déclaration ou autorisation (selon surface impactée / soustraite)** au titre de la rubrique :
  - 3.1.5.0 (destruction de frayères, la bathymétrie permettra de déterminer les zones de curage potentielles et donc le potentiel impact sur les zones de frayères les plus proches, et ainsi le régime concerné)
- **autorisation** au titre de la rubrique :
  - 2.2.3.0 Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0, Les valeurs de rejet d'eaux de ressuyage de vases n'étant pas encore connues, le régime d'autorisation a été considéré (la qualité de certaines vases en elles – mêmes n'étant pas conformes aux valeurs seuils S 1 indiquées dans le tableau I annexe à l'arrêté du 9 août 2006)

Depuis le 1<sup>er</sup> mars 2017, l'autorisation environnementale inclut l'ensemble des prescriptions des différentes législations applicables et relevant des différents codes :

- Code de l'environnement : autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ou des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA), autorisation spéciale au titre de la législation des réserves naturelles nationales ou des réserves naturelles de Corse, autorisation spéciale au titre de la législation des sites classés, dérogations à l'interdiction d'atteinte aux espèces et habitats protégés, agrément pour l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés (OGM), agrément des installations de traitement des déchets ; déclaration IOTA ; enregistrement et déclaration ICPE.
- Code forestier : autorisation de défrichement.
- Code de l'énergie : autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité.
- Code des transports, code de la défense et code du patrimoine : autorisation pour l'établissement d'éoliennes.

**Une procédure unique intégrée est donc mise en œuvre, conduisant à une décision unique du préfet de département regroupant des décisions de l'État relevant de certaines dispositions du code de l'environnement et du code forestier.**

Ainsi, à l'issue de la procédure, l'autorisation environnementale délivrée par le préfet vaut :

- autorisation au titre de la loi sur l'eau (art. L214-3 du code de l'environnement) ;
- dérogation « espèces protégées » (4° de l'art. L411-2 du code de l'environnement) ;
- autorisation de défrichement (art. L341-3 du code forestier).

- autorisation au titre des sites classés ou en instance de classement (art. L341-7 et L341-10 du code de l'environnement) ;
- autorisation spéciale au titre des réserves naturelles nationales (art. L332-9 du code de l'environnement)

### 1.1.2. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE EAU

Tableau 1 : Rubriques de la nomenclature

N° de rubrique	Libellé et seuil	Analyse du projet	Régime
<b>2.2.3.0</b>	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0, le flux total de pollution brute étant  1) Supérieur ou égal au niveau de référence R 2 (arrêté du 9 août 2006 en annexe 2) pour l'un au moins des paramètres qui y figurent : (A) projet soumis à autorisation  2) Compris entre les niveaux de référence R 1 et R 2 (arrêté du 9 août 2006) pour l'un au moins des paramètres qui y figurent: (D) projet soumis à déclaration		<b>Autorisation</b>
<b>3.2.1.0</b>	Entretien de cours d'eau ou de canaux, [...], le volume des sédiments extraits au cours d'une année : 1) Supérieur à 2 000 m <sup>3</sup> (A) 2) Inférieur ou égal à 2 000 m <sup>3</sup> dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau S1 (A) défini dans l'arrêté du 9 août 2006 (annexe 2). 3) Inférieur ou égal à 2 000 m <sup>3</sup> dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau S1 (D).	> 2 000 m <sup>3</sup>	<b>Autorisation</b>
<b>3.1.5.0</b>	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :  1) Destruction de plus de 200 m <sup>2</sup> de frayères : (A) projet soumis à autorisation 2) Dans les autres cas : (D) projet soumis à déclaration	Les travaux se feront dans le lit mineur du canal, les zones de frayères proches se trouvent cependant hors du lit mineur du canal	<b>Non concerné</b>



Les niveaux R 1 et R2 concernant les seuils d'autorisation et de déclaration pour la rubrique 2.2.3.0 sont présentés dans les tableaux I à IV en **annexe 2** et issus de l'arrêté du 9 août 2006.

Après examen du projet d'aménagement, il s'avère que les travaux dans leur globalité relèvent de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au décret 93-743 du 29 mars 1993 modifié par le décret n°2006-881 du 17 juillet 2006.

Le présent projet d'aménagement est donc soumis à **AUTORISATION**.

1.1.3. AUTRES PROCEDURES

Le présent projet, dans son ensemble, est soumis à autorisation environnementale, celle-ci a pour but de donner des recommandations environnementales pour l'ensemble du projet et donc pour chaque tronçon du projet, dont les travaux seront réalisés subséquemment. Les travaux étant réalisés dans la durée, les études environnementales préalables ne pourront être réalisées qu'au fur et à mesure.

Plusieurs études ont été réalisées pour démontrer la faisabilité du projet : des études chimiques (présentées ci-après) pour déterminer la contamination des sédiments extraits et déterminer s'ils peuvent être valorisés ou s'ils doivent être envoyés en stockage, une étude agronomique (jointe en annexe) étudiant le concept de valoriser les sédiments dans un contexte agricole pour amender des terres pauvres et une étude environnementale (présentée ci-après et jointe en annexe) pour étudier les potentiels impacts du projet.

Du fait du caractère pluriannuel du projet, des études environnementales complémentaires devront être réalisées dans 3 à 4 ans pour juger si les travaux futurs sont toujours adaptés à l'environnement et si les protocoles doivent être revu pour prendre en compte des espèces particulières.

L'étude technique correspondant à chaque tronçon devra respecter les prescriptions citées dans le dossier d'autorisation environnementale, elle devra de plus, être accompagnée d'une notice technique décrivant les incidences environnementales de chaque projet de curage (étude environnementale complémentaire l'étude environnementale du dossier de demande d'autorisation environnementale).

De plus, selon la rubrique 25 b de l'article R 122 – 2 du code de l'environnement, le projet est soumis à une étude cas par cas.

Le tableau ci-dessous détaille les procédures auxquelles le projet de plan gestion pluriannuelle du canal est soumis :

Tableau 2 : Détail des autres procédures auxquelles le projet est soumis

Procédure	Référence réglementaire	Rubriques	Régime
Autorisation environnementale	art. R 215 – 14 du code de l'environnement	3.2.1.0 Entretien de cours d'eau Volume de matériaux manipulables > 2000 m <sup>3</sup>	AUTORISATION
Cas par cas	art. R122-2 du code de l'environnement rubrique 25 b	Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial a) Dragage et/ ou rejet y afférent en milieu marin b) Entretien d'un cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien mentionné à l'article L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, le volume des	Cas par cas

sédiments extraits étant au cours d'une année :

-a) supérieure à 2 000 m<sup>3</sup> ;

b) inférieure ou égal à 2 000 m<sup>3</sup> dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1.

1.1.4. CONTENU DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Le contenu du dossier de demande d'autorisation environnementale est précisé dans les décrets n°2017-81 et n°2017-82 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale.

**Conformément à l'article R. 181-13, la demande d'autorisation environnementale comprend les éléments communs suivants :**

1° Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;

→ Voir Chapitre 2 « IDENTIFICATION DU DEMANDEUR ET DE SON MANDATAIRE » page 12

2° La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement ;

→ Voir Chapitre 3 « EMLACEMENT DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT » page 13

3° Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;

→ Les zones dans lesquelles sont comprises les travaux de curage et et les aires de stockage provisoires sont déjà comprises dans le Domaine public fluvial, il n'y aura donc pas de procédure de déclaration d'utilité publique

4° Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;

→ Voir Chapitre 4 « PRESENTATION DU PROJET – PLAN DE GESTION PLURIANNUEL DES OPERATIONS DE CURAGE » page 16

5° Une description de l'état initial du site et de son environnement, des différents éléments susceptibles d'être impactés par le projet, à savoir le contexte climatique, topographique, géologique, humain, lié à la ressource en eau, paysager et naturel.

→ Voir Chapitre 5 « ANALYSE DES IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT » page 37

6° Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;

→ **Voir Chapitre 6 « ANALYSE DES IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT » page 86**

7° L'analyse de la compatibilité du projet avec les documents opposables, liés à la gestion de l'eau et à la gestion du risque inondation

→ **Voir Chapitre 9 « ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS OPPOSABLES » page 111**

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

→ **Voir Chapitre 7 « mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des effets négatifs du projet sur l'environnement ou la sante » page 98**

9° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;

10° Une note de présentation non technique.

→ **Voir Note de présentation non technique jointe au dossier (lié à la procédure d'autorisation environnementale).**

#### 1.1.5. LES COMPLEMENTS LIES A LA PROCEDURE DE DEROGATION AU TITRE DES ESPECES PROTEGEES

Conformément à l'article D. 181-15-5, lorsque l'autorisation environnementale tient lieu de dérogation au titre du 4° de l'article L. 411-2, le dossier de demande est complété par la description :

1. Des espèces (nom scientifique et nom commun) concernées par la dérogation
2. Des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande (estimation de leur nombre et de leur sexe)
3. De la période ou des dates d'intervention
4. Des lieux d'intervention
5. S'il y a lieu, des mesures d'atténuation ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées

6. De la qualification des personnes amenées à intervenir
7. Du protocole des interventions : modalités techniques, modalités d'enregistrement des données obtenues
8. Des modalités de compte rendu des interventions

### 1.2.Principaux textes de loi

Le présent dossier est établi conformément aux textes en vigueur, à savoir :

- Arrêté du 9 août 2006 relatif au rejet dans les eaux de surface,
- Ordonnance n° 2017-80 du 26 janvier 2017
- Ordonnance n° 2016 - 1058 du 03 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes
- Décret n° 2016 - 1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes
- Décret n° 2017-81 du 26 janvier 2017 : articles R.181-1 et suivants du code de l'environnement
- Décret n° 2017-82 du 26 janvier 2017
- les articles L 122-1 à L 122-3-5 et R 122-1 à R 122-16 et R 123-1 et suivants du Code de l'Environnement
- L'annexe à l'article R 122-2 du code de l'environnement
- le décret n° 2010-365 du 09/04/10 relatif à l'évaluation des incidences NATURA 2000
- Loi n°2006-1772 sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006
- Les articles L 210-1 et suivants et L 214-1 à L 214-11 du Code de l'Environnement concernant le régime d'autorisation ou de déclaration des installations ayant un impact sur l'eau et les articles R 211-1 et suivants et R 214-1 et suivants du Code de l'Environnement
- **La loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.**

### 1.3.La réglementation spécifique au volet dérogation espèces protégées

#### 1.3.1. PRINCIPAUX TEXTES REGLEMENTANT LES ESPECES PROTEGEES

Plusieurs textes de loi réglementent les espèces protégées identifiées à l'intérieur de la zone d'étude :

- Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des **espèces végétales protégées** sur l'ensemble du territoire. Version consolidée au 27 juin 2017.
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des **insectes protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
- Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des **amphibiens et des reptiles protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
- Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des **oiseaux protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des **mammifères terrestres protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

### 1.3.2. CONDITIONS DE DEROGATION

Trois conditions doivent être réunies pour qu'une dérogation puisse être accordée (art L411-2 du code de l'environnement)

1. Absence d'autre solution ayant un impact moindre (localisation, variantes, mesures d'évitement et de réduction, choix des méthodes...)
2. La destruction correspond à l'un des 5 cas listés ci-dessous :
  - Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvage et de la conservation des habitats naturels ;
  - Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriétés ;
  - Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
  - A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
  - Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.
3. Les opérations ne portent pas atteinte à l'état de conservation de l'espèce concernée (que l'on affecte des individus, des sites de reproduction ou des aires de repos).

L'arrêté du 19 février 2007 fixe les formes de la demande qui doit comprendre la description, en fonction de la nature de l'opération projetée (cf. 4° du L411-2) :

- Du programme d'activité dans lequel s'inscrit la demande, de sa finalité et de son objectif (l'argumentaire devra être développé et convaincant pour évaluer le bien-fondé et l'opportunité de la demande. Il devra être démontré et justifié que le projet s'inscrit bien dans au moins l'un des champs dérogatoires de l'art L411-2 du code de l'environnement. La déclaration d'utilité publique seule ne peut suffire à démontrer que le projet est impératif et concerne un intérêt public majeur. Les raisons du choix du site retenu pour la réalisation d'un aménagement, par rapport aux autres sites potentiels devront être explicitées au regard de la sensibilité écologique de la zone concernée).
- Des espèces (nom scientifique et nom commun) concernées ;
- Du nombre et du sexe des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande ;
- De la période ou des dates d'interventions ;
- Des lieux d'intervention ;
- S'il y a lieu, des mesures d'atténuation ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées ;
- De la qualification des personnes amenées à intervenir (la qualification des responsables du projet constitue un élément important d'appréciation et de recevabilité de la demande. Il est vivement souhaitable que ces compétences soient reconnues par un diplôme universitaire ou par une expérience confirmée et reconnue, dans les domaines concernant la demande)
- Du protocole des interventions : modalités techniques, modalités d'enregistrement des données obtenues
- Des modalités de compte rendu des interventions

Les conditions dans lesquelles peuvent être délivrées les dérogations aux mesures de protection sont définies dans la partie réglementaire du code de l'environnement. Le décret du 4 janvier 2007 (modifiant le code de l'environnement, art R411-1 à 16), l'arrêté du 19 février 2007 et la circulaire du 21 janvier 2008 prévoient deux cas :

- **Dans le cas général**, les dérogations définies au 4° de l'art L411-2 sont accordées par le préfet de département du lieu de l'opération après avis du CNPN (Conseil National de Protection de la nature).
- Dans certains cas particuliers, les dérogations sont accordées par le ou les ministres après avis du CNPN. Il s'agit des deux cas suivants :
  - Pour 38 espèces particulièrement menacées d'extinction en France en raison de la faiblesse de leurs effectifs et dont les aires de répartition excèdent le territoire d'un département (dont la liste est fixée par l'arrêté du 9 juillet 1999)
  - Pour les demandes présentées par les personnes morales sous la tutelle ou le contrôle de l'Etat, dont les attributions s'exercent au plan national

Les dérogations sont accordées par le préfet sans avis du CNPN pour certaines autorisations liées à la faune sauvage captive ou à la naturalisation.

Les dérogations doivent être obtenues avant les opérations impliquant la destruction des espèces protégées.



#### 1.4.La réglementation urbaine : Plan d'Occupation des Sols (POS) et Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan d'Occupation des Sols (POS) est un document d'urbanisme prévu par le droit français, dont le régime a été créé par la loi d'orientation foncière de 1967. Le 13 décembre 2000, le POS est supprimé par la loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbains (SRU), au profit des nouveaux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). Toutefois, un POS garde toute sa validité juridique tant qu'il n'a pas été transformé en PLU.

Ce plan définit de façon précise le droit des sols applicable à chaque terrain. De plus, l'objet de ce plan est également d'exprimer le PADD de la commune qui précise le projet d'évolution et de développement d'ensemble de la commune.

En lien avec le projet de dragage, l'implantation des ouvrages de prétraitement (prétraitement par déshydratation / casiers / bassins de décantation et/ou de ressuyage) doit nécessairement prendre en compte les contraintes liées au règlement d'urbanisme et aux conditions d'occupation des sols.

À cet égard, on relèvera que :

- En vertu de l'article R.421-19k du Code de l'Urbanisme, les affouillements et exhaussements du sol dont la hauteur ou la profondeur excède 2 mètres et qui portent sur une superficie supérieure ou égale à 2 hectares sont **soumis à la procédure d'Autorisation valant permis d'aménager** ;
- En vertu de l'article R.421-23f du Code de l'Urbanisme les affouillements et exhaussements du sol dont la hauteur ou la profondeur excède 2 m et qui portent sur une superficie supérieure ou égale à 100 m<sup>2</sup> sont **soumis à Déclaration**.

#### Remarque :

- **Article R. 425-25** : Lorsqu'un affouillement ou un exhaussement du sol est soumis à déclaration ou à autorisation en application des chapitres Ier et II du titre Ier du livre V ou du chapitre Ier du titre IV du livre V du Code de l'Environnement, cette déclaration ou **cette autorisation dispense de la déclaration préalable ou du permis d'aménager** ;
- **Article R. 425-28** : Lorsqu'un affouillement ou un exhaussement du sol porte sur un projet situé sur le domaine public (DP), le permis de stationnement ou l'autorisation d'occupation de ce domaine dispense de la déclaration préalable ou du permis d'aménager.

La maîtrise d'ouvrage du plan de gestion pluriannuel des opérations de curage du canal de Nantes à Brest est portée par le Conseil Départemental de la Loire Atlantique :

**CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LA  
LOIRE ATLANTIQUE**

3, quai Ceineray

CS 94109

44 041 Nantes Cedex 1

-----

SIRET : 224 400 028 00011

## Chapitre 2. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR ET DE SON MANDATAIRE



## Chapitre 3. EMBLEMMENT DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT



Le projet de plan de gestion pluriannuel du canal se situe en département Loire-Atlantique dans la région Pays-de-la-Loire, au nord-ouest de Nantes, entre Nort-sur-Erdre et Saint-Nicolas-de-Redon.



Figure 1 : Localisation du site du projet à l'échelle régionale

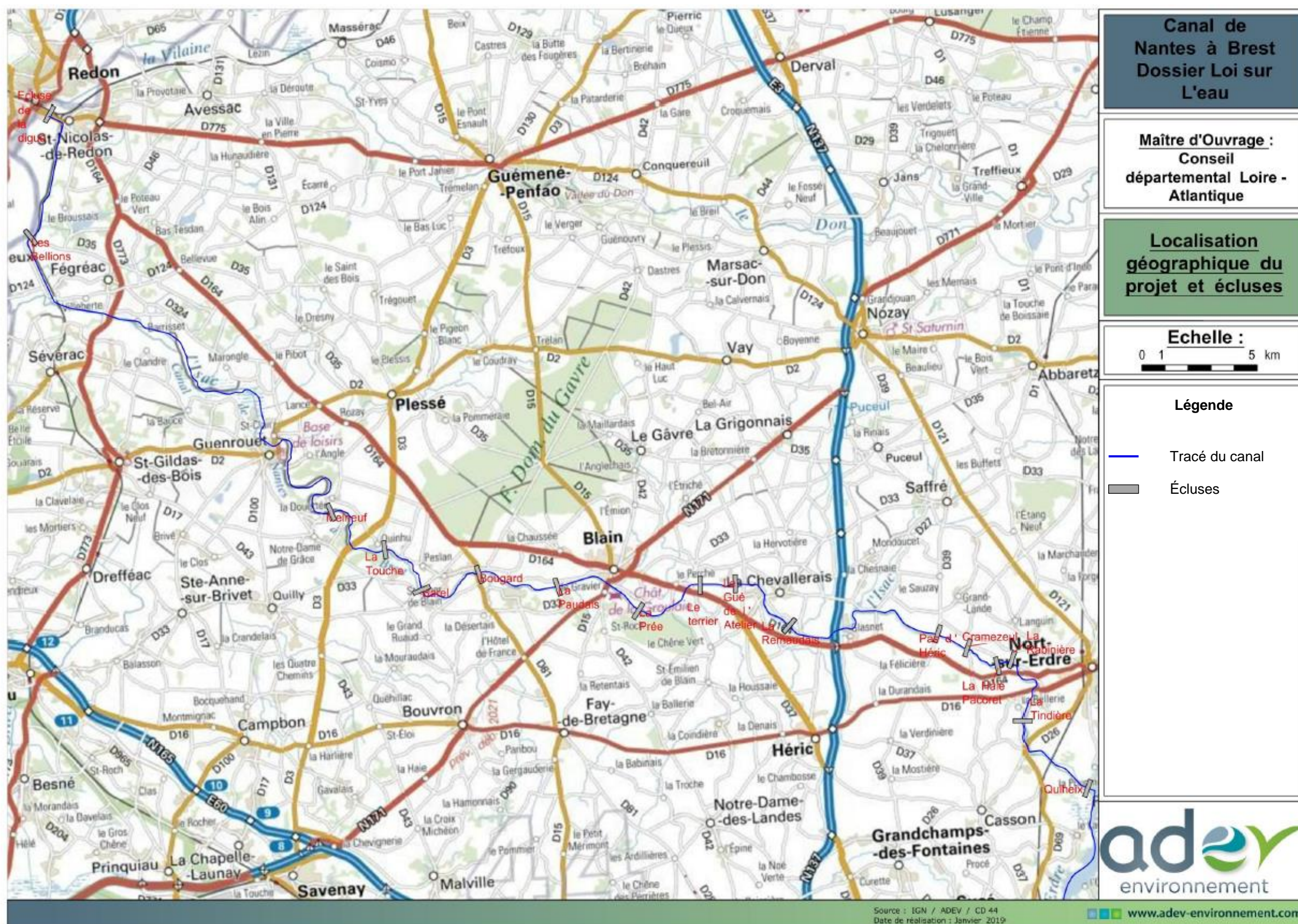
(Source : IGN/Géoportail.fr)

Les communes traversées d'ouest en est par ce tronçon de canal sont :

- Saint-Nicolas-de-Redon
- Fégréac
- Plessé
- Guenrouët
- Blain
- Héric
- La Chevallerais
- Saffré
- Nort – sur – Erdre

Le secteur du projet concerne une région à la topographie relativement peu marquée avec des paysages variant entre les paysages de plateaux, paysages ligériens, paysages urbains et paysages littoraux et de marais.





Plan 1 : localisation géographique du projet



## Chapitre 4. PRESENTATION DU PROJET – PLAN DE GESTION PLURIANNUEL DES OPERATIONS DE CURAGE



## 4.1. Contexte général du projet

### 4.1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le projet concerne le canal de Nantes à Brest, sur la section de l'écluse de Quiheix à Nort-sur-Erdre, à l'écluse de la digue à Saint-Nicolas-de-Redon, dans le département Loire – Atlantique (44).

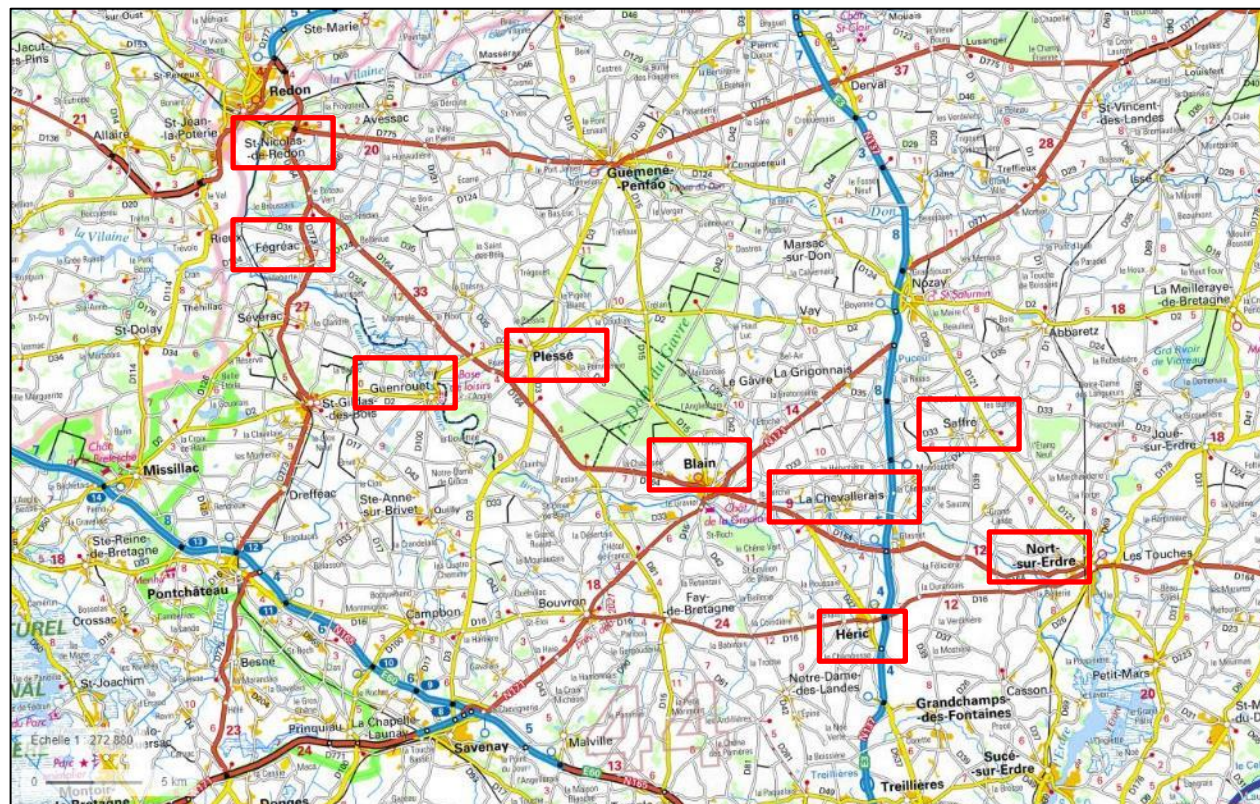


Figure 2 : localisation générale des communes traversées par la section du canal concerné par le projet de curage

Les communes traversées d'ouest en est par ce tronçon de canal sont :

- Saint-Nicolas-de-Redon
- Fégréac
- Plessé
- Guenrouët
- Blain
- Héric
- La Chevallerais
- Saffré
- Nort – sur – Erdre

Les sections du canal de Nantes à Brest concernées par le projet appartiennent à l'Isac canalisé entre les communes de Blain de Fégréac ainsi qu'à des sections artificielles du canal entre les communes de Nort-sur-Erdre et Blain et entre Fégréac et Saint – Nicolas – de – Redon.



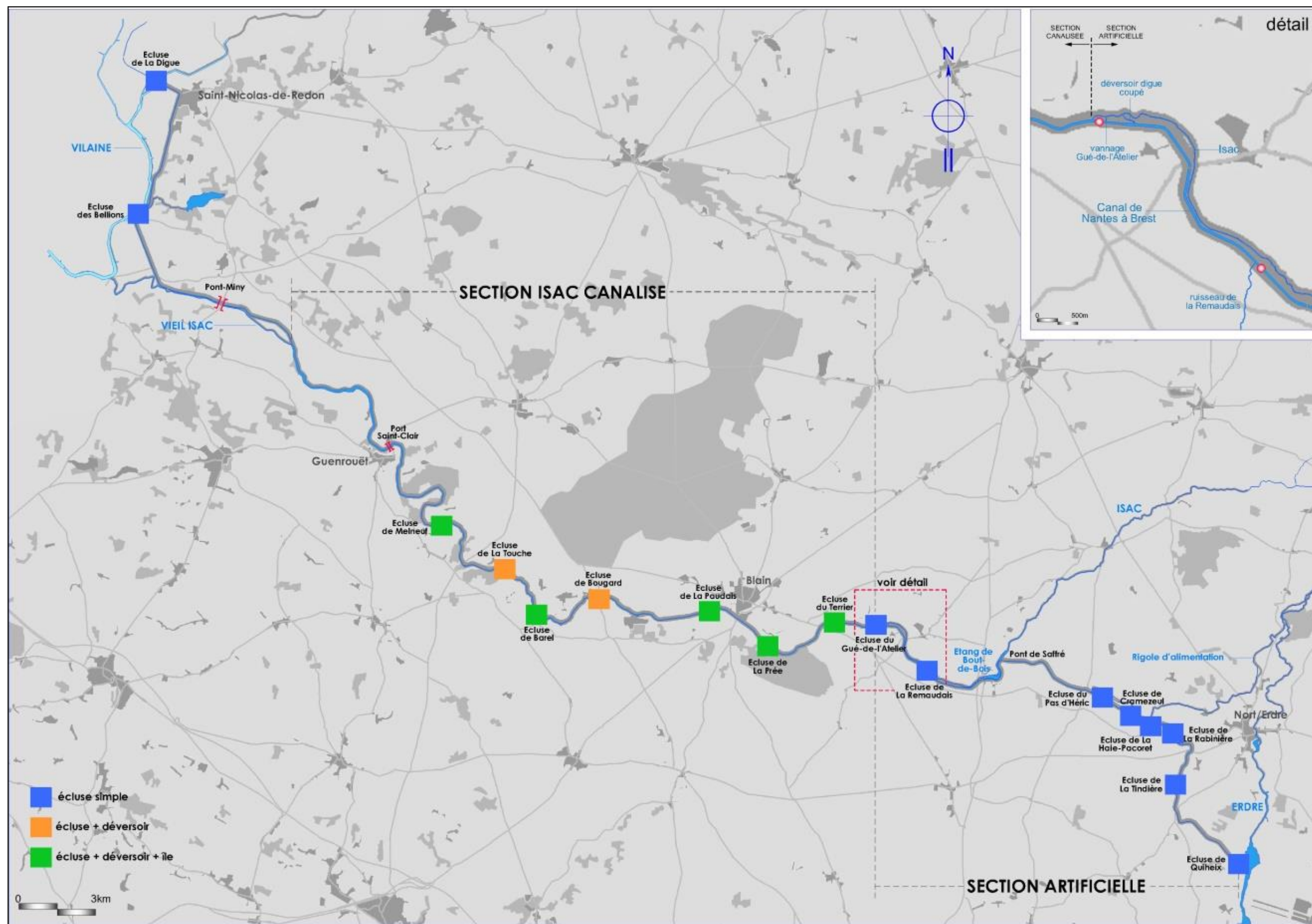


Figure 3 : Localisation géographique du canal de Nantes à Brest et de la section Isac canalisée. (Source : Département 44)



## 4.2. Caractéristiques actuelles et historiques du canal de Nantes à Brest

### 4.2.1. CARACTERISTIQUES HISTORIQUES DU CANAL DE NANTES A BREST

Le canal de Nantes à Brest est un canal à petit gabarit qui relie les villes de Nantes et de Brest et emprunte les vallées de l'Erdre, de l'Isac, de l'Oust, du Blavet (qu'il rejoint à Pontivy), du Doré, du Kergoat, de l'Hyères et de l'Aulne. Ces rivières sont reliées par trois canaux de jonction franchissant des lignes de partage des eaux. Sa construction remonte à la première moitié du 19<sup>e</sup> siècle et sa longueur totale est de 364 km.

L'idée d'ouvrir une voie de navigation intérieure en Bretagne remonte au XVI<sup>e</sup> siècle lors de l'union du duché de Bretagne au royaume de France. La canalisation de la Vilaine, décidée en 1538 par les États de Bretagne, rend ce fleuve navigable de Rennes à Messac, et permet dès 1585 la première liaison fluviale de la capitale bretonne à Redon et au « golfe de Gascogne » par la Vilaine maritime.

L'intérêt économique d'un canal de Nantes à Brest est de désenclaver le Centre-Bretagne, permettant à tous les points de ce territoire d'être à moins de 15 kilomètres d'une voie d'eau (mer et ses rias, rivières ou canal). En 1627, les États de Bretagne approuvent un projet destiné à relier Brest à Carhaix par un canal, mais ce projet avorte par manque de financement.

En 1730, l'ingénieur Abeille propose de canaliser la Vilaine, l'Ille et la Rance, afin de relier la Manche et l'océan Atlantique par un réseau fluvial. Ce sont les différents blocus maritimes, imposés depuis 1688 sous le règne de Louis XIV, qui conduisent les États de Bretagne à faire étudier la mise en place d'un réseau de canaux, en Bretagne, et aussi dans le Maine. En 1745, le comte François Joseph de Kersauson initie un vague projet de Nantes à Brest qui est abandonné, faute de financement. En janvier 1783, une commission de navigation intérieure est nommée pour étudier tous les projets. Partant de cette idée, cette commission présente au roi Louis XVI, le 31 octobre 1784, une carte générale des projets qu'elle lui commente. Cette commission spéciale s'entoure des compétences de membres de l'Académie royale des sciences, dont l'abbé Rochon ou Nicolas de Condorcet qui analysent notamment les mémoires des différents projets de navigation. Il faut cependant attendre le début du XIX<sup>e</sup> et le blocus de Brest par les Britanniques, pour convaincre Napoléon I<sup>er</sup> de l'intérêt stratégique de débloquent Brest par l'arrière-pays, d'approvisionner en vivres et munitions les arsenaux de Brest et Lorient avec Nantes et Saint-Malo.

**L'ouverture à la navigation de la section Nantes-Redon (qui concerne le présent projet de plan de gestion pluriannuel) débute en 1836.**

### 4.2.2. CARACTERISTIQUES ACTUELLES DU SECTEUR CONCERNE DU CANAL

Sur les territoires relevant de leur compétence, le conseil régional de Bretagne et le conseil départemental de la Loire-Atlantique sont propriétaires du canal de Nantes à Brest.

La portion située dans la Loire-Atlantique comporte 17 écluses sur environ 95 km. L'écluse n°1 de Saint-Félix délimite le début du canal entre la Loire et l'Erdre (cf. Figure 4 : Les voies navigables de Loire Atlantique, carte du plaisancier) Elle est constituée de 17 biefs.

Le canal emprunte le cours de l'Isac depuis le bief n°10, en amont de l'écluse Le Terrier jusqu'à la Vilaine. Les biefs n° 3 à n°9 sont des sections du canal complètement artificielles.

A l'échelle du projet de curage, le canal est alimenté par cinq réservoirs : le réservoir « Provostière », le réservoir « Petit Vioreau », le réservoir « Vioreau », le réservoir « Bout de Bois » et l'étang Aumée. La rigole d'alimentation Vioreau rejoint le canal en amont de l'écluse n°7 « Le pas d'Héric ».

Une partie du canal est issue d'une section du cours d'eau naturel l'Isac qui a été canalisée (entre l'écluse du Gué de l'Atelier à Blain et le barrage du Thénot à Fégréac). Deux sections sont artificielles :

- Entre l'écluse de Quiheix à Nort-sur-Erdre et l'écluse du Gué-de-l'atelier à Blain
- Entre le barrage du Thénot à Fégréac et l'écluse de la Digue à Saint-Nicolas-de-Redon

De nos jours, la vocation du canal de Nantes à Brest est avant tout touristique. Le canal est en effet un axe navigable qui attire nombre de plaisanciers, comme l'entreprise Cap Vert (photo suivante) mais c'est aussi un axe emprunté par les randonneurs à pied et à vélo grâce aux chemins de halage aménagés pour le tourisme qui le longent.



Photo 1 : bateau de plaisance de l'entreprise Cap Vert, Source : [www.penichecapvert.com](http://www.penichecapvert.com)



Photo 2 : Ecluse de Quiheix, source : [www.ouest-france.fr](http://www.ouest-france.fr)



### La Loire-Atlantique, un territoire d'eau

Afin de faciliter votre navigation sur ses 120 km de voies navigables, le Département vous présente le domaine public fluvial départemental ainsi que les services disponibles le long des voies d'eau pour les navigants.

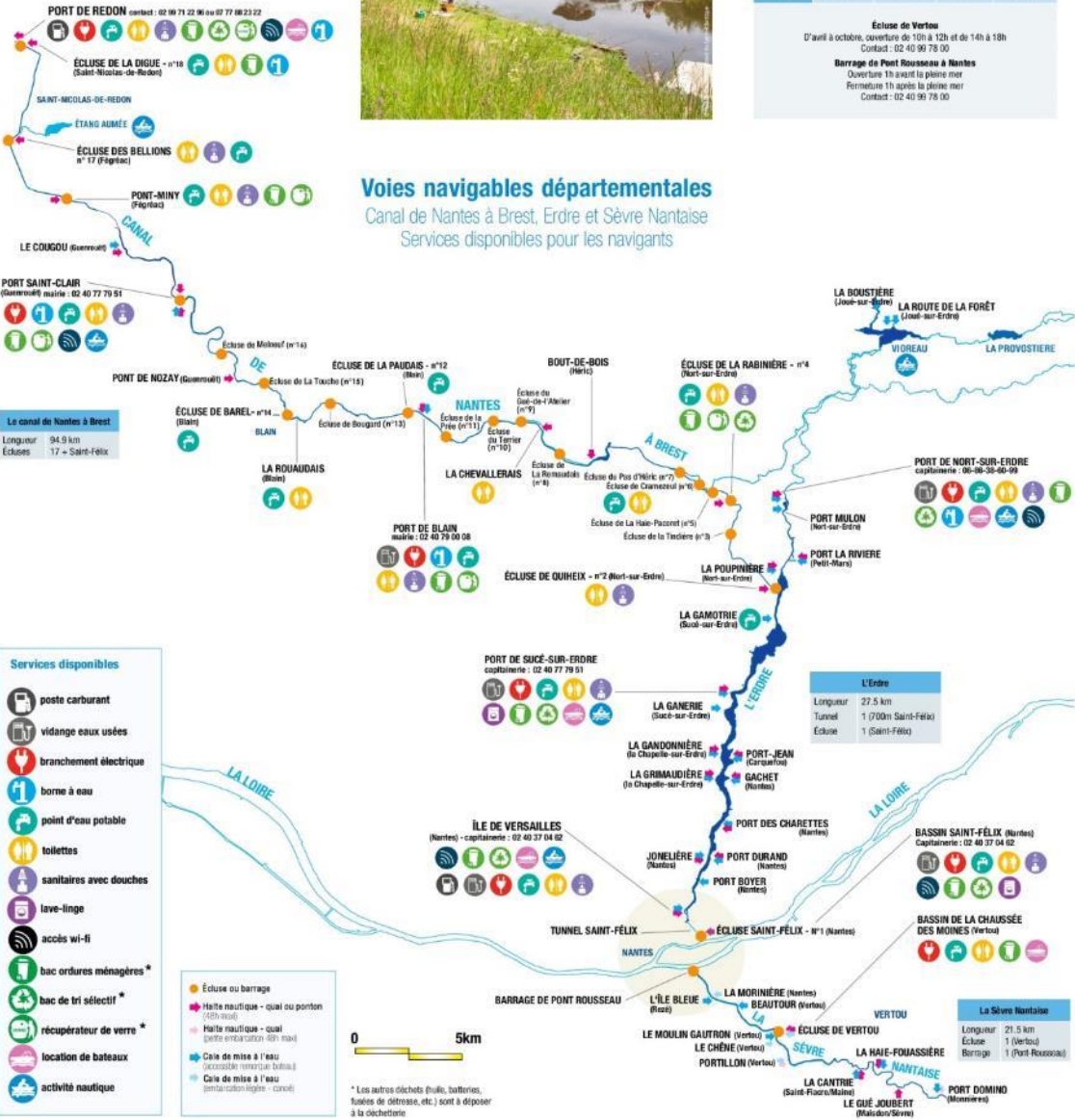
Le Département vous invite à préserver ce patrimoine naturel riche et diversifié en adoptant des gestes éco-responsables dans la gestion des déchets, de l'eau et des énergies lors de vos balades.

Consultez également la carte sur [loire-atlantique.fr/voiesnavigables](http://loire-atlantique.fr/voiesnavigables)



### Voies navigables départementales

Canal de Nantes à Brest, Erdre et Sèvre Nantaise  
Services disponibles pour les navigants



### 4.2.3. CARACTERISTIQUES DU SECTEUR DU CANAL CONCERNE PAR LES CURAGES

La partie du canal concernée par l'étude s'étend de l'écluse n°2 à Quiheix sur à l'écluse 17 bis à Saint-Nicolas-de-Redon. Ce secteur concerne donc 17 écluses. L'organisation du canal et des différents biefs et écluses est présentée sur le schéma page 21.



Photo 3 : Canal et chemin de halage à Nort-sur-Erdre



Photo 4 : L'écluse du Terrier à Blain

Figure 4 : Les voies navigables de Loire Atlantique, carte du plaisancier

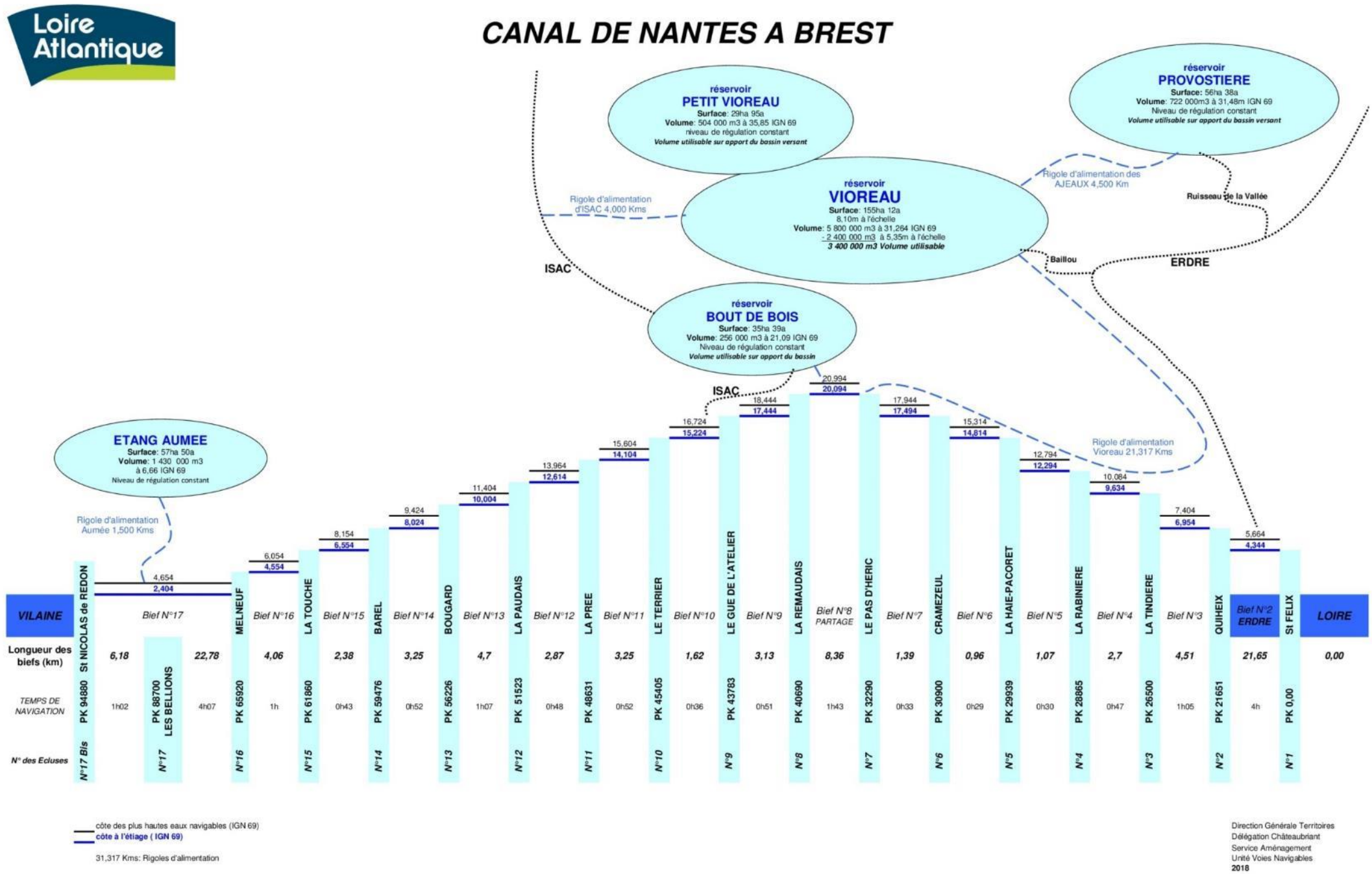


Figure 5 : Plan de gestion hydraulique du canal, source : Conseil Départemental Loire-Atlantique






#### 4.2.4. METHODE D'ETUDE TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTALE DU PROJET DE PLAN DE GESTION PLURIANNUEL

Le projet de plan gestion pluriannuelle sera réalisé en plusieurs sections, ou tronçons.

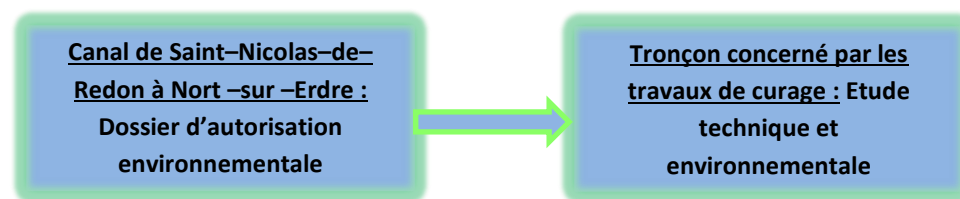
L'étude technique et environnementale du projet sera donc réfléchi par tronçon.

La plupart de ces tronçons correspond à un bief, excepté entre Les Bellions et Melneuf où le bief a été découpé en 3 trois tronçons correspondant à des séquences paysagères issues du diagnostic paysager effectué en 2016 (cf. paragraphe suivant : **4. 2. 5 différentes séquences paysagères du canal**).

Chaque tronçon / section d'étude correspondra donc à un Bief excepté entre Les Bellions et Melneuf où les tronçons seront découpés selon la séquence paysagère de la façon suivante :

-  Séquences paysagères 3 et 4 = tronçon 2 entre Les Bellions et Le Thénôt
-  Séquence paysagère 5 = tronçon 3 entre Le Thénôt et La Touche Robin
-  Séquence paysagère 6 = tronçon 4 entre La Touche Robin et Melneuf

Comme expliqué dans la partie procédure réglementaire, suite à ce dossier d'autorisation environnementale, les travaux au-delà des 3 premières années du programme pluriannuel devront faire l'objet d'un porter à connaissance (étude technique et environnementale) respectant les prescriptions et recommandations du dossier d'autorisation environnementale.



#### 4.2.5. DIFFERENTES SEQUENCES PAYSAGERES DU CANAL

Une partie du tracé - entre Les Bellions et Melneuf seulement - sera découpée selon les séquences paysagères.

Pour information, les différentes séquences paysagères entre Saint – Nicolas – de – Redon et Nort – sur – Erdre issues du diagnostic paysager réalisé en 2016 sont présentées dans les paragraphes suivants.

##### ▪ Unités paysagères

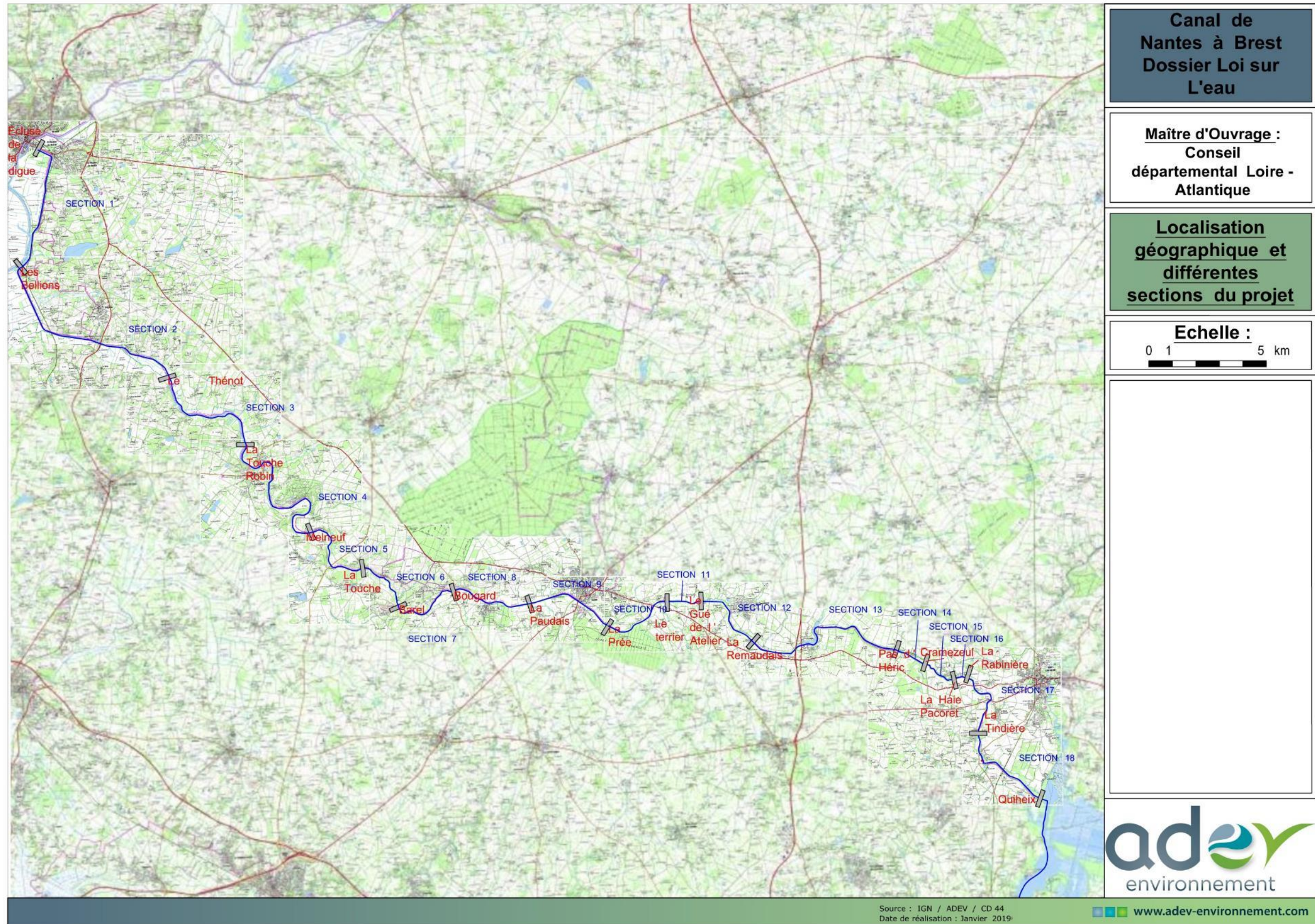
La section de canal étudiée, entre Quiheix et Saint –Nicolas – de – Redon, ayant une longueur totale de 70 kilomètres, comporte quatre grandes unités paysagères, comportant chacune plusieurs séquences paysagères, pour un total de 14 séquences paysagères :

- **Unité paysagère des marais de la Vilaine :**
  - Séquence 1 de l'écluse de la Digue à Saint- Nicolas-de-Redon
  - Séquence 2 de Saint – Nicolas – de – Redon aux Bellions
  - Séquence 3 des Bellions à Trouhel
  - Séquence 4 de Trouhel au Thénôt
  - Séquence 5 du Thénôt à La Touche Robin (à Guenrouët)
- **Unité paysagère des coteaux boisés :**
  - Séquence 6 de La Touche Robin (à Guenrouët) à Melneuf
  - Séquence 7 de Melneuf à Barel
- **Unité paysagère du plateau bocager :**
  - Séquence 8 de Barel à La Paudais
  - Séquence 9 de La Paudais à La Prée
  - Séquence 10 de La Prée à La Remaudais
  - Séquence 11 de La Remaudais à Bout de Bois
  - Séquence 12 de Bout de Bois au Pas d'Héric
  - Séquence 13 du pas d'Héric à La Redallière
- **Unité paysagère des marais de l'Erdre :**
  - Séquence 14 de La Redallière à Quiheix

##### ▪ Différentes sections d'étude du projet

En se basant sur les différents biefs et séquences paysagères présentés précédemment, le découpage proposé du projet est présenté sur le plan suivant.





Plan 2 : localisation géographique et différentes sections du projet



4.3.Objectif de l’opération

L’opération projetée comprend le curage des sédiments déposés dans le canal de Nantes à Brest sur dix-huit sections dispersées depuis Saint – Nicolas – de - Redon à l’ouest à Nort-sur-Erdre à l’est. Les sédiments extraits, une fois ressuyés présentent des caractéristiques proches de la terre végétale. Le bureau d’études Terra Innova a établi un programme de valorisation des sédiments dans l’agriculture détaillant l’utilisation des sédiments pour améliorer les caractéristiques des sols. Leur rapport est joint en annexe du dossier cas par cas.

Les curages seront exécutés de façon à rétablir un mouillage de 1,4 mètre (cf. Figure 6 : Schéma type de curage page 32).

Les travaux sur chaque section du projet s’effectueront en 5 phases principales qui sont :

- 1) Études environnementales sur les sites de ressuyage et rédaction d’un porter à connaissance informant la DDTM des travaux prévus, volumes concerné, lieu de valorisation des sédiments égouttés, durée des travaux etc.
- 2) Mise en place des plateformes d’accueil des sédiments extraits pour ressuyage ainsi que des infrastructures nécessaires au passage des engins de chantier ;
- 3) Prélèvement des sédiments et sables grâce à une barge mobile ;
- 4) Séchage et ressuyage des sédiments et sables stockés sur les plateformes ;  
Durée : 9 à 12 mois.
- 5) Selon qualité des sédiments, valorisation sous forme de retour au champ de terre arable ou mise en décharge,  
Durée : 6 mois minimum, certaines vasières pourraient être utilisées 2 ans de suite pour la valorisation
- 6) Suppression des plateformes et remise en état du site.

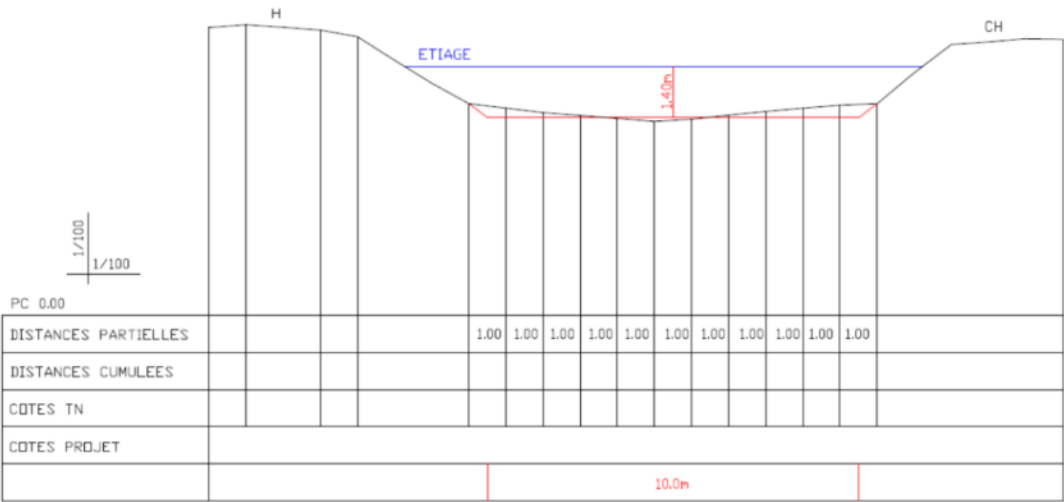


Figure 6 : Schéma type de curage

Les travaux ne pourront pas être réalisés en une seule campagne, c’est pourquoi le programme est pluriannuel, pour intervenir sur différents tronçons du canal dans les périodes qui impacteront le moins les espèces sensibles.

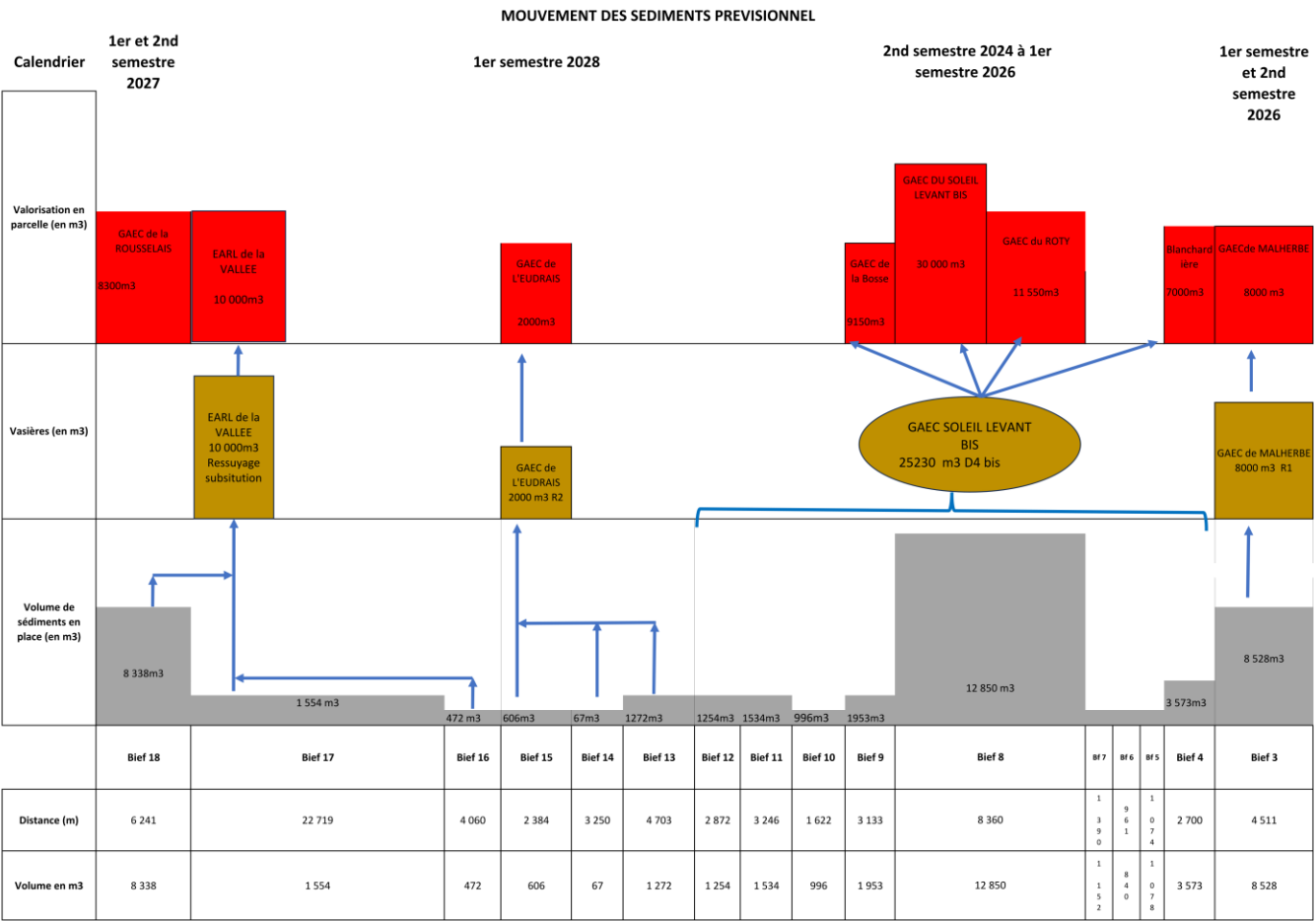


Figure 7 : Phasage prévisionnel des travaux (source : Terra Innova)

Les opérations de curage devraient débuter sur les biefs n°4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12. Les mêmes sites de stockage et de ressuyage seront utilisés tout au long du programme pour sécher les sédiments avant leur valorisation agricole.

4.4. Justification de l’opération

Le canal ne possède pas la dynamique hydromorphologique d’un cours d’eau naturel (méandrages, écoulements, etc.). Il est donc sujet à envasement par dépôts de sédiment importants.

Cette diminution de la section du canal impacte deux qualités importantes inhérentes au canal :

- Capacité d’écoulement, et d’évacuation, notamment en période de crue (voir **paragraphe 5.2.5.2 : modélisation hydraulique du canal et risque inondation**, p. 54)
- Trafic fluvial, propre au tourisme au transport, et pour lequel le tirant d’eau minimum est de 1 m 20 pour un mouillage de 1 m 40.

Ce plan de gestion pluriannuel du canal permettra donc de lui assurer navigabilité en lui rendant le tirant d’eau nécessaire.

4.5. Caractéristiques techniques du projet

4.5.1. ANALYSE BATHYMETRIQUE, DETERMINATION DES VOLUMES EN PLACE

Un levé bathymétrique a été fait sur demande du département en janvier 2019.

Les volumes totaux à extraire pour rétablir un mouillage de 1 m 40 ont donc pu être estimés pour chaque bief.

Tableau 3 : Estimation des volumes totaux de matériaux à extraire

Sections	Distance (ml)	Volume m³
Section 1 (Bief 18)	6 241	8 338
Sections 2 – 3 – 4 (Bief 17)	22 719	1 554
Section 5 (Bief 16)	4 060	472
Section 6 (Bief 15)	2 384	606
Section 7 (Bief 14)	3 250	67
Section 8 (Bief 13)	4 703	1 272
Section 9 (Bief 12)	2 872	1 254
Section 10 (Bief 11)	3 246	1 534
Section 11 (Bief 10)	1 622	996
Section 12 (Bief 9)	3 133	1 953
Section 13 (Bief 8)	8 360	12 850
Section 14 (Bief 7)	1 390	1 152
Section 15 (Bief 6)	961	840
Section 16 (Bief 5)	1 074	1 078
Section 17 (Bief 4)	2 700	3 573
Section 18 (Bief 3)	4 511	8 528

4.5.2. DETERMINATION DES VOLUMES A EXTRAIRE MANIPULABLE

La réglementation du Code de l’environnement et plus particulièrement la rubrique 3.2.1.0 base le volume de **2 000 m³ de sédiments** comme limite entre le régime d’autorisation et de déclaration. Ce volume correspond à la **fraction manipulable** des sédiments. Il faut donc estimer le volume de sédiments extraits après soustraction de la fraction liquide.

Pour le bief 17, la valeur de fraction solide correspondant à la section 2 - la plus élevée sur ce bief - a été retenue.

Les analyses des vases indiquent que la fraction liquide contenue dans les vases prélevées sur les différents sites est très hétérogène et renseigne sur les types de sédiments présents dans les secteurs étudiés et leur nature plus ou moins solide.

Tableau 4 : volumes de matériaux manipulables après séchage

Secteur d’échantillonnage	Fraction solide contenue dans les vases analysées	Volumes de matériaux manipulables après séchage m³
Section 1 (Bief 18)	41,3 %	3 444
Sections 2 – 3 – 4 (Bief 17)	32,1 %	499
Section 5 (Bief 16)	34,8 %	164
Section 6 (Bief 15)	27,3 %	165
Section 7 (Bief 14)	47,8 %	32
Section 8 (Bief 13)	24,5 %	311
Section 9 (Bief 12)	35,7 %	448
Section 10 (Bief 11)	38,3 %	588
Section 11 (Bief 10)	42,2 %	420
Section 12 (Bief 9)	60,9 %	1 189
Section 13 (Bief 8)	45,1 %	5 795
Section 14 (Bief 7)	42,0 %	484
Section 15 (Bief 6)	38,3 %	322
Section 16 (Bief 5)	45,5 %	490
Section 17 (Bief 4)	54,2 %	1 937
Section 18 (Bief 3)	54,6 %	4 656

Soit au total **20 644 m³ de matériaux manipulables extraits après séchage.**

Ces estimations montrent que les volumes à extraire manipulables sont bien au-dessus de la limite des 2 000 m³ de sédiments.

4.5.3. ZONES DE STOCKAGE TEMPORAIRE POUR RESSUYAGE

Les plateformes de stockage des sédiments prévues sont au nombre de 4 et réparties le long des différentes sections concernées par le curage.

En annexe du présent dossier est jointe l’étude environnementale du bureau d’études ATLAM datant de juin 2023 sur les différents sites d’extraction, de ressuyage et de dépôt.

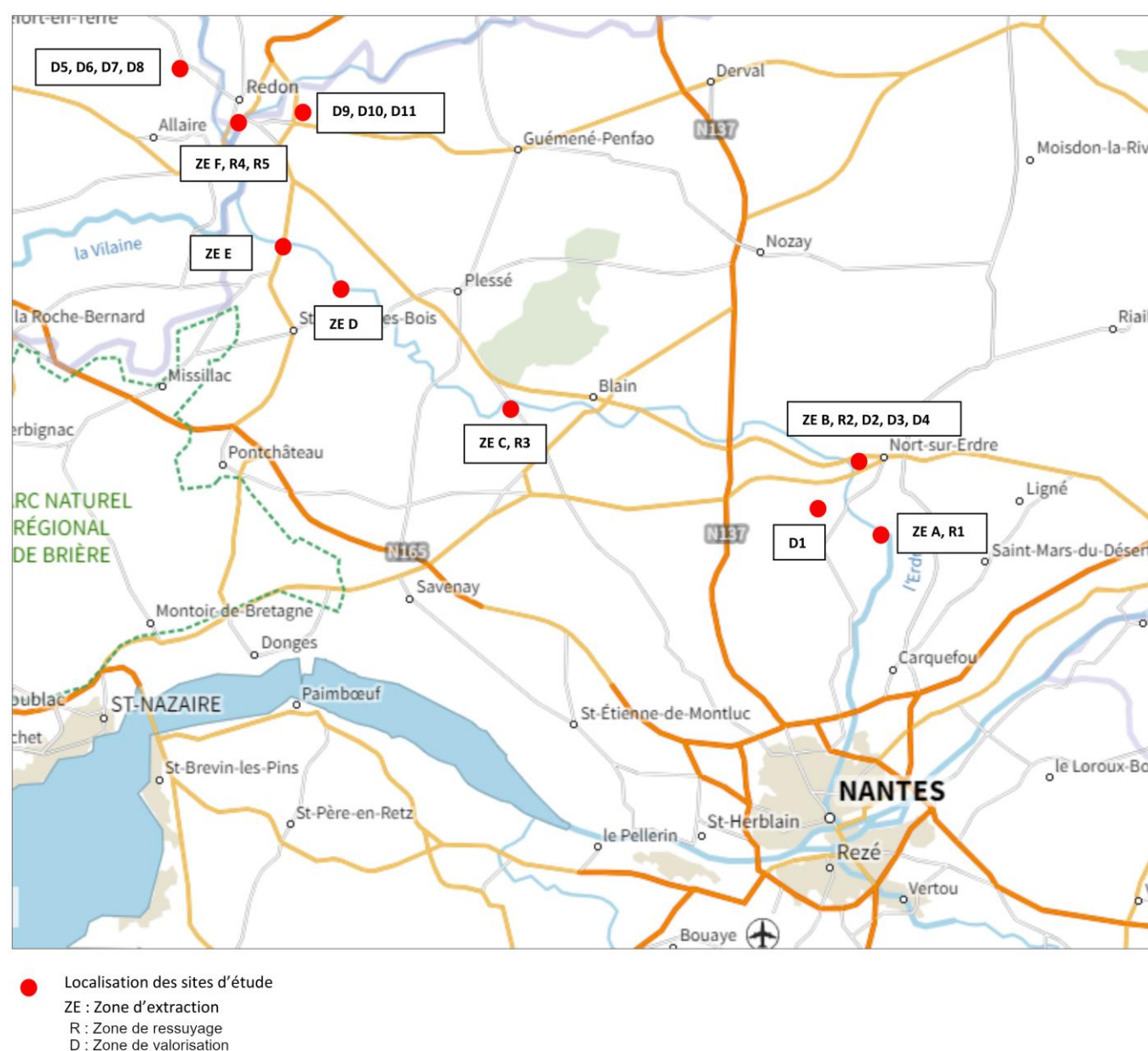


Figure 8 : Position des différentes zones de travaux (source : Terra Innova et ATLAM)

## 4.5.4. REFLEXION EN AMONT DU PROJET DE CURAGE

La **réflexion du projet** de curage et de ses modalités d'application s'est basée autour de principes permettant de **limiter au maximum les incidences sur l'environnement**.

Les travaux de curage devront tenir compte des contraintes liées à la plaisance, le canal de Nantes à Brest étant navigable et utilisé par les bateaux de plaisance entre fin mars et fin octobre. Les travaux seront privilégiés en dehors de cette période, soit de fin octobre à fin mars. Les travaux seront réalisés majoritairement à partir de la voie d'eau à la côte de l'étiage plus ou moins 0,10 mètre.

Une étude technique et environnementale (porter à connaissance) sera à réaliser en amont de chaque opération de curage. La fiche type suivante résume les différentes informations à obtenir et analyses à effectuer dans le cadre de cette étude et sera à compléter en amont de chacune de ces opérations.

Cette fiche récapitulative permettra ainsi de lister les différentes contraintes, et enjeux à prendre compte sur le secteur de l'opération.

Concernant l'enjeu écologique, les inventaires à effectuer dépendront du tronçon réalisé (voir paragraphe 5.4 : Biodiversité animale, végétale et continuités écologiques et paragraphe 8.2.1 : mesures d'évitement).



Tableau 5 : Cahier des charges - Etude pour opération de curage

Cahier des charges - Étude pour opération de curage				Tronçon n° ....			
Localisation de la zone de curage							
Relevés bathymétriques réalisés							
Coordonnées GPS de la zone							
Volume total de sédiments à extraire							
Fraction liquide contenue dans les vases analysées							
Fraction solide contenue dans les vases analysées							
Volume de matériaux manipulables après séchage							
Conformité des vases au niveau de qualité S 1		Si conforme,					
Si non conforme, élément concerné par le dépassement du niveau S1 et valeur de dépassement en mg/kg de sédiment sec analysé							
Devenir des sédiments							
Zonage écologique sur le site de curage							
Site de curage ancré dans un site NATURA 2000 (ZPS ou ZSC)							
Site de curage ancré dans une ZNIEFF de type I et/ou II							
Présence d’une zone de frayères							
Enjeu écologique sur le site du curage et sur les zones de stockage potentielles							
Habitat (s) recensé (s) sur le site et les zones de stockage		Culture	Prairie	Fourré	Boisement	Marais	Autres
Zones humides ?							
Flore patrimoniale							

## 4.6. Travaux projetés

La méthodologie de travaux suivante, concernant les étapes 1 et 5, est issue de la **notice explicative de création des plate – formes de stockage des sédiments**, transmise par Vinci au CD 44 en novembre 2018.

### 4.6.1. ETAPE 1 : CREATION DES PLATEFORMES D'ACCUEIL

#### 4.6.1.1. TERRASSEMENT DE LA PLATEFORME.

Pour le terrassement de chaque plate – forme, la terre végétale sera décapée sur 20 à 30 cm et mise en cordon tout autour de la plate – forme.

Le terrassement garantira une pente vers un exutoire.

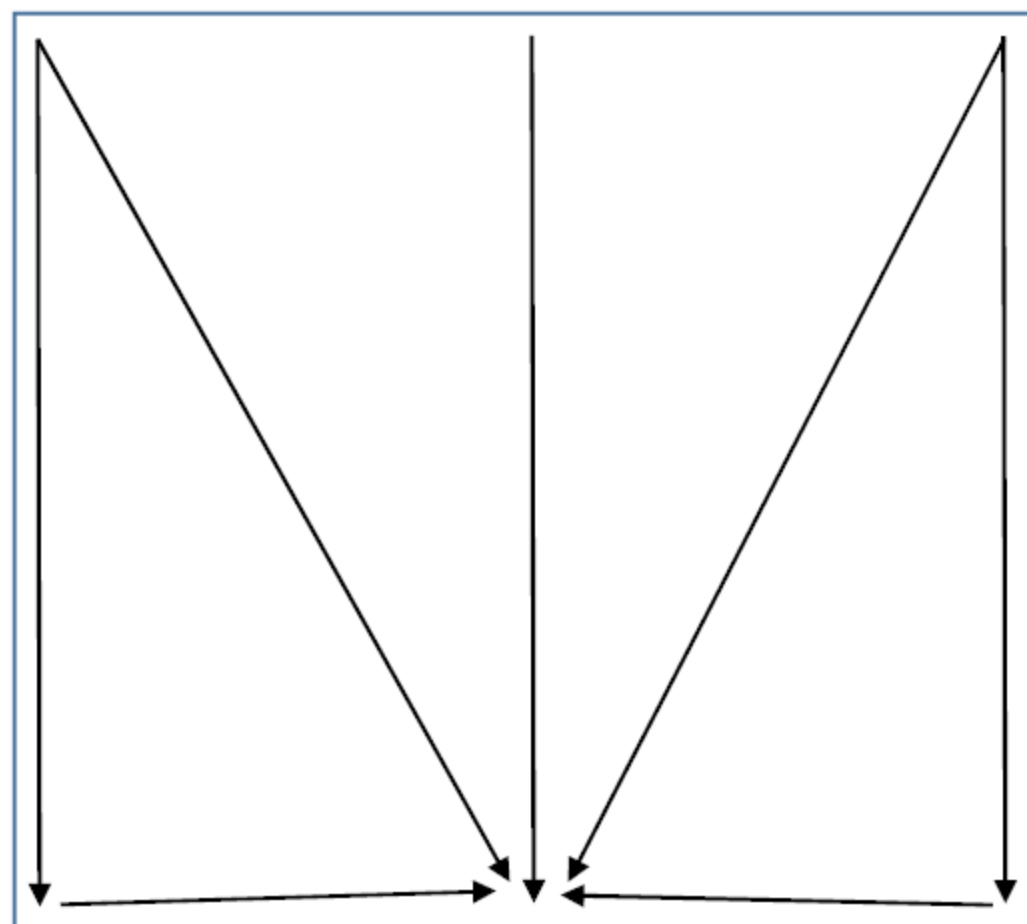


Figure 9 : plan de principe du terrassement des plateformes de stockage

#### 4.6.1.2. DRAINAGE ET RESSUYAGE DES SABLES ET SEDIMENTS

Un complexe drainant sera mis en place au fond de la plateforme, ce complexe sera constitué :

- D'un bio polyane de 80 µm biodégradable pour l'étanchéité du fond de la plateforme.
- De drain biodégradable de diamètre 80 mm pour drainer les eaux de ressuyage vers l'exutoire.
- D'un géo coco 1400 gr biodégradable permettant de filtrer les eaux de ressuyage.

Pour exemple, pour une plate – forme de 30 mètres, les drains seront donc mis en place avec un maillage tous les 5 m sur toute la largeur de la plateforme et sur longueur de 30 m suivant de schéma de principe ci-dessous :

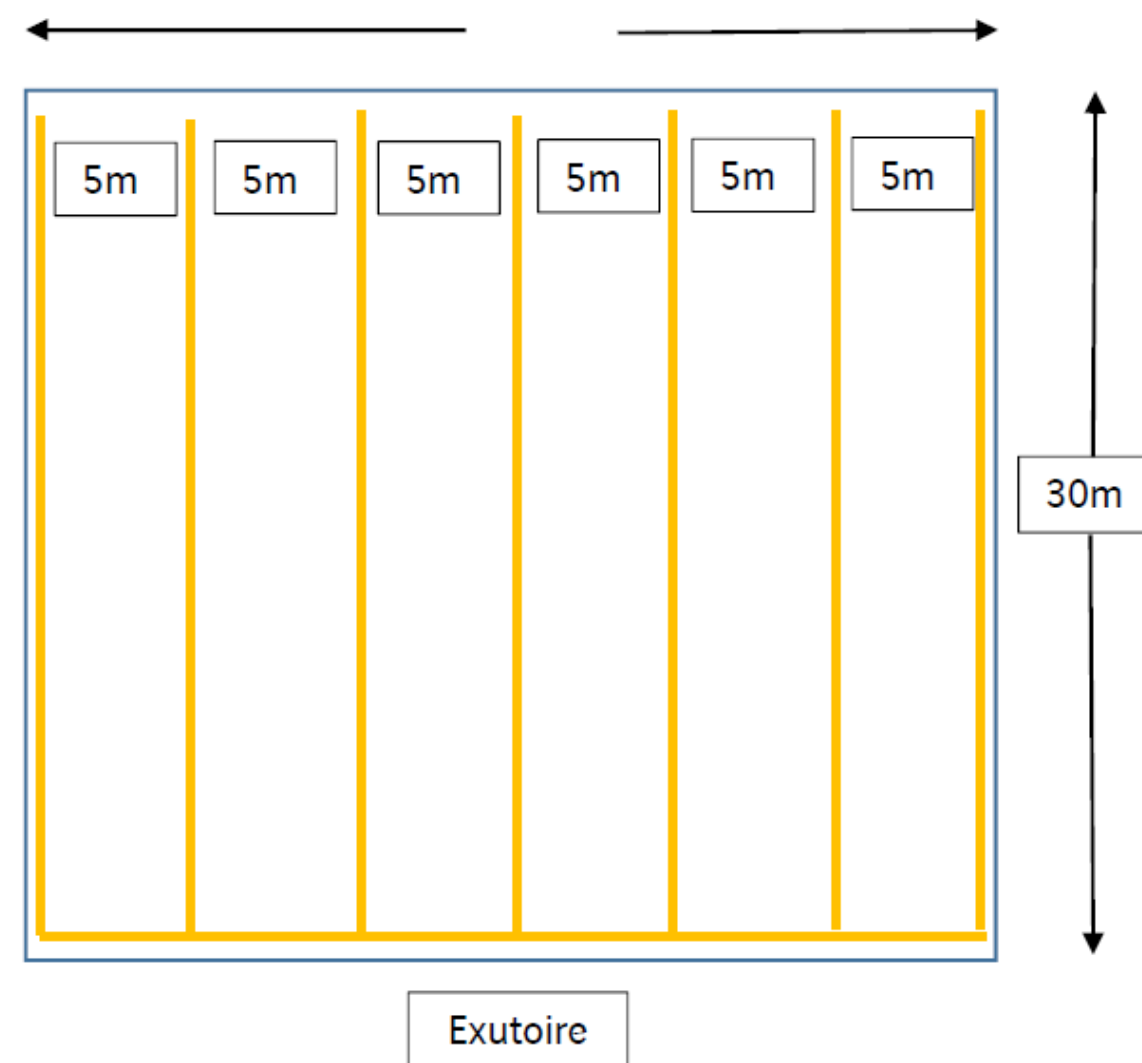


Figure 10 : drainage des plateformes, plan de principe

Ces drains seront raccordés sur un drain collecteur permettant de diriger le flux dans un bassin décanteur étanche équipé en sortie d'un filtre à paille afin de piéger la fraction restante de sédiments.

Les eaux ainsi filtrées rejoindront le canal via une cunette étanche en PVC de diam 200 créée à cet effet.

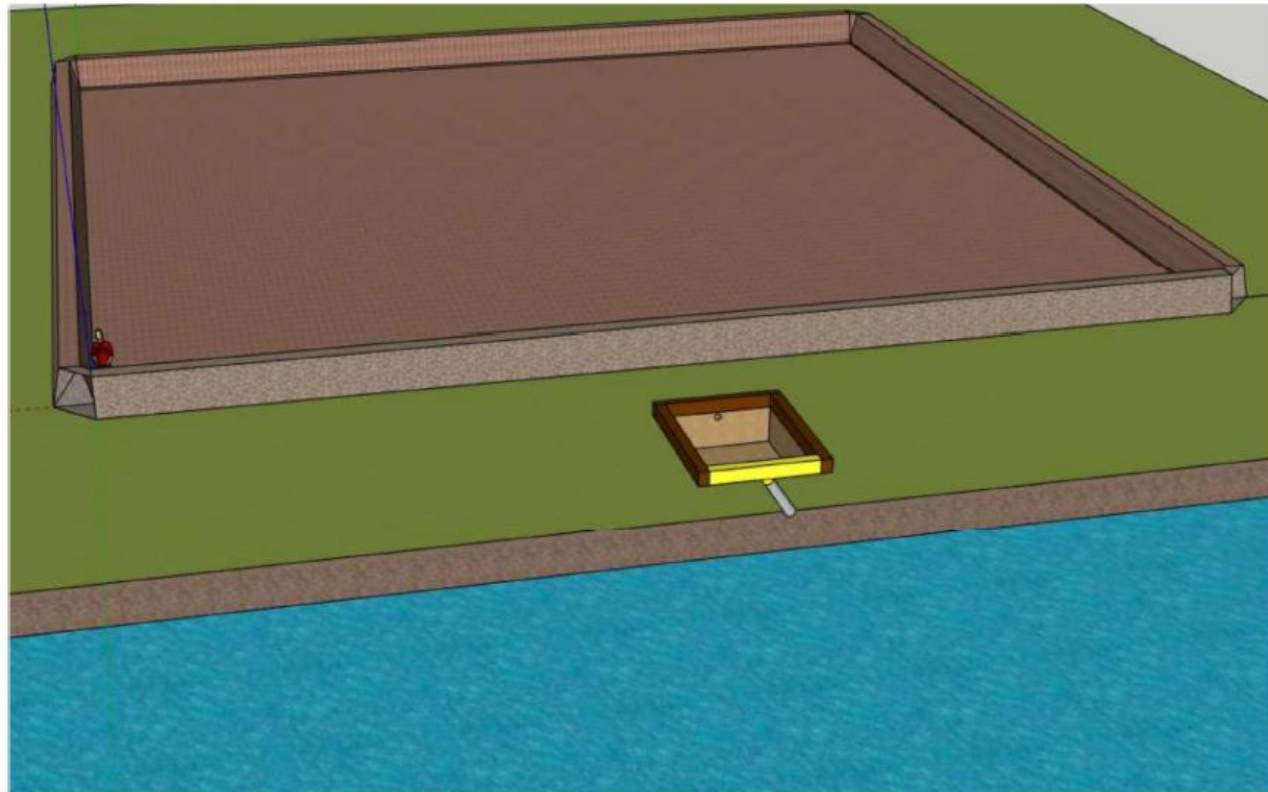


Figure 11 : plateformes de stockage et rejet, plan de principe

Les filtres à pailles seront changés régulièrement afin d'éviter un débordement des cunettes à cause de l'obstruction régulière par les particules.

#### 4.6.2. ETAPE 2 : PRELEVEMENT DES SEDIMENTS

Avant toute chose, il convient de préciser qu'aucune aire de chantier ne sera nécessaire lors de la phase d'hydrocurage puisque l'hydrocureuse opérera directement depuis le canal par atelier nautique.

L'outil de curage sera un godet de curage d'un volume compris entre 500 et 700 litres et constitué de trous pour l'évacuation des eaux résiduelles du godet.

La circulaire n° 76 - 38 du 1<sup>er</sup> mars 1976 relative aux caractéristiques des voies navigables indique en paragraphe 2.2 « RECTANGLE DE NAVIGATION » qu'une voie d'eau doit présenter un rectangle de navigation de dimensions suffisantes pour permettre la circulation normale du plus grand bateau autorisé à l'emprunter et le croisement de deux de ces bateaux.

Compte-tenu de ces rectangles de navigation, il est nécessaire de prendre en considération une largeur supplémentaire pour assurer la stabilité des matériaux en place (pente de talus). La largeur de chenal à dévaser sera de 10 mètres.

#### 4.6.3. ETAPE 3 : SECHAGE ET RESSUYAGE DES SEDIMENTS ET SABLES STOCKES SUR LES PLATEFORMES

Les sédiments ainsi stockés dans les plateformes s'égouttent lentement. La durée d'égouttage est fixée à **9 à 12 mois**.

Durant cette période, le site sera clôturé afin d'éviter que des personnes extérieures ne viennent se servir, notamment pour l'utilisation en compost ou épandage dans les jardins des sédiments et pour prévenir tout risque de chute dans l'ouvrage, en effet les sédiments en phase d'égouttage possèdent un potentiel de succion assez élevé.

Comme dit précédemment, les eaux issues du ressuyage rejoindront l'exutoire en aval par une cunette étanche. Des bottes de pailles permettant de retenir les particules fines seront mises en place avant les cunettes de rejet. Des fosses de décantation seront mises en œuvre en amont des filtres à paille afin de retenir les particules fines.

Ces filtres à paille devront être changés régulièrement afin d'éviter un débordement des cunettes à cause de l'obstruction régulière par les particules. Ils seront changés tous les jours au début de l'égouttage, puis, un suivi régulier permettra d'adapter la fréquence de remplacement en fonction du colmatage de la paille.



Photo 5 : filtres à paille, exemples

#### 4.6.4. ETAPE 4 : VALORISATION AGRO-ENVIRONNEMENTALE

Le bureau d'étude Terra Innova a réalisé une étude proposant la valorisation agroécologique des sédiments issus des travaux de curage.

D'après les travaux de Terra Innova, les sédiments extraits du canal permettraient en effet d'améliorer les caractéristiques agronomiques de sol pauvres et sableux en apportant des sédiments plus fins et argileux, améliorant ainsi leurs textures, leurs capacités de stockage de l'eau et ainsi leurs rendements.

Le bureau d'étude Terra Innova effectuera un suivi des sédiments ainsi qu'un contrôle des différents paramètres physico-chimiques de ceux-ci pendant la phase de ressuyage pour s'assurer qu'ils conservent des teneurs en polluants assez faibles pour justifier de leur utilisation en intrant agricole pour l'amélioration des sols.

De plus, des conventions agricoles seront passées avec les exploitants des parcelles qui stockeront ou valoriseront les sédiments pour accompagner les différentes phases de ressuyage et de valorisation des sédiments extraits. Le bureau d'étude Terra Innova assurera le suivi des différents polluants lors des phases de ressuyage et l'évolution des sols des parcelles concernées par la valorisation.

#### 4.6.5. ETAPE 5 : SUPPRESSION DES PLATEFORMES ET REMISE EN ETAT DU SITE.

Une fois les matériaux ressuyés, la matière sèche sera valorisée en intrant agricoles permettant d'améliorer la qualité des sols.

Les sites de ressuyage seront remis en état et redeviendront des prairies, le département de Loire-Atlantique signera une convention avec les exploitants des terrains pour acter la remise en état une fois les opérations de curage et de ressuyages terminées.

A l'issue de l'évacuation des sédiments les éléments constituant de la plateforme (polyane, drains, et géo coco) étant bio dégradable à plus ou moyen terme (36 mois) et n'étant donc susceptibles de provoquer aucune pollution ni aucune nuisance pour l'environnement seront laissés sur place et le site nivelé de manière à retrouver la topographie du terrain naturel.

4.7.Analyse des sédiments

4.7.1. METHODOLOGIE

Dans le cadre de ce dossier, une analyse de vases a été effectuée par le laboratoire Inovalys en février 2019. Ce laboratoire est accrédité par le COFRAC. Une étude complémentaire a été mandatée par le bureau d'étude Terre Innova au laboratoire d'analyses Eurofins Environnement France SAS en septembre 2023 pour valider son plan de gestion des sédiments.

Une analyse, complémentaire, sera en outre effectuée dans le cadre de l'étude technique préalable à chaque campagne annuelle de curage.

Ces analyses permettront de définir la destination finale des sédiments.

Les échantillons seront prélevés selon le mode opératoire préconisé par le guide du Cerema « Échantillonnage des sédiments marins et fluviaux ».

La qualité de ces échantillons devra être conforme au niveau réglementaire S1 présenté dans l'arrêté du 9 août 2006.

Tableau 6 : Rappel du niveau de qualité S1  
Niveaux relatifs aux éléments et composés traces  
(En mg/kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

PARAMETRES	NIVEAU s 1
Arsenic.....	30
Cadmium.....	2
Chrome.....	150
Cuivre.....	100
Mercure.....	1
Nickel.....	50
Plomb.....	100
Zinc.....	300
PCB totaux.....	0,680
HAP totaux.....	22,800



4.7.2. RESULTATS DES ANALYSES D'INOVALYS

L'analyse a été réalisée en février 2019, les sédiments du tronçon n°1 n'ont pas pu être analysés dans cette campagne.

Concernant les résultats d'analyses présentés dans les tableaux suivants, le laboratoire Inovalys admet les marges d'incertitude concernant 4 substances et qui ont donc été considérées :

- Arsenic : 20 %
- Cadmium : 30 %
- Nickel : 20 %
- Zinc : 20 %

Tableau 7 : Résultats d'analyses de vases sur la section 18

Echantillon E190103660	Quiheix - Tindière - 3 e bief (section 18)				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	7,20	30	ok	20	5,76 – 8.64
Cadmium	<0,40	2	ok	30	0,28 – 0.52
Chrome	57,3	150	ok	-	-
Cuivre	34,5	100	ok	-	-
Mercure	0,05	1	ok	-	-
Nickel	38,5	50	ok	20	30,8 – 46.2
Plomb	33,0	100	ok	-	-
Zinc	103,6	300	ok	20	82,88 – 124.32
PCB totaux	<9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	1,209 mg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 8 : Résultats d'analyses de vases sur la section 17

Echantillon E190103661	Tindière - Rabinière - 4e Bief (section 17)				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	9,40	30	ok	20	7,52 – 11.28
Cadmium	0,6	2	ok	30	0,42 – 0.78
Chrome	45,6	150	ok	-	-
Cuivre	27,8	100	ok	-	-
Mercure	0,11	1	ok	-	-
Nickel	40,6	50	ok	20	32,48 – 48.72
Plomb	28,6	100	ok	-	-
Zinc	131	300	ok	20	104,8 – 157.2
PCB totaux	<9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	2,602 µg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 9 : Résultats d'analyses de vases sur la section 16

Echantillon E190103659 Rabinière - La Haie Pacoret - 5e bief (section 16)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	10,00	30	ok	20	8 – 12
Cadmium	0,5	2	ok	30	0,35 - 0.65
Chrome	67,0	150	ok	-	-
Cuivre	31,6	100	ok	-	-
Mercure	0,102	1	ok	-	-
Nickel	55,8	50	non	20	44,64 - - 66.96
Plomb	30,8	100	ok	-	-
Zinc	136,7	300	ok	20	109,36 – 164.04
PCB totaux	<9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	1,286 mg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 11 : Résultats d'analyses de vases sur la section 14

Echantillon E190103673 Cramezeul - Pas d'Héric - 7e Bief (section 14)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	12,00	30	ok	20	9,6 – 14.4
Cadmium	0,4	2	ok	30	0,28 – 0.52
Chrome	37,2	150	ok	-	-
Cuivre	27,5	100	ok	-	-
Mercure	0,078	1	ok	-	-
Nickel	45,3	50	ok	20	36,24 – 54.36
Plomb	32,0	100	ok	-	-
Zinc	146,9	300	ok	20	117,52- 176.28
PCB totaux	< 9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 2,085 mg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 10 : Résultats d'analyses de vases sur la section 15

Echantillon E190103671 Haie Pacoret - Cramezeul - 6e Bief (section 15)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	10,00	30	ok	20	8 – 1.2
Cadmium	< 0,4	2	ok	30	0,28 – 0.52
Chrome	59,8	150	ok	-	-
Cuivre	27,6	100	ok	-	-
Mercure	0,085	1	ok	-	-
Nickel	49,2	50	ok	20	39,36 – 59.04
Plomb	26,4	100	ok	-	-
Zinc	121,5	300	ok	20	97,2 – 145.8
PCB totaux	< 10 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 1,008 mg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 12 : Résultats d'analyses de vases sur la section 13

Echantillon E190103666 Pas d'Heric - Remaudais - 8e Bief (section 13)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	11,00	30	ok	20	8,8 – 13.2
Cadmium	0,4	2	ok	30	0,28 – 0.52
Chrome	89,5	150	ok	-	-
Cuivre	17,7	100	ok	-	-
Mercure	0,072	1	ok	-	-
Nickel	129,2	50	non	20	103,36 – 155.04
Plomb	21,1	100	ok	-	-
Zinc	131,2	300	ok	20	104,96 – 157.44
PCB totaux	< 9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 0,378 mg/kg	22,800	ok	-	-



Tableau 13 : Résultats d'analyses de vases sur la section 12

Echantillon E190103672 Remaudais - Gué de l'atelier - 9e Bief (section 12)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	11,00	30	ok	20	8,8 – 13.2
Cadmium	0,8	2	ok	30	0,56 – 1.04
Chrome	86,3	150	ok	-	-
Cuivre	29,7	100	ok	-	-
Mercure	0,082	1	ok	-	-
Nickel	<b>118,0</b>	<b>50</b>	<b>non</b>	<b>20</b>	<b>94,4 – 141.6</b>
Plomb	29,4	100	ok	-	-
Zinc	239,4	300	ok	20	191,52 – 229.82
PCB totaux	< 9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 0,334 mg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 15 : Résultats d'analyses de vases sur la section 9

Echantillon E190103674 Prée Paudais - 12e Bief (section 9)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	12,00	30	ok	20	9,6 – 14.4
Cadmium	0,9	2	ok	30	0,63 – 1.17
Chrome	38,6	150	ok	-	-
Cuivre	28,3	100	ok	-	-
Mercure	0,080	1	ok	-	-
Nickel	46,3	50	ok	20	37,04 – 55.56
Plomb	30,6	100	ok	-	-
Zinc	212,9	300	ok	20	170,32 – 255.48
PCB totaux	< 9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 3,096 mg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 14 : Résultats d'analyses de vases sur la section 11

Echantillon E190103669 Gué de l'atelier - Le Terrier 10e Bief (section 11)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	9,30	30	ok	20	7,44 – 11.16
Cadmium	0,6	2	ok	30	0,42 – 0.78
Chrome	52,4	150	ok	-	-
Cuivre	24,1	100	ok	-	-
Mercure	0,058	1	ok	-	-
Nickel	52,4	<b>50</b>	<b>non</b>	<b>20</b>	<b>41,92 – 62.88</b>
Plomb	23,8	100	ok	-	-
Zinc	157,0	300	ok	20	125,6 – 188.4
PCB totaux	< 18 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 1,826 mg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 16 : Résultats d'analyses de vases sur la section 8

Echantillon E190103665 Paudais - Bougard 13e Bief (section 8)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	13,00	30	ok	20	10,4 – 15.6
Cadmium	0,9	2	ok	30	0,63 -1.17
Chrome	51,8	150	ok	-	-
Cuivre	31,9	100	ok	-	-
Mercure	0,093	1	ok	-	-
Nickel	<b>52,2</b>	<b>50</b>	<b>non</b>	<b>20</b>	<b>41,76 – 62.64</b>
Plomb	32,2	100	ok	-	-
Zinc	251,8	300	ok	20	201,44 – 302.16
PCB totaux	< 9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 1,097 mg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 17 : Résultats d'analyses de vases sur la section 7

Echantillon E190103667 Bougard - Barel - 14e Bief (section 7)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	8,20	30	ok	20	6,56 – 9.84
Cadmium	0,5	2	ok	30	0,35 – 0.65
Chrome	42,1	150	ok	-	-
Cuivre	21,1	100	ok	-	-
Mercure	0,063	1	ok	-	-
Nickel	39,5	50	ok	20	31,6 - 47.4
Plomb	21,2	100	ok	-	-
Zinc	183,6	300	ok	20	146,88 – 220.32
PCB totaux	< 9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 0,612 mg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 19 : Résultats d'analyses de vases sur la section 5

Echantillon E190103662 La Touche - Melneuf - 16e Bief (section 5)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	12,00	30	ok	20	9,6 – 14.4
Cadmium	< 0,4	2	ok	30	0,28 – 5.2
Chrome	31,0	150	ok	-	-
Cuivre	< 15,0	100	ok	-	-
Mercure	0,013	1	ok	-	-
Nickel	29,0	50	ok	20	23,2 - 34.8
Plomb	13,5	100	ok	-	-
Zinc	109,1	300	ok	20	87,28 – 130.92
PCB totaux	< 9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 133 µg/kg	22 800	ok	-	-

Tableau 18 : Résultats d'analyses de vases sur la section 6

Echantillon E190103663 Barel - La Touche - 15e Bief (section 6)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	8,60	30	ok	20	6,88 – 10.32
Cadmium	0,6	2	ok	30	0,42 – 0.78
Chrome	51,6	150	ok	-	-
Cuivre	26,4	100	ok	-	-
Mercure	0,076	1	ok	-	-
Nickel	47,8	50	ok	20	38,24 – 57.36
Plomb	22,6	100	ok	-	-
Zinc	186,6	300	ok	20	149,28 – 223.92
PCB totaux	< 9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 1,206 mg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 20 : Résultats d'analyses de vases sur la section 2

Echantillon E190103664 Bellions - 17e Bief (section 2)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	33,00	30	non	20	26,4 – 39.6
Cadmium	0,8	2	ok	30	0,56 – 1.04
Chrome	53,8	150	ok	-	-
Cuivre	22,5	100	ok	-	-
Mercure	0,046	1	ok	-	-
Nickel	41,2	50	ok	20	32,96 – 49.44
Plomb	43,6	100	ok	-	-
Zinc	209,4	300	ok	20	167,52 – 251.28
PCB totaux	< 9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 1,463 mg/kg	22,800	ok	-	-

Sur la section 10, Le Terrier - La Prée, les analyses ont été réalisées dans le cadre du dossier de déclaration de 2018 :

Tableau 21 : Résultats d'analyses de vases sur la section 3

Echantillon E190103668    Cougou - 17e Bief 2 (section 3)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	28,00	30	ok	20	22,4 – 33.6
Cadmium	2,6	2	non	30	1,82 – 3.38
Chrome	69,8	150	ok	-	-
Cuivre	56,7	100	ok	-	-
Mercure	0,255	1	ok	-	-
Nickel	125,2	50	non	20	100,16 – 150.24
Plomb	53,4	100	ok	-	-
Zinc	378,6	300	non	20	302,88 – 454.32
PCB totaux	< 9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 1,512 mg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 23 : Résultats d'analyses de vases sur la section 10

Aval écluse du Terrier – 11 e

Echantillon E180202443    Bief (Section 10)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	10,25 mg/kg	30	ok	20	8.2 – 12.3
Cadmium	0,52 mg/kg	2	ok	30	0,42 – 0.62
Chrome	49 mg/kg	150	ok	-	-
Cuivre	26 mg/kg	100	ok	-	-
Mercure	0,11 mg/kg	1	ok	-	-
Nickel	55 mg/kg	50	non	20	44 – 66
Plomb	28 mg/kg	100	ok	-	-
Zinc	200 mg/kg	300	ok	20	160 – 240
PCB totaux	<9 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	3853 µg/kg	22,800	ok	-	-

Tableau 22 : Résultats d'analyses de vases sur la section 4

Echantillon E190103670    Port St Clair - 17e Bief 3 (Section 4)

Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	17,00	30	ok	20	13,6 – 20.4
Cadmium	1,1	2	ok	30	0,77 – 1.43
Chrome	61,8	150	ok	-	-
Cuivre	37,3	100	ok	-	-
Mercure	0,114	1	ok	-	-
Nickel	98,9	50	non	20	79,12 – 118.68
Plomb	34,6	100	ok	-	-
Zinc	281,8	300	ok	20	225,44 – 338.16
PCB totaux	< 10 µg/kg	680	ok	-	-
HAP totaux	< 1,150 mg/kg	22,800	ok	-	-

4.7.1. RESULTATS DES ANALYSES D'EUROFINS ENVIRONNEMENT

Suite aux résultats de la première campagne d'analyse et vu la direction prise par le projet de valorisation des sédiments récupérés pendant le curage du canal, des analyses complémentaires ont été réalisées en octobre 2022. Ces analyses étaient nécessaires pour affiner les risques liés à la présence de polluants dans les sédiments extraits. Tous les tronçons ont pu être analysés dans cette campagne.

Concernant les résultats d'analyses présentés dans les tableaux suivants, le laboratoire Inovalys admet les marges d'incertitude concernant 4 substances et qui ont donc été considérées :

- Arsenic : 22 %
- Chrome : 14 %
- Nickel : 14 %
- Plomb : 30 %
- Zinc : 21 %



Tableau 24 : Résultats d'analyses de vases sur la section 18

Echantillon 001	Bief 3				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	7,96	30	ok	± 1,78	6,18 – 9,74
Cadmium	<0,40	2	ok	-	-
Chrome	32,4	150	ok	± 4,45	28 – 36,9
Cuivre	18,8	100	ok	± 3,69	15,1 – 22,5
Nickel	25,9	50	ok	± 3,65	22,3 – 29,6
Plomb	18,9	100	ok	± 5,67	13,2 – 24,6
Zinc	69,2	300	ok	± 14,55	54,7 – 83,8
Mercure	< 0,10	1	ok	-	-
HCT totaux	38,6 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,536 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 26 : Résultats d'analyses de vases sur la section 16

Echantillon 003	Bief 5				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	10,6	30	ok	± 2,36	8,24 – 12,96
Cadmium	<0,40	2	ok	-	-
Chrome	34,0	150	ok	± 4,62	29,4 – 38,6
Cuivre	25,1	100	ok	± 4,46	20,6 – 29,6
Nickel	35,2	50	ok	± 4,94	30,3 – 40,1
Plomb	28,7	100	ok	± 8,61	20,1 – 37,3
Zinc	93,5	300	ok	± 19,65	73,9 – 113,2
Mercure	< 0,10	1	ok	-	-
HCT totaux	54,8 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,015 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 25 : Résultats d'analyses de vases sur la section 17

Echantillon 002	Bief 4				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	10,9	30	ok	± 2,42	8,48 – 13,32
Cadmium	<0,40	2	ok	-	-
Chrome	26,6	150	ok	± 3,86	22,7 – 30,5
Cuivre	27,1	100	ok	± 4,71	22,4 – 31,8
Nickel	29,7	50	ok	± 4,17	25,5 – 33,9
Plomb	35,8	100	ok	± 10,74	25,1 – 46,5
Zinc	95,3	300	ok	± 20,02	75,3 – 115,3
Mercure	< 0,10	1	ok	-	-
HCT totaux	42 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,020 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 27 : Résultats d'analyses de vases sur la section 15

Echantillon 004	Bief 6				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	12,4	30	ok	± 2,75	9,7 – 15,2
Cadmium	<0,40	2	ok	-	-
Chrome	42,6	150	ok	± 5,55	37,1 – 48,2
Cuivre	30,3	100	ok	± 5,13	25,2 – 35,4
Nickel	38,5	50	ok	± 5,40	33,1 – 43,9
Plomb	28,0	100	ok	± 8,40	19,6 – 36,4
Zinc	103,0	300	ok	± 22	81 – 125
Mercure	< 0,10	1	ok	-	-
HCT totaux	93,4 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,024 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 28 : Résultats d’analyses de vases sur la section 14

Echantillon 005		Bief 7			
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d’incertitude
Arsenic	10,6	30	ok	± 2,36	8,24 – 12,96
Cadmium	<0,40	2	ok	-	-
Chrome	34,0	150	ok	± 4,62	29,4 – 38,6
Cuivre	25,1	100	ok	± 4,46	20,6 – 29,6
Nickel	35,2	50	ok	± 4,94	30,3 – 40,1
Plomb	28,7	100	ok	± 8,61	20,1 – 37,3
Zinc	93,5	300	ok	± 19,65	73,9 – 113,2
Mercur	< 0,10	1	ok	-	-
HCT totaux	54,8 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,015 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 30 : Résultats d’analyses de vases sur la section 12

Echantillon 007		Bief 8B			
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d’incertitude
Arsenic	13,7	30	ok	± 3,03	10,7 – 16,7
Cadmium	<0,40	2	ok	-	-
Chrome	55,5	150	ok	± 7,00	48,5 – 62,5
Cuivre	28,5	100	ok	± 4,90	23,6 – 33,4
Nickel	67,6	50	ok	± 9,47	58,1 – 77,1
Plomb	36,4	100	ok	± 10,92	25,5 – 47,3
Zinc	124	300	ok	± 26	98 – 150
Mercur	< 0,10	1	ok	-	-
HCT totaux	29,2 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,054 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 29 : Résultats d’analyses de vases sur la section 13

Echantillon 006		Bief 8A			
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d’incertitude
Arsenic	10,6	30	ok	± 2,36	8,24 – 12,96
Cadmium	<0,40	2	ok	-	-
Chrome	34,0	150	ok	± 4,62	29,4 – 38,6
Cuivre	25,1	100	ok	± 4,46	20,6 – 29,6
Nickel	35,2	50	ok	± 4,94	30,3 – 40,1
Plomb	28,7	100	ok	± 8,61	20,1 – 37,3
Zinc	93,5	300	ok	± 19,65	73,9 – 113,2
Mercur	< 0,10	1	ok	-	-
HCT totaux	54,8 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,015 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 31 : Résultats d’analyses de vases sur la section 11

Echantillon 008		Bief 9			
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d’incertitude
Arsenic	8,47	30	ok	± 1,893	6,58 – 10,36
Cadmium	0,41	2	ok	± 0,162	0,248 – 0,572
Chrome	30,6	150	ok	± 4,26	26,3 – 34,9
Cuivre	57,5	100	ok	± 8,95	48,6 – 66,5
Nickel	31,9	50	ok	± 4,48	27,4 – 36,4
Plomb	17,9	100	ok	± 5,37	12,5 – 23,3
Zinc	90,8	300	ok	± 19,08	71,7 – 109,9
Mercur	< 0,10	1	ok	-	-
HCT totaux	33,5 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,005 mg/kg	680	ok	-	-

Tableau 32 : Résultats d'analyses de vases sur la section 9

Echantillon 009	Bief 10				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	9,64	30	ok	± 2,147	7,49 – 11,79
Cadmium	0,57	2	ok	± 0,201	0,369 – 0,771
Chrome	35,6	150	ok	± 4,79	30,8 – 40,4
Cuivre	25,4	100	ok	± 4,49	20,9 – 29,9
Nickel	42,2	50	ok	± 5,92	36,3 – 48,1
Plomb	25,8	100	ok	± 7,74	18,1 – 33,5
Zinc	132	300	ok	± 28	104 – 160
Mercuré	< 0,10	1	ok	-	-
HCT totaux	88,4 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,004 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 34 : Résultats d'analyses de vases sur la section 7

Echantillon 011	Bief 12				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	16,8	30	ok	± 3,71	13,09 – 20,51
Cadmium	0,84	2	ok	± 0,273	0,567 – 1,113
Chrome	32,2	150	ok	± 4,43	27,8 – 36,6
Cuivre	37,2	100	ok	± 6,07	31,1 – 43,3
Nickel	43,9	50	ok	± 6,16	37,7 – 50,1
Plomb	37,6	100	ok	± 11,28	26,32 – 48,88
Zinc	207	300	ok	± 43	164 – 250
Mercuré	< 0,10	1	ok	-	-
HCT totaux	101 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,017 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 33 : Résultats d'analyses de vases sur la section 8

Echantillon 010	Bief 11				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	14,2	30	ok	± 3,14	11,06 – 17,34
Cadmium	0,77	2	ok	± 0,254	0,516 – 1,024
Chrome	34,3	150	ok	± 4,65	29,7 – 39,0
Cuivre	25,4	100	ok	± 4,49	20,9 – 29,9
Nickel	39,4	50	ok	± 5,53	33,9 – 44,9
Plomb	38,2	100	ok	± 11,46	26,7 – 49,7
Zinc	168	300	ok	± 35	133 – 203
Mercuré	0,12	1	ok	± 0,024	0,096 – 0,144
HCT totaux	39,1 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,005 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 35 : Résultats d'analyses de vases sur la section 6

Echantillon 012	Bief 13				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	14,4	30	ok	± 3,19	11,21 – 17,59
Cadmium	0,94	2	ok	± 0,301	0,639 – 1,241
Chrome	33,4	150	ok	± 4,56	28,84 – 37,96
Cuivre	48,7	100	ok	± 7,86	40,84 – 56,56
Nickel	43,2	50	ok	± 6,06	37,14 – 49,26
Plomb	60,1	100	ok	± 18,03	42,07 – 78,13
Zinc	271	300	ok	± 57	214 – 328
Mercuré	0,11	1	ok	± 0,022	0,088 – 0,132
HCT totaux	216 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,026 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 36 : Résultats d'analyses de vases sur la section 5

Echantillon 013	Bief 14				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	10,1	30	ok	± 2,25	7,85 – 12,35
Cadmium	<0,40	2	ok	-	-
Chrome	41,9	150	ok	± 5,48	36,42 – 47,38
Cuivre	19,9	100	ok	± 3,82	16,08 – 23,72
Nickel	50,2	50	ok	± 7,04	43,16 – 57,24
Plomb	21,0	100	ok	± 6,30	14,7 – 27,3
Zinc	132	300	ok	± 28	104 – 160
Mercur	< 0,10	1	ok	-	-
HAP totaux	1,8 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,010 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 38 : Résultats d'analyses de vases sur la section 3

Echantillon 015	Bief 16				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	17,4	30	ok	± 3,84	13,56 – 21,24
Cadmium	0,97	2	ok	± 0,310	0,66 – 1,28
Chrome	38,3	150	ok	± 5,08	33,22 – 43,38
Cuivre	30,0	100	ok	± 5,09	24,91 – 35,09
Nickel	48,0	50	ok	± 6,73	41,27 – 54,73
Plomb	36,8	100	ok	± 11,04	25,76 – 47,84
Zinc	208	300	ok	± 44	164 – 252
Mercur	0,17	1	ok	± 0,034	0,136 – 0,204
HAP totaux	4,3 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,007 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 37 : Résultats d'analyses de vases sur la section 2

Echantillon 014	Bief 15				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	14,4	30	ok	± 3,19	11,21 – 17,59
Cadmium	0,62	2	ok	± 0,214	0,406 – 0,834
Chrome	52,0	150	ok	± 6,61	45,39 – 58,61
Cuivre	36,9	100	ok	± 6,03	30,87 – 42,93
Nickel	56,3	50	ok	± 7,89	48,41 – 64,19
Plomb	31,7	100	ok	± 9,51	22,19 – 41,21
Zinc	220	300	ok	± 46	174 – 266
Mercur	< 0,10	1	ok	-	-
HAP totaux	5,2 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,017 mg/kg	0,680	ok	-	-

Tableau 39 : Résultats d'analyses de vases sur la section 4

Echantillon 016	Bief 17				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	20,1	30	ok	± 4,43	15,67 – 24,53
Cadmium	0,47	2	ok	± 0,176	0,294 – 0,646
Chrome	26,9	150	ok	± 3,89	23,01 – 30,79
Cuivre	26,1	100	ok	± 4,58	21,52 – 30,68
Nickel	32,8	50	ok	± 4,61	28,19 – 37,41
Plomb	34,8	100	ok	± 10,44	24,36 – 45,24
Zinc	138	300	ok	± 29	109 – 167
Mercur	< 0,10	1	ok	-	-
HAP totaux	2,8 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,024 mg/kg	0,680	ok	-	-



Tableau 40 : Résultats d'analyses de vases sur la section 10

Echantillon 017	Bief 17 bis				
Paramètres	Résultats d'analyse à sec (mg / kg)	Valeurs limites (S1)	Conformité	Incertitude (%)	Résultat avec prise en compte marge d'incertitude
Arsenic	29,5	30	ok	± 6,50	23 – 36
Cadmium	0,74	2	ok	± 0,246	0,494 – 0,986
Chrome	39,9	150	ok	± 5,26	34,64 – 45,16
Cuivre	29,9	100	ok	± 5,08	24,82 – 34,98
Nickel	37,4	50	ok	± 5,25	32,15 – 42,65
Plomb	51,1	100	ok	± 15,33	35,77 – 66,43
Zinc	240	300	ok	± 50	190 – 290
Mercure	< 0,10	1	ok	-	-
HAP totaux	3,8 mg/kg	22,800	ok	-	-
PCB totaux	0,018 mg/kg	0,680	ok	-	-

4.7.2. SYNTHÈSE DES ANALYSES

Seul 1 des 17 échantillons prélevés présente un dépassement des seuils S1 (métaux et organiques) fixés par l'arrêté du 30 juin 2020 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits d'un cours d'eau ou canaux. Le calcul de l'indice de contamination (QSm) et une étude bibliographique sur les risques écotoxicologiques associés au nickel permettent de conclure que ce dépassement ne présente pas de risque pour les personnes et pour l'environnement dans le cas d'une gestion à terre des sédiments. Cette conclusion a été confirmée par la réalisation d'un test H14.

De plus, le caractère inerte et non dangereux de l'ensemble des sédiments et le fait que l'ensemble des teneurs en ETM retrouvées dans les échantillons de sédiments soient inférieures aux seuils fixés par la norme Support de Culture (NF U44-551) et l'arrêté du 01/04/2020 relatif aux autorisations de mise sur le marché de matières fertilisantes et de supports de culture permettent d'envisager une reconstitution de sols agricoles. Un point de vigilance (analyses de contrôle à réaliser après ressuyage) sur les teneurs en HAP des biefs 5, 12 et 13 est à apporter, si les valeurs venaient à dépasser les seuils du niveau de qualité S1.

4.8. Devenir des sédiments

Le stockage, ressuyage et transit des sédiments nécessite, dans la plupart des cas, l'aménagement de terrains de dépôts, si possible à proximité de la voie d'eau. Ces sites de dépôts peuvent être :

- Provisoire (après obtention d'une siccité suffisante, les sédiments sont évacués pour être valorisés ou éliminés). Il s'agit dans ce cas de terrains de transit (rubrique 2716) ;
- Permanent : dans ce cas, il s'agit d'une filière de gestion ultime.

La qualité des sédiments, en majorité inertes, permet d'envisager la mise en dépôt sur des terrains d'accueil (déshydratation par ressuyage des sédiments avant valorisation) et une utilisation future en reconstitution de sol (halage, agroécologie) et/ou en aménagement paysager.

Ce type de gestion ne peut se considérer que dans une perspective de valorisation des sédiments, le stockage à terre n'étant donc qu'une phase intermédiaire. Pour cela, le matériau doit présenter des caractéristiques telles qu'il puisse correspondre à des usages de grande masse : remblai, travaux routiers, rechargement de berges, valorisation agricole. Il doit donc posséder des caractéristiques géotechniques suffisantes de façon naturelle ou après traitement (tels les sables) et pouvoir être mis en œuvre dans des conditions techniques et économiques raisonnables, dans un rayon proche compte tenu de l'influence drastique des coûts liés au transport.

4.8.1. STOCKAGE DES SÉDIMENTS

Les sédiments curés, à condition que leur degré de contamination l'autorise, peuvent être réutilisés dans des opérations de valorisation agroécologiques. Cette solution permet une réutilisation des matériaux à proximité immédiate du site de curage en minimisant les transports ce qui constitue un intérêt économique et environnemental majeur.

Le bureau d'études Terra Innova a réalisé des études complémentaires permettant de caractériser les risques des sédiments extrait sur plusieurs sections du canal et conclu dans son étude qu'ils sont adaptés à une utilisation en agroécologie et ne présentent pas de risques pour les cultures.

La réutilisation des sédiments sur des parcelles agricoles permettra d'améliorer les caractéristiques des sols et d'augmenter leur capacité de rétention en eaux des terrains. Les sédiments extraits seront donc utilisés en valorisation agroécologique, le dossier de Terra Innova en annexe liste les parcelles disponibles qui pourront recevoir les volumes de sédiments égouttés à proximité des sections curées.

4.8.2. STATION DE TRANSIT / STOCKAGE

En fonction des analyses et du référentiel de qualité S1 (c.f. 4.7.1), les matériaux peuvent également être acheminés vers des Installations de Stockages de Déchet (ISD) pour une destination finale, c'est-à-dire des centres de stockage de déchets ultimes de niveau 3 (déchets inertes). La localisation du centre de stockage de déchets ultimes sera proposée par l'entreprise retenue pour le marché. A titre d'exemples, on peut toutefois citer les centres de Chateaubriant (44) et de Pouillé-Les-Coteaux (44).

Les ISDD et ISDND sont conditionnés par les teneurs en polluants mesurées sur la fraction brute des matériaux et lixiviats qu'ils sont susceptibles de générer. Concernant les travaux de dragage du canal, le recours à l'enfouissement est limité à la part des sédiments non valorisables et dangereux : lorsque les analyses de vase présentent des dépassements de seuil sur les paramètres mesurés dans le cadre de l'arrêté du 9 août 2006 et que les sédiments sont considérés comme dangereux, les sédiments et vases devront être évacués en ISD.

Les ISD sont des ICPE soumises à autorisation ; ils font l'objet d'une multitude de méthodes et principes permettant d'atténuer ou de suivre leurs impacts sur l'environnement. Ces éléments sont repris au sein de la figure et décrits ci-dessous.

Tous les camions arrivant sur ces sites sont accompagnés d'un bordereau de transport rappelant les informations principales sur le chargement (origine, quantité, nature des matériaux, type de pollution...) qui permet d'assurer la traçabilité du chargement. Les camions sont également pesés et contrôlés pour vérifier la compatibilité du chargement avec les indications indiquées sur le bordereau. Le chargement fait également l'objet d'une détection de la radioactivité.

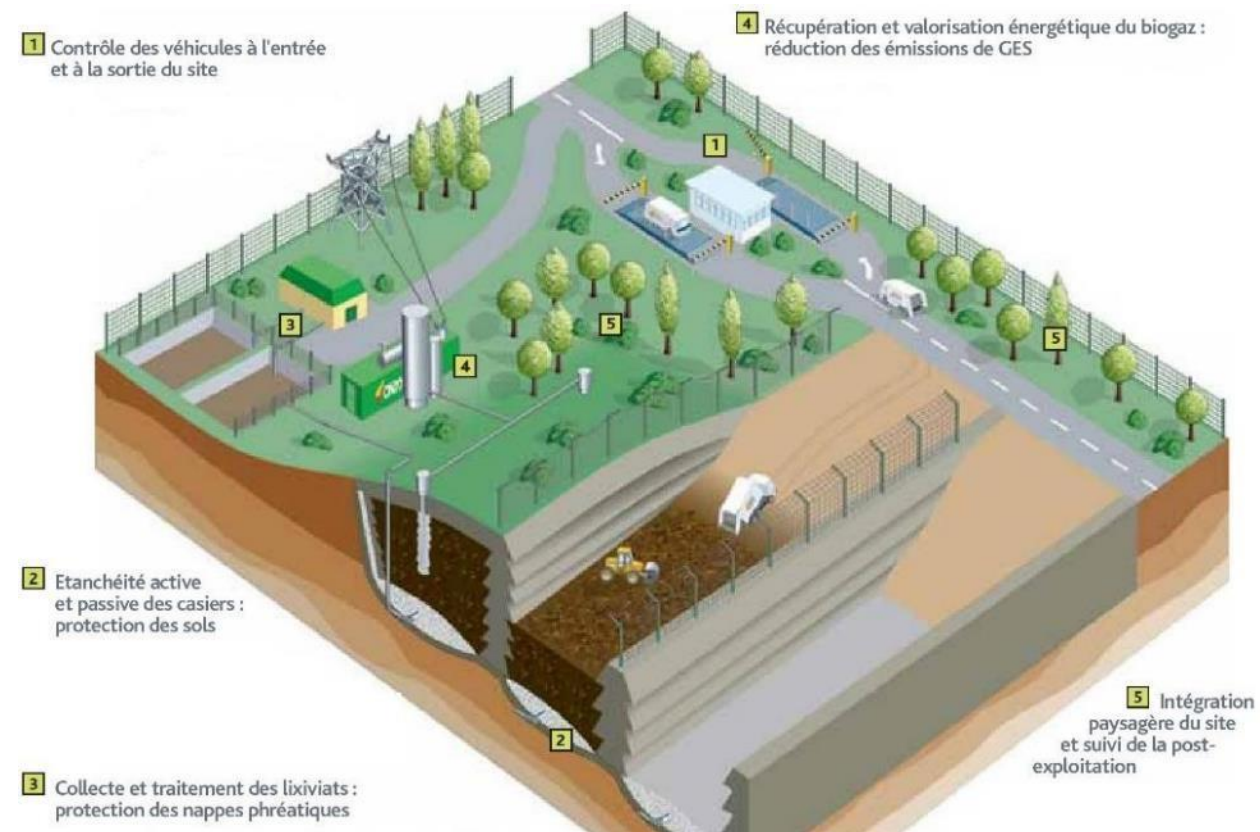


Figure 12: Description des mesures de suivi et d'atténuation des impacts mises en œuvre au sein des ISD [Tri-Action]

Produits par le passage des eaux de pluie à travers les déchets, les lixiviats riches en matière organique, métaux lourds et sels sont récupérés à l'aide de puits de pompage répartis sur l'ensemble du site.

Les lixiviats ainsi produits sont orientés vers une unité d'épuration locale permettant d'assainir les eaux avant rejet dans le milieu naturel. Le biogaz issu de la fermentation des déchets est évacué à l'aide d'évents installés sur le site qui permettent d'éviter la formation de poches susceptibles de provoquer des effondrements ou glissements de terrain.

L'ensemble de ces mesures permet de garantir un confinement prolongé et efficace des produits enfouis et permet ainsi de limiter leurs impacts sur l'environnement.

Ainsi, au final les principaux impacts associés à la mise en œuvre de ce genre de filière sont associés au transport routier des produits jusqu'à des sites en général relativement éloignés des zones d'extraction des sédiments.

**Afin de garantir la bonne gestion des sédiments vers les filières appropriées, les entreprises de dragage fournissent l'ensemble des documents permettant de s'assurer de la traçabilité des produits de leur lieu de dragage vers les zones de valorisation ou élimination.**

#### 4.9. Calendrier de réalisation de travaux

Comme expliqué plus haut, le projet sera divisé en 18 sections, pour chacune desquelles les travaux sont prévus d'être réalisés en début de chaque année.

**Sur chacune de ces sections, les travaux seront réalisés selon le phasage suivant :**

- Mise en place des plateformes d'accueil des sédiments extraits pour ressuyage ainsi que des infrastructures nécessaires au passage des engins de chantier, ou réutilisation de plate-formes existantes.
- Prélèvement des sédiments grâce à une barge mobile : de fin octobre à fin mars, pour ne pas nuire à l'activité touristique du canal entre mars et octobre, et préférentiellement entre novembre et décembre pour éviter la période de reproduction des espèces piscicoles - entre la fin de l'hiver et le printemps - pour les zones de travaux qui seront proches de zones de frayères
- Séchage et ressuyage des sédiments et sables stockés sur les plateformes ;  
Durée : 9 à 12 mois.
- Réutilisation des sédiments en reconstruction du sol agricoles dans des sites à proximité du canal ou mise en décharge
- Suppression des plateformes et remise en état du site

*Nota : en cas de force majeure telle que la présence d'une éventuelle zone de frayère, les opérations de curage devront les prendre en compte et pourront être réalisées hors période de reproduction afin d'éviter tout impact sur la biodiversité des espèces qui peuplent les milieux aquatiques et naturels intéressés.*

## Chapitre 5. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT



## 5.1. Préambule

L'aire d'étude concerne les communes traversées par le projet : Saint-Nicolas-de-Redon, Fégréac, Plessé, Guenrouët, Blain, La Chevallerais, Héric, Saffré et Nort-sur-Erdre, ainsi que les communes limitrophes comprises dans l'aire d'étude représentée par un fuseau de 500 m de part et d'autre du tracé du projet.

En fonction des thèmes, l'aire d'étude sera adaptée aux besoins particuliers de l'étude. Pour le volet faune, flore, milieux naturels, l'aire d'étude est limitée à une bande de 50 m de part et d'autre de la voie. Ce fuseau correspond aux habitats et espèces susceptibles d'être impactés de part et d'autre de la voie.

L'aire d'étude est étendue aux territoires des communes traversées par le canal pour les parties concernant les parties généralistes (milieu physique, milieu humain).

## 5.2. Le milieu physique

### 5.2.1. CONTEXTE CLIMATIQUE

Les communes traversées par le projet sont situées à proximité de la région de Nantes, et soumises aux mêmes conditions climatiques.

La station Météo France la plus proche est ainsi localisée à BOUGUENNAIS (Aéroport Nantes Atlantique) à 14 km de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu. L'ensemble des données météorologiques a été mesuré sur cette station.

#### ■ Pluviométrie

Sur le département de la Loire-Atlantique, les précipitations sont le plus souvent liées aux perturbations venues de l'Atlantique.

En année normale, les pluies sont significatives quelle que soit la saison. Leurs variations sont, pour une année moyenne, caractéristiques du climat océanique avec :

- une décroissance progressive de la quantité des précipitations mensuelles du début de l'année jusqu'au mois le plus sec (généralement août),
- à partir d'août, un accroissement de la hauteur des précipitations jusqu'en novembre et décembre où l'intensité est maximale.

On note une moyenne de 120 jours de pluie par an (> 1 mm).

La moyenne mensuelle annuelle des précipitations sur la période 1981-2010 est de 879,5 mm.

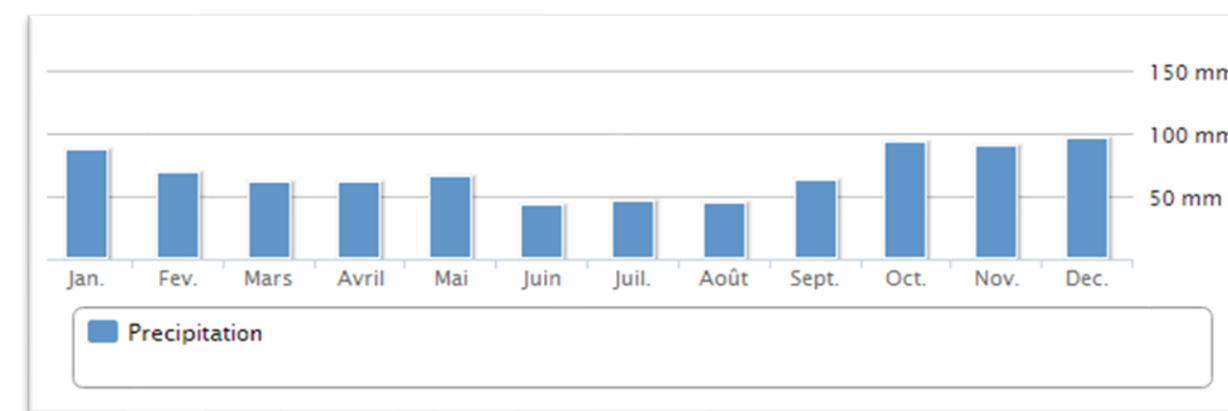


Figure 13 : Précipitations moyennes annuelles à la station de Nantes sur la période 1981-2010 (Source : Météo France)

#### ■ Températures, insolation et brouillard

L'estuaire de La Loire bénéficie de l'influence de l'océan. Les températures maximales et minimales ne sont donc pas excessives.

Les températures moyennes annuelles sont de l'ordre de 12,5°C. C'est en Janvier que les températures moyennes sont les plus basses (6°C). Elles s'élèvent ensuite jusqu'au mois le plus chaud : Juillet (19,6 °C).

La couverture nuageuse et les formations brumeuses altèrent quelque peu l'ensoleillement qui atteint 1 600 à 1 700 heures en moyenne annuelle.

Cet ensoleillement est surtout remarquable au printemps et en été.

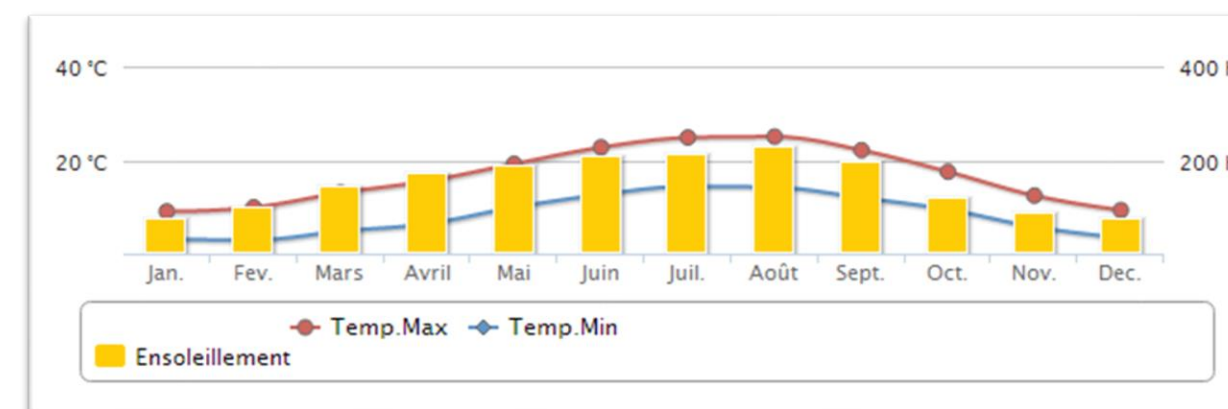


Figure 14 : Ensoleillement et températures moyennes annuelles à la station de Nantes sur la période 1981-2010 (Météo France)

#### ■ Orages

Météorage, service de Météo-France, fournit les données permettant d'apprécier le risque orageux local, notamment, par le niveau kéraunique. Cet indicateur correspond au nombre de jours par an où l'on entend gronder le tonnerre. Cet indicateur grossier permet d'identifier des secteurs plus orageux que d'autres.

Le niveau kéraunique est de 13 jours par an dans la Loire Atlantique, ce qui est inférieur à la moyenne nationale de 20 jours par an.

### ■ *Régime des vents*

Les données sur le vent sont issues de la station Météo de Bouguenais sur la période de Janvier 1971 à Décembre 2006.

La rose annuelle des fréquences des vents de la station de Nantes est bien représentative de l'intérieur du département.

Elle fait apparaître deux secteurs principaux :

- Les vents de secteur Ouest sont plus fréquents : Ils sont associés aux perturbations venues de l'Atlantique dont l'activité fluctue au rythme des saisons. Ils assèment de l'air maritime qui adoucit les températures hivernales et rafraîchit celles de l'été.
  - 1) Nord-Ouest en hiver (Noroît) ;
  - 2) Sud-Ouest en été (Suroît).
- Les vents de secteur Est : Observés toute l'année, ces vents seront associés, l'hiver aux froids secs (plus rarement aux perturbations neigeuses), l'été au temps chaud et stable.

### 5.2.2. CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

La topographie du secteur d'étude observe une altitude située entre 1 et 97 m d'altitude.

Le point culminant du canal se situe à 19 m NGF entre La Remaudais et Le Pas D'Héric, et le point le plus bas à 2 m NGF au niveau des Bellions.

→ ***Le contexte topographique ne présente pas de contraintes fortes pouvant contraindre l'aménagement***



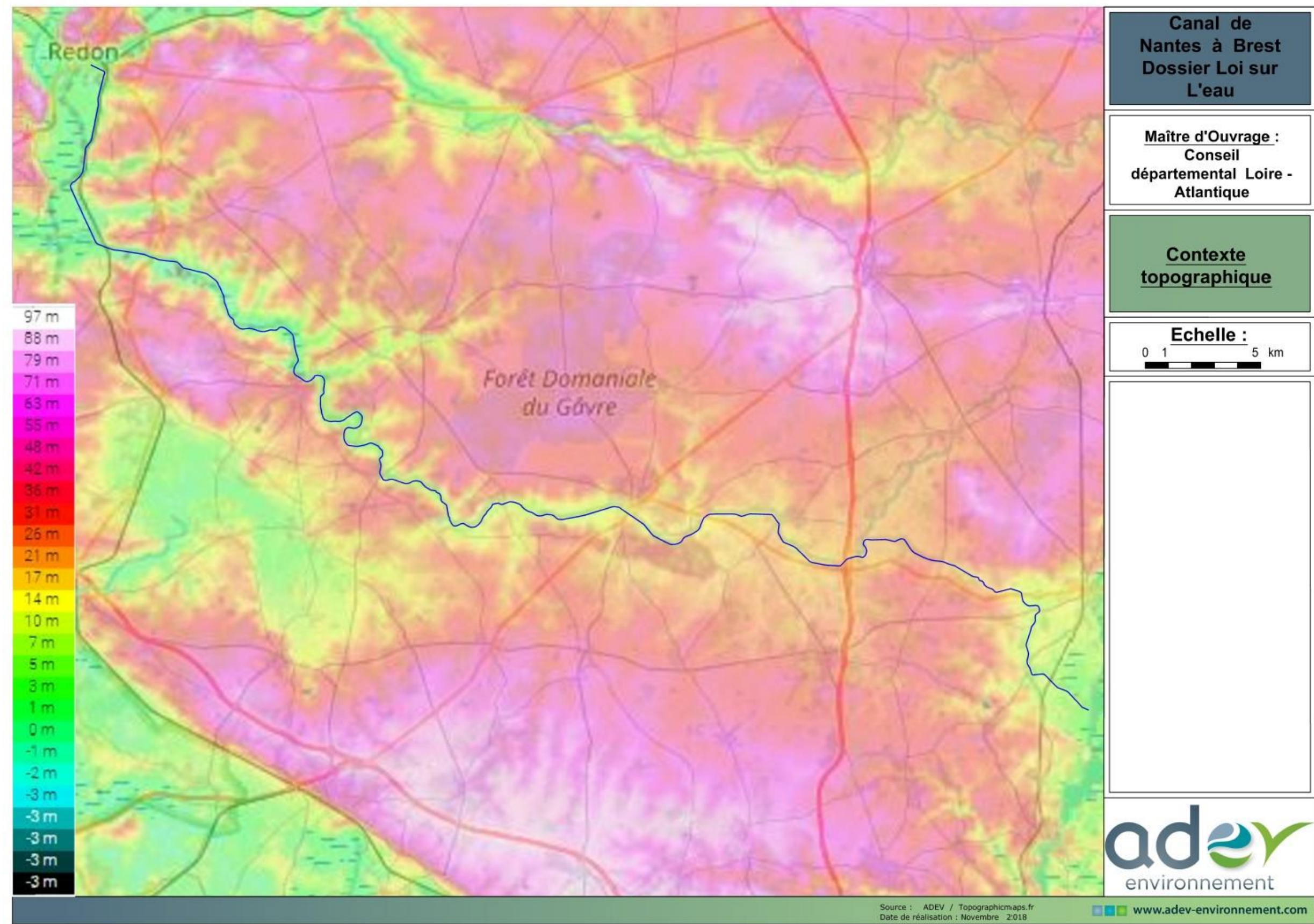


Figure 15 : Contexte topographique de la zone du projet  
Source : Cartes topographiques consultables sur internet



## 5.2.3. CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les données géologiques suivantes sont issues de la carte géologique de Redon, réalisée par le BRGM à l'échelle 1/50 000ème :

- **Mz. Dépôts vaseux marins.** Les vallées de la Vilaine, de l'Oust et de l'Arz, sont comblées par des sédiments récents à subactuels. S. Durand et M.-T. Kerfourn (1961) ont montré que le remplissage du bas val de Vilaine entre Redon et Rieux était essentiellement d'origine marine et non alluviale comme l'indiquaient les cartes à 1/80 000. L'analyse palynologique a révélé que l'ultime comblement a débuté au Boréal (7 500 BP) et s'est poursuivi jusqu'à la période actuelle (Subatlantique).

La sédimentation a d'abord été rapide (4 m en 500 ans), puis lente de 7 000 à 2 500 BP (Atlantique, Subboréal), avec seulement 4,5 m de dépôt, puis de nouveau rapide, puisque 9,5 m de vases se sont accumulées en 2 500 ans.

Dans l'ensemble, ces sédiments holocènes correspondent à des vases très argileuses, parfois limoneuses, dépourvues de calcaire, azoïques à l'oeil nu ; la teinte varie du brun au noir suivant la quantité de matière organique présente mais les zones de tourbe vraie sont rares. Tous les dépôts renferment une riche microfaune siliceuse (Diatomées, Chrysomonodines) et d'abondants pollens et spores : Quercus, Pinus, Alnus dominant selon les périodes, ainsi que Betula, Tilia, Fagus, Carpinus et Ulmus (S. Durand et al., 1961, M.-T. Morzadec-Kerfourn, 1974). Ces dépôts reposent sur des séries alluviales sablo-graveleuses plus anciennes ou directement sur le substratum paléozoïque près des rives.

Leur puissance varie de 3 à 20 m mais atteint régulièrement 10 à 14 mètres. Il n'existe pratiquement aucune coupe naturelle de cette formation ; les cours actuels des rivières y sont légèrement encaissés ; des travaux de recalibrage de la Vilaine ont fortement modifié le cours naturel du fleuve. En période hivernale, les fortes eaux inondent partiellement les bas vais de la Vilaine et de l'Oust ; l'altitude y est très faible (3 à 5 m) et l'influence des marées se faisait sentir au-delà de Redon avant les travaux de régulation.

- **S1b-3. Llandovérien supérieur—Ludlowien.** Formation volcanosédimentaire de Fégréac (puissance : plus de 150 m). La Formation de Fégréac succède aux Grès de l'Eclys et aux phtanites. Elle correspond à la majeure partie des Schistes et Grès d'Abbaretz (C. Barrois, 1897). Elle est constituée de schistes dans lesquels sont intercalés des niveaux gréseux et grauwakeux. Une grande tranchée de la D 773 au Pont de l'Eau, au Sud du carrefour avec la R.N. 164, recoupe une série silteuse verdâtre à schistosité fruste. Au cœur de la formation, près de la Fontaine Saint-Joseph au Haut-Calan en Plessé, un affleurement montre des séricitoschistes très fins ; le litage est marqué par des pigments opaques et des lits silteux. Les schistes de la Formation de Fégréac sont en général fins, tendres, beiges, verdâtres à violacés, chloriteux ; ils correspondent aux Schistes séricitiques de Nort (C. Barrois, 1897). Les schistes gréseux et les grauwalkes sont caractérisés par la présence de feldspaths (albite) par exemple dans la tranchée SNCF à la Houssais en Sévérac, et de quartz à facture volcanique. Ces niveaux, interstratifiés dans les schistes, ne sont pas cartographiables ; on peut souligner toutefois que les feldspaths apparaissent immédiatement au-dessus des Grès de l'Eclys et des phtanites. Le caractère immature des sédiments feldspathiques témoigne d'une activité volcanique dans les environs immédiats ou dans le bassin sédimentaire (B. Pivette, 1978).

La Formation de Fégréac contient des roches éruptives (rhyolites, tufs rhyolitiques, quartz-kératophyres et dolérites) dont il est difficile de dire si elles sont interstratifiées ou intrusives.

- **Fxa, Fxb.** Formations des terrasses de Saint-Nicolas, de la Provotaie, de Redon 1, de Rangoulas, de Rieux et de Quinssignac pour la Vilaine, de Saint Ferreux et d'Aucfer pour l'Oust, des Rues Morel et du Pâtis pour l'Arz. L'absence de continuité dans la répartition de ces formations a conduit à les différencier dans la notation, tandis que des caractères communs ont permis de les regrouper.

L'altimétrie ne permet pas de distinguer de manière sûre les niveaux Fxa des niveaux Fxt>. La terrasse Fxa se situe vers + 27-33 m (altitudes absolues) ; Fxb se situe vers + 25-30 mètres.

L'altération des deux ensembles paraît pourtant quelque peu différente : les galets des niveaux a sont plus altérés que ceux des niveaux b. Par ailleurs, ces derniers sont moins affectés par les phénomènes périglaciaires.

Le mode de gisement des deux séries alluviales n'est pas strictement identique : les alluvions de Fxa reposent sur le substratum paléozoïque ; leur base ne descend pas jusqu'à l'altitude du val holocène, à la différence de Fxb qui est directement entaillé par le bas val. Le dépôt des alluvions Fxb a donc été précédé d'un surcreusement plus intense que pour Fxa.

Les deux familles d'alluvions correspondent à des sédiments gravelo-sableux bien stratifiés, classés et triés. L'origine des éléments paraît être la même pour les deux groupes : séries du Paléozoïque en amont, granités de Lanvaux et d'Allaire, sables et galets pliocènes... L'induration des matériaux est faible ou nulle ce qui rend leur exploitation aisée ; seuls quelques niveaux de type aliotique (hydroxydes de fer et oxyde de manganèse) se remarquent à différentes hauteurs dans les coupes. Le sommet des coupes montre les traces d'une altération de type pédogénétique avec individualisation d'horizons ; les fentes en coins sont fréquentes surtout dans les niveaux Fxa.

Les coupes de ces alluvions sont nombreuses : carrière à 2 km de Saint-Vincent-sur-Oust de part et d'autre de la D. 764 pour Fx a, carrières vers la Borde, l'Abreuvoir à l'Ouest de Rieux, carrière de Tranhaleux au Sud de Rieux, carrière de Cavardin en rive gauche de la Vilaine pour Fxa ; les nombreuses gravières de Saint-Perreux donnent de bonnes coupes de Fxb, tandis que les alluvions de Fxb sont visibles dans les carrières de Saint-Nicolas-de-Redon, la Provotaie et Rangoulas.

- **CF. Colluvions de fonds de vallon.** Ces dépôts ont une position morphologique bien déterminée ; ils nappent les bas de versants et les fonds des vallons qui sont incisés dans toutes les formations antérieures (Paléozoïque, Pliocène, formation plio-pléistocène, alluvions pléistocènes). Leur âge est donc récent. Ils reposent sur toutes les séries plus anciennes sans distinction et ne sont pas recouverts ; ils portent le sol actuel.

Ces colluvions sont des mélanges argilo-sablo-caillouteux où l'on retrouve les éléments du substratum local ; le matériau a donc une autochtonie relative, son origine étant à chercher sur les versants, en amont immédiat. Il ne s'agit pas d'alluvions s.s. : aucun tri longitudinal n'est repérable ; la stratification est faible ou nulle, les éléments sont très anguleux et altérés. La mise en place s'est faite par ruissellement sur les versants avec ou sans l'aide des phénomènes de solifluxion.

La carte ne montre pas de répartition préférentielle, mais ces colluvions sont associées au réseau de la Vilaine et de ses affluents.

On remarque parfois une extension particulière de ces colluvions à la confluence de plusieurs vallons ou dans des dépressions élargies. Il peut alors y avoir évolution du matériau vers une alluvion peu différenciée.



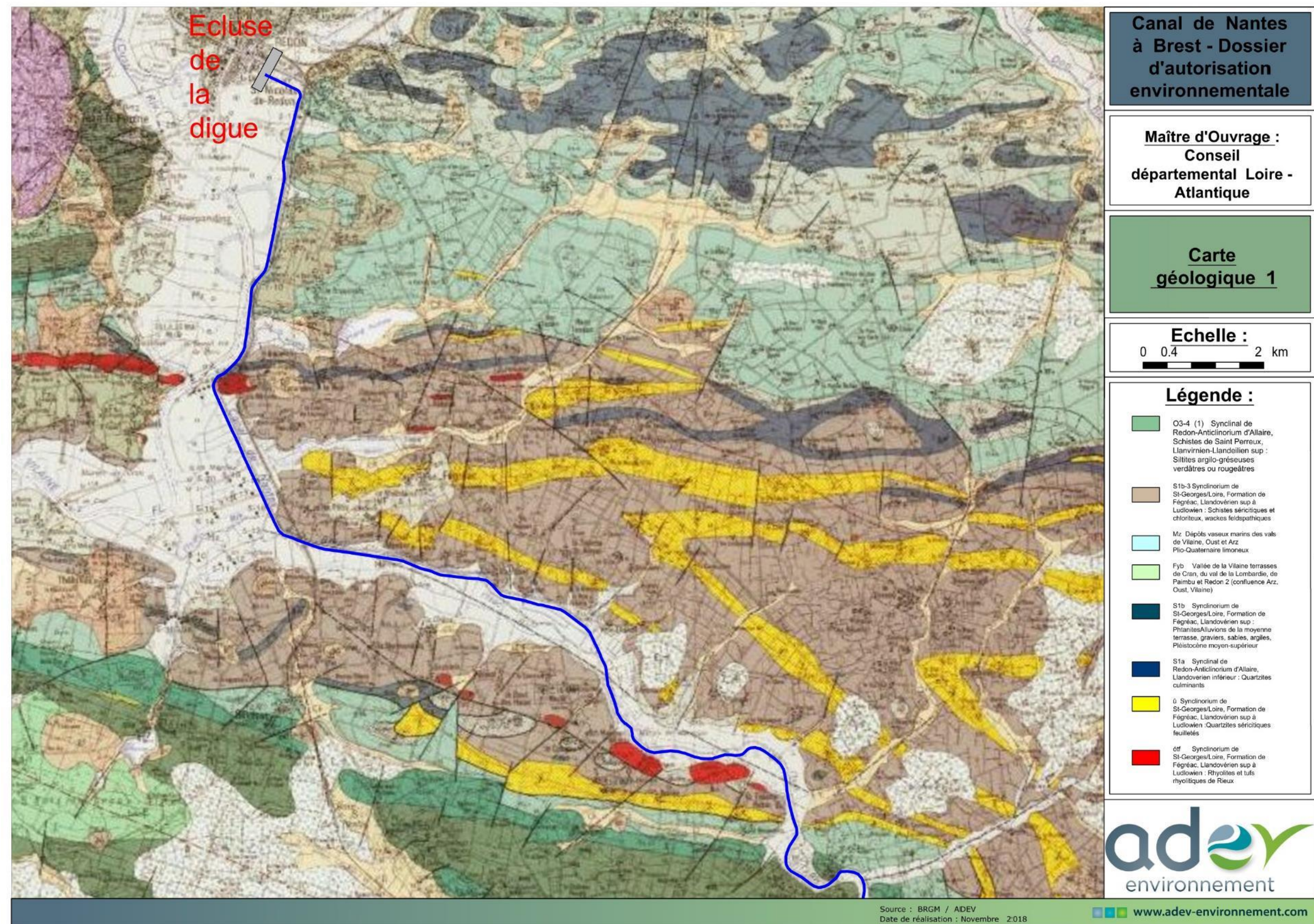


Figure 16 : Carte géologique 1, extrait de la carte géologique de Redon (Source : BRGM – Infoterre, ADEV)



Les données géologiques suivantes sont issues de la carte géologique de Savenay, réalisée par le BRGM à l'échelle 1/50 000ème.

- **Fy. Alluvions des basses terrasses.** Des nappes alluviales, formant des basses terrasses étagées de quelques mètres au-dessus des remblaiements alluviaux les plus récents, sont apparentes le long de l'Isac et dans le bassin de Drefféac. Leur composition dépend de leur environnement.

Les basses terrasses de l'Isac alternent de chaque côté de la rivière, notamment sur les lobes convexes des méandres encaissés entre Saint-Omer-de-Blain et Guenrouet. Elles forment des banquettes subhorizontales d'une largeur de 100 à 300 m et d'une hauteur relative de 5 à 7 m.

Elles se composent de matériaux argilo-caillouteux hétérogènes qui résultent d'apports alluviaux triés depuis l'amont et de matériaux colluviaux issus des versants encadrants : graviers de quartz anguleux ou émoussés et débris de schistes anguleux ou écornés compris dans une matrice argileuse beige. L'ensemble forme des couches et des lentilles de granulométries différentes.

Les basses terrasses du bassin de Drefféac sont plus étendues ; 500 à 1000 m de largeur, mais ne surmontent les alluvions récentes que de 1 à 2 m, ce qui suffit cependant à les placer hors d'atteinte des inondations saisonnières. Elles forment des banquettes presque parfaitement plates à Sainte-Marie, les Saules, le Bourdin, Coisnongle. Elles associent un fond de graviers plio-quadernaires remaniés à des esquilles de quartz anguleux et à des argiles beiges d'origine alluviale.

- **Fz, FzT. Alluvions récentes et tourbes.** Les alluvions récentes correspondent aux dépôts quadernaires les plus étendus et les plus épais de la région.

Leurs faciès et leur stratigraphie varient selon les milieux de sédimentation : vallons (tributaires de l'Isac et du bassin de Campbon-Drefféac), vallées (Isac et Brivet), dépressions marécageuses (Grande Brière, marais de Besné et de Prinquiau, bassin de Campbon-Drefféac).

Elles proviennent de la mobilisation et de la sédimentation, au cours de l'Holocène, de matériaux d'origines variées :

- altérites remaniées à partir des versants par le ruissellement et la solifluxion laminaire (argiles sableuses blanches et jaunes micacées) ;
- sédiments tertiaires (sables, graviers, marnes, débris gréseux) ;
- colluvions (argiles caillouteuses à débris lithiques hétérogènes) ;
- dépôts éoliens (limons beiges) ;
- matériaux préalablement marqués par les caractères alluviaux, à l'aval de confluences avec des tributaires déjà chargés.



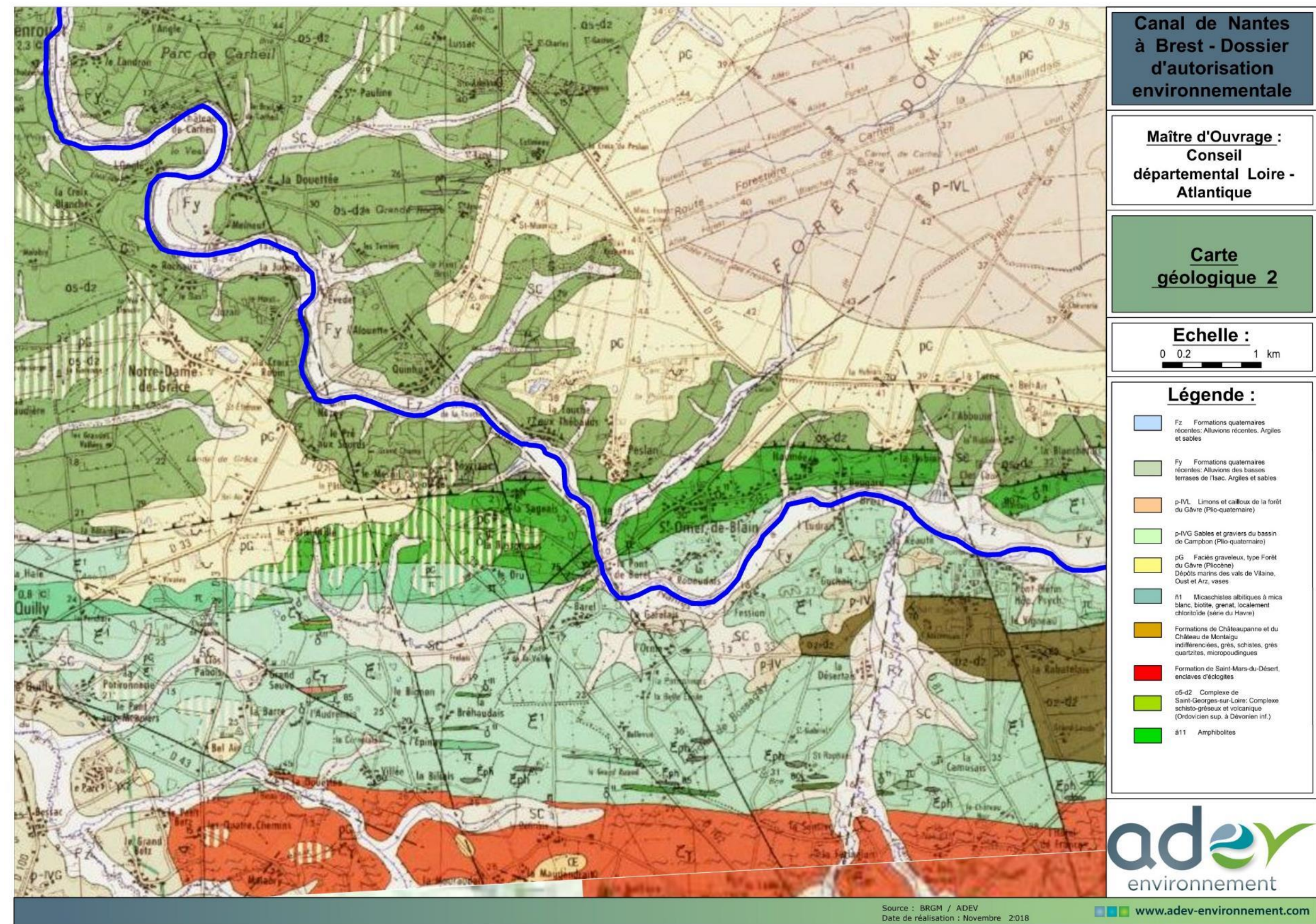


Figure 17 : Carte géologique 2, extrait de la carte géologique de Savenay (Source : BRGM – Infoterre, ADEV)



Les données géologiques suivantes sont issues de la carte géologique de Nort-sur-Erdre, réalisée par le BRGM à l'échelle 1/50 000ème.

- **Fz. Alluvions récentes.** En bordure de l'Erdre et de l'Isac, ainsi que dans les cours inférieurs et moyens de leur tributaires se sont déposées des alluvions grises, argileuses ou argilo-sableuses (quand elles remanient des formations détritiques cénozoïques). Les dépôts ont une épaisseur inférieure à un mètre et sont toujours entaillés par le lit mineur. Dans les vallons des ruisseaux, ces dépôts se réduisent à un voile de limon d'inondation qu'il est difficile de délimiter par rapport aux colluvions des berges. Leur âge est holocène à historique.

- **Fy. Basses terrasses.** Elles enveloppent également les bordures du marais de Petit-Mars, mais s'engagent aussi dans les dépressions plus septentrionales (Ile + 9 m. la Furetière + 12 m. la Ganerie + 12 m). Elles remanient, l'évidence, les sables rouges et ocre du Bassin du Nort-sur-Erdre et contiennent souvent un stock (5 à 10 %) de quartz éolisés. Il pourrait donc s'agir d'une nappe alluviale mise en place au cours de la dernière grande rupture climatique quaternaire. On trouve les mêmes faciès près du cours de l'Isac et dans le Sillon blinois. Le long des affluents de l'Erdre et de l'Isac, des formations Mes, du même genre, peuvent leur être assimilées par continuité ou par analogie sédimentologique. Il s'agit, chaque fois, d'un remaniement de matériels pliocènes voisins (la Chaussée, la Paitrière).

- **g2. Stampien supérieur.** Facies marin A Archiacines et facies lacustre terminal. Un nouveau cycle de sédimentation est inauguré au Stampien supérieur.

Une nouvelle incursion marine franche s'insinue dans le bassin de Saffré et plus hésitante dans celui de Nort-sur-Erdre où les faciès marins semblent être cantonnés à l'ouest (la Bricaudière, la Rabinière, la Haie-Pacoret) et de faciès margino-littoral (Marnes à Echinocyamus).

Les calcaires stampiens marins sont entrecoupés de brefs passages marneux visibles au Sud-Ouest de Saffré, bien caractérisés par Archiacina armorica associé à une grande variété de fossiles, dont Echinocyamus armoricus (particulièrement abondant près la Haie-Pacoret). Progressivement, les séries deviennent estuariennes puis lacustres : on note des calcaires fins à Gastéropodes, Characées, débris végétaux. Parallèlement les intercalations détritiques sont plus importantes et plus fréquentes vers le sommet, mais les faciès restent fins.

Dans les dépôts lacustres terminaux apparaissent des meulière compactes à oogones de Chara, associées à des marnes jaunes azoïques. L'ensemble de ces faciès s'observe à l'état de débris dans les champs à l'ouest de Nort-sur-Erdre, à proximité du canal de Nantes A Brest.

→ **Le contexte géologique global du projet se caractérise, d'une part, par un ensemble de formations alternant entre calcaires et marnes datés du Mésozoïque (Secondaire), favorisant la formation d'aquifères captifs et de nappes perchées, d'autre part, par un ensemble de formations alluviales datés du Plio-Quaternaire.**



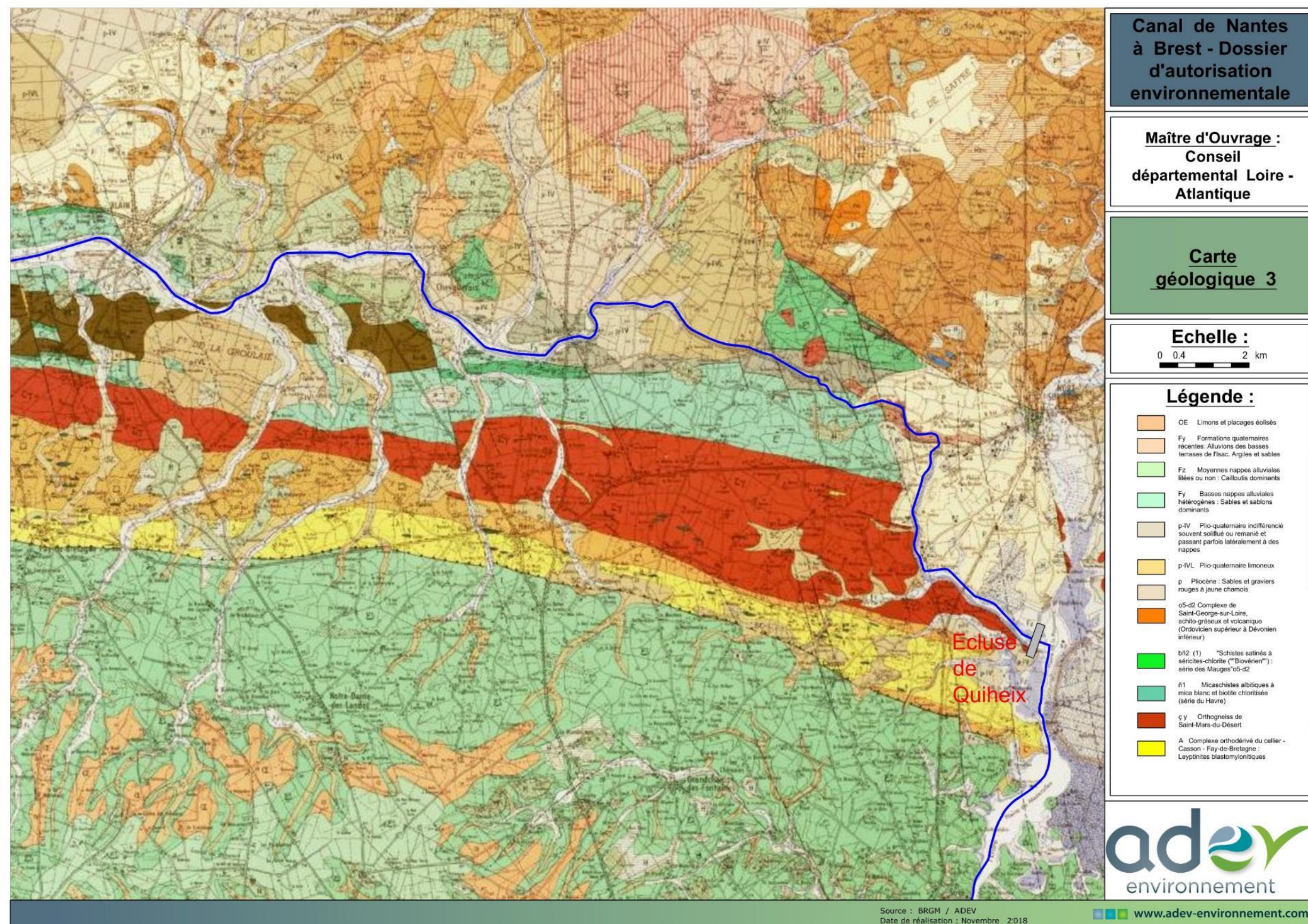
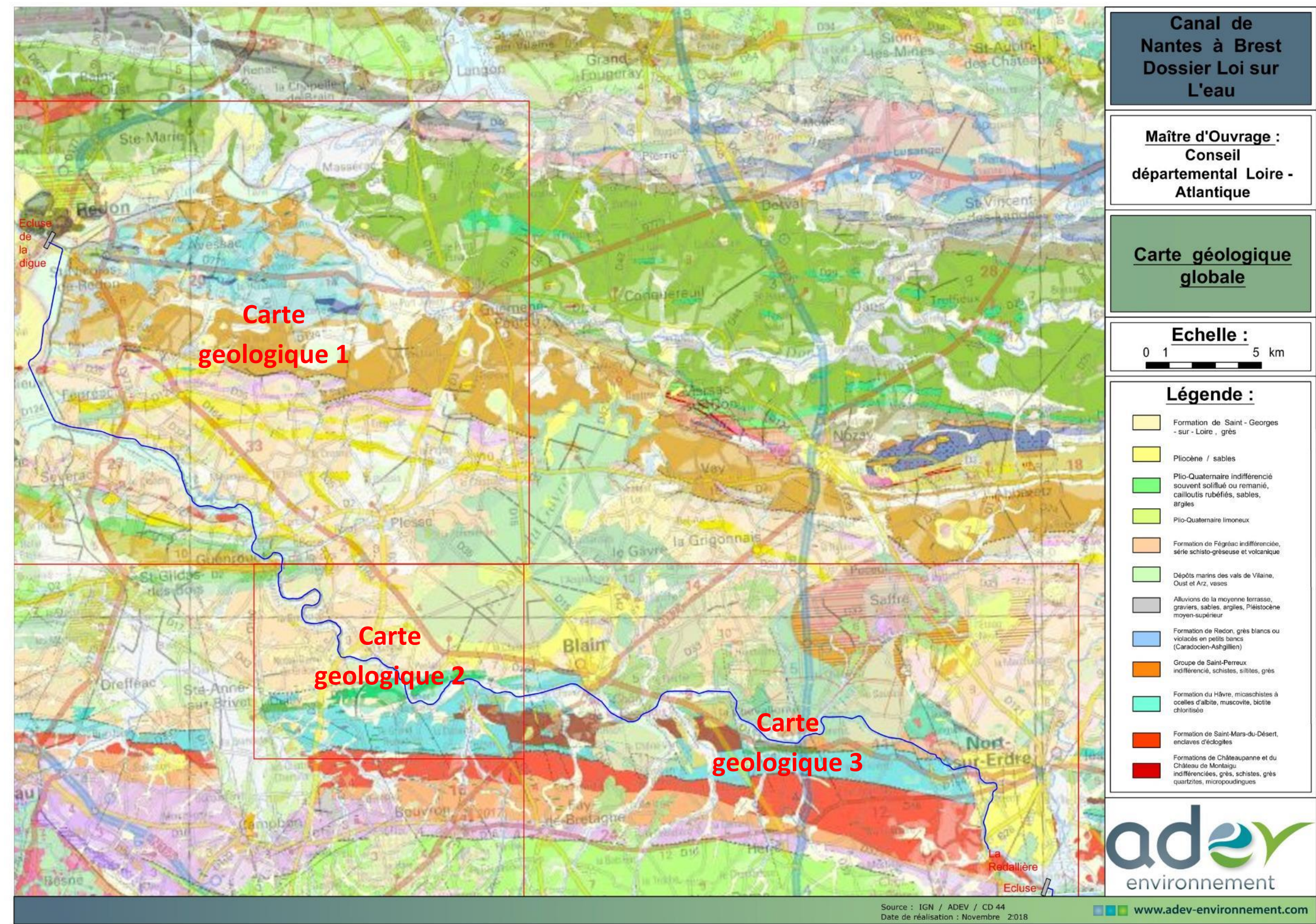


Figure 18 : Carte géologique 3, extrait de la carte géologique de Nort-sur-Erdre (Source : BRGM – Infoterre, ADEV)





Plan 3 : Carte géologique globale Source : INFOTERRE – BRGM, ADEV



#### 5.2.4. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Le canal est constitué de plusieurs sections :

- une section artificielle entre l'écluse de Quiheix à Nort-sur-Erdre et l'écluse du Gué-de-l'atelier à Blain.
- une section artificielle entre le barrage du Thénôt à Fégréac et l'écluse de la Digue à Saint-Nicolas-de-Redon
- et une section de rivière canalisée entre Le Gué de L'Atelier sur la commune de Blain et Le Barrage du Thénôt sur la commune de Fégréac

La section de canal étudiée relie L'Erdre à Nort – sur – Erdre à la Vilaine à Saint – Nicolas – de – Redon.

Le canal de Nantes à Brest entre Nort sur Erdre et Saint Nicolas de Redon est rejoint par de nombreux tributaires (voir carte suivante), dont les cours d'eau permanents sont les suivants :

- Ruisseau de La Blandinaie
- Ruisseau de La Remauda
- Ruisseau du Plongeon
- Ruisseau de La Goujonnière
- Ruisseau du Perche
- Ruisseau du Courgeon
- Ruisseau de La Madeleine
- Ruisseau du Pont Serin
- Ruisseau de la Frelais
- Ruisseau de Curin
- Ruisseau Le Gué
- Ruisseau de Rozay
- Ruisseau de Beaumont
- Ruisseau de Guignoux
- Ruisseau de Coiquerelle
- Ruisseau de Dréneuc
- Ruisseau de L'Orgeraie

Il est en outre rejoint par la rigole d'alimentation de l'étang Aumée et la rigole d'alimentation du Vioreau.







5.2.5. ASPECTS QUANTITATIFS

5.2.5.1. LES DEBITS DE L'ISAC CANALISE

Une station de mesure hydrométrique est présente au lieu – dit Melneuf sur la commune de Guenrouët.

Cependant, très peu de données étant disponibles sur cette station, l'aspect quantitatif est plus traité dans la partie suivante : Modélisation hydraulique du canal et risque inondation.

Tableau 41 : Données hydrométriques disponibles sur la station de Melneuf, source : Banquehydro.fr

Débit instantané maximal (m3 / s)	112.0	28/12/2002 09 : 01
Hauteur maximale instantanée (cm)	197	25/12/2013 08 : 10
Débit journalier maximal (m3 / s)	30.10	17/12/2011

Le débit instantané maximal enregistré à la station de Melneuf est de 112 m3 / s le 28 décembre 2002 et la hauteur maximale de 197 cm le 25 décembre 2013.

5.2.5.2. MODELISATION HYDRAULIQUE DU CANAL ET RISQUE INONDATION

Une modélisation hydraulique du fonctionnement du canal a été réalisée en décembre 2017 par Egis Eau. Elle concerne la section entre l'Etang de Bout de Bois et l'Ecluse de Melneuf à Guenrouët.

Cette étude a été effectuée grâce au logiciel infoworks ICM et à partir des données hydrométriques de trois stations situées sur le canal notamment mesurées lors des crues de décembre 2013, janvier 2001.

Les données de débit au niveau de ces différentes stations étant peu nombreuses, et les méthodes d'estimation classiques de débit ne donnant pas des résultats assez proches des données mesurées aux stations, l'étude comprend une modélisation hydrologique permettant la construction d'un modèle pluie débit sur le bassin versant et ainsi l'estimation des débits pour des pluies de différentes occurrences.

Les hauteurs de crue ont ainsi été estimées pour des pluies correspondant à différentes périodes de retour.

▪ Rappel sur les crues historiques

Crue de décembre 2013

Caractéristiques de la crue

La crue de décembre 2013 fait suite à un automne et hiver qui présentent des cumuls pluviométriques moyens.

Selon les analyses de la DREAL Pays de Loire, le débit de pointe pour cette crue est estimé entre 165 et 175 m3/s.

Le graphique ci – dessous présente l'hydrogramme de crue mesurée à la station de Melneuf et le hyétogramme (représentant les précipitations moyennes en fonction du temps) sur le bassin versant.

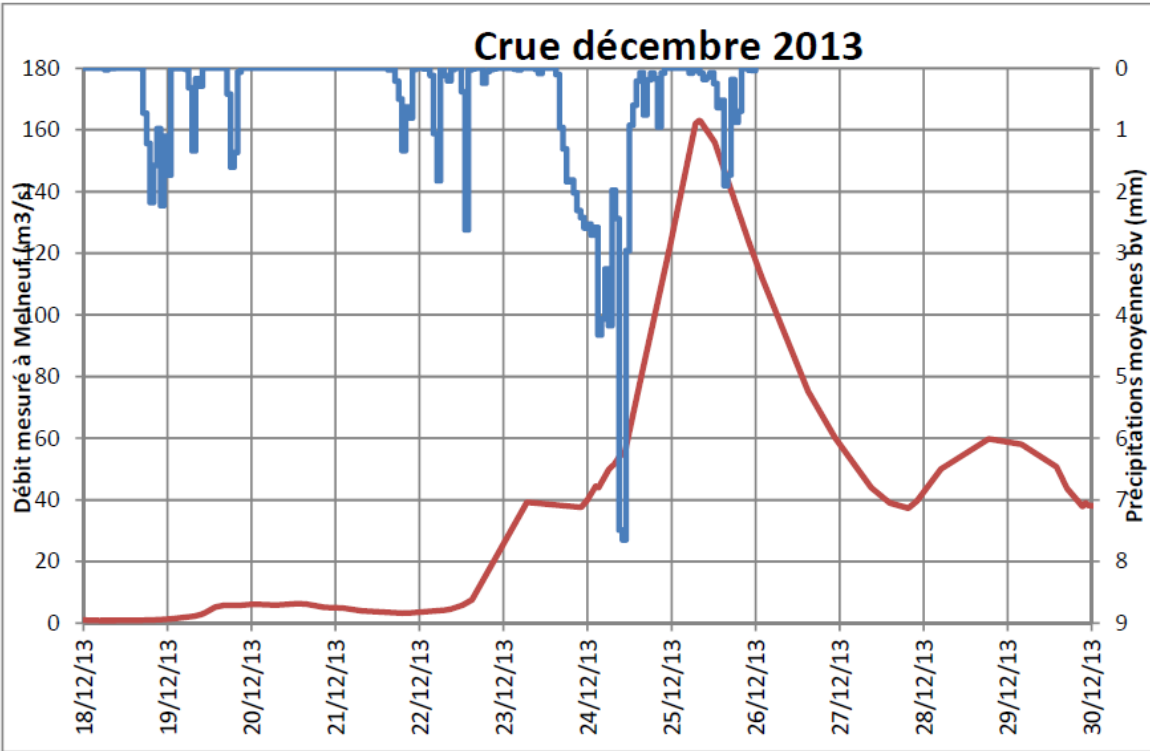


Figure 20 : hydrogramme de la crue de décembre 2013 à la station de Melneuf reconstitué par modélisation



Photo 6 : la crue de décembre 2013 à Saint-Omer-de-Blain (écluse de Barel) Source : presse océan

## ZONE INONDEE ET ENJEUX TOUCHES

La crue de décembre 2013 est l'une des plus fortes crues qui a touché le secteur d'étude.

Sur la commune de La Chevallerie le canal a débordé dans le cours naturel de l'Isac.

Le port de Blain a été inondé par le débordement du canal ainsi que par le débordement du Courgeon.

221 bâtiments cadastrés sur la commune de Blain et 20 bâtiments cadastrés sur la commune de La Chevallerie se trouvent dans l'emprise de la zone inondable définie par les modélisations mathématiques réalisées.

Les extraits ci-dessous présentent la zone inondée au niveau la zone d'étude lors de la crue de décembre 2013.

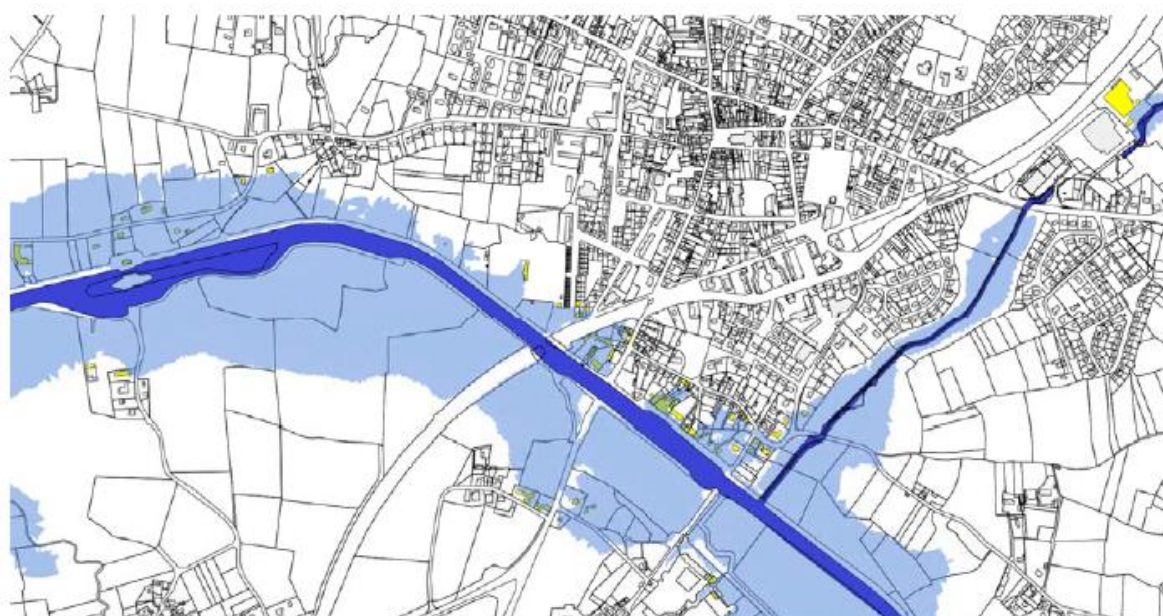


Figure 21 : emprise de la zone inondable sur la commune de Blain d'après la modélisation de la crue de 2013 (source : Etude hydraulique du canal de Nantes à Brest, Egis Eau, décembre 2017)

## Crue de janvier 2001

## Caractéristiques de la crue

Cette crue s'est produite entre 4 janvier et le 7 janvier 2001, le pic de crue a été atteint à l'écluse de Melneuf le 6 janvier.

La crue de janvier 2001 est le second épisode le plus impactant sur le bassin versant. Cet épisode intervient après un début d'hiver fortement pluvieux qui a amené les sols à saturation.

Le graphique ci-dessous présente l'hydrogramme de crue reconstitué par modélisation à la station de Melneuf et le hétéogramme sur le bassin versant.

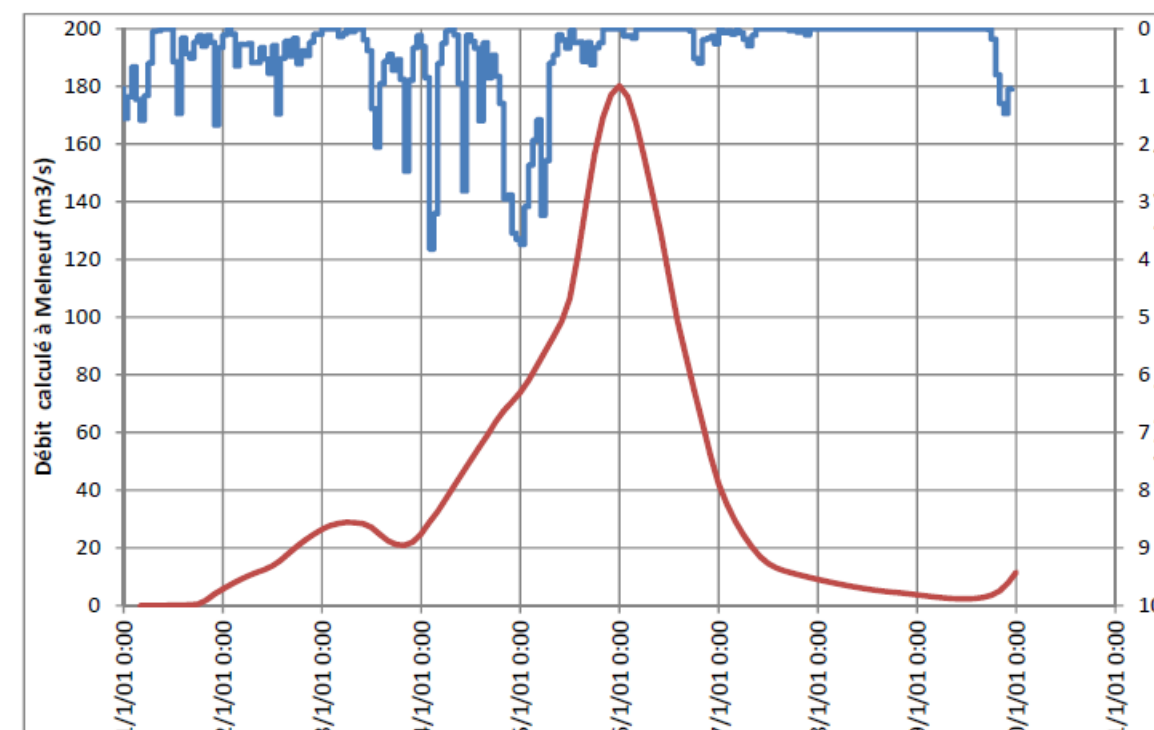


Figure 22 : hydrogramme de la crue de janvier 2001 à la station de Melneuf reconstitué par modélisation (source : Etude hydraulique du canal de Nantes à Brest, Egis Eau, décembre 2017)

## Zone inondée et enjeux touchés

Depuis cette crue l'aménagement d'une route digue sur le Courgeon a été réalisé. Cet ouvrage a permis de limiter les inondations dues au Courgeon.

Lors de cette crue certaines routes ont été inondées. 162 bâtiments cadastrés sur la commune de Blain et 18 bâtiments cadastrés sur la commune de la Chevallerie se trouvent dans l'emprise de la zone inondable et définie par les modélisations mathématiques réalisées.



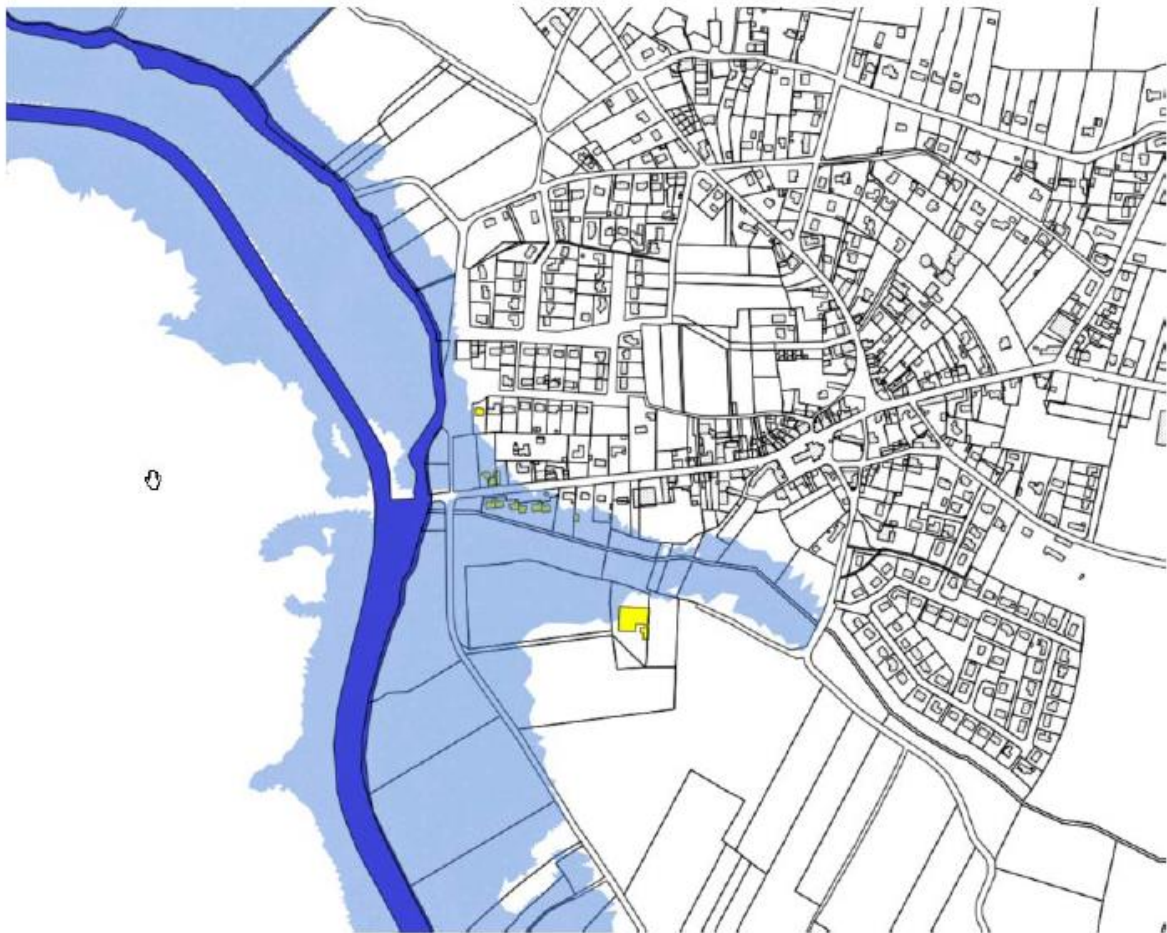


Figure 23 : emprise de la zone inondable sur la commune La Chevallerais d'après la modélisation de la crue de 2001 (source : Etude hydraulique du canal de Nantes à Brest, Egis Eau, décembre 2017)

L'enveloppe de la zone inondable pour ces deux crues est légèrement comparable, bien qu'elle soit légèrement plus large pour la crue de 2013.

■ **Fonctionnement hydraulique du canal et de l'Isac naturel**

Au niveau de la Chevallerais, en amont du pont de la RD 132, où le canal et l'Isac naturel empruntent des cheminements parallèles, le canal monte en charge et surverse sur le chemin de halage vers l'Isac en cas de crue.

D'autres débordements sont constatés au niveau de Blain sur le secteur du port et des villages en aval en partie à cause de la mise en charge du Courgeon.

**Contribution des bassins versant naturels**

L'Isac naturel et le canal sont alimentés tout au long de leurs cours par les apports de différents ruisseaux.

Si les apports dépendent de la répartition pluviométrique et de l'état de saturation du sol, une première analyse a pu être faite sur la contribution des principaux ruisseaux sur la base de la crue de 2013.

Le tableau ci-dessous représente le débit d'apport de chacun des ruisseaux principaux affluents de l'Isac en valeur absolue et en pourcentage du débit total.

Tableau 42 : contribution des principaux tributaires du canal

	2001	Contribution	2013	Q5	Q10	Q30	Q50	Q100	Contribution
Isac amont	34	23%	36	31	34	39	47	61	23%
Blandinaie	9	6%	11	7	9	12	13	16	6%
remauda	18	12%	19	12	15	20	23	28	10%
Planchette	14	10%	13	8	11	14	16	20	7%
Perche	37	24%	50	34	42	54	61	74	28%
Courgeon	4	2%	5	4	5	6	7	11	4%
Madelaine	12	8%	16	10	13	17	20	24	9%
Farinelais	21	14%	22	14	18	24	28	33	13%

On note que les ruisseaux de la Remauda, le Perche et l'Isac en amont de Bout de bois représentent les affluents les plus importants. Ces ruisseaux se trouvent sur la partie amont du bassin versant. Leurs apports impactent l'ensemble du bassin versant et notamment les zones d'enjeux.

Le ruisseau du Courgeon, bien que ses débordements soient dommageables, ne représente pas un apport important à l'échelle du bassin versant.

■ **Mesures et actions proposées**

A partir de ces modélisations en période de crue, différents types de mesures / actions ont été simulées.

**Actions par une gestion hydraulique**

Les premières phases de l'étude ont donc permis de caractériser au niveau de zones d'enjeux de la Chevallerais et de Blain le fonctionnement du canal pendant les crues.

Avec l'automatisation des ouvrages et la télégestion des vannages, des simulations ont ensuite été réalisées afin de vérifier l'impact de la gestion des ouvrages et l'impact du niveau d'eau dans le bief en début de crue sur les niveaux d'inondations.

Ces simulations ont consisté, sur la base de la crue de 2013, à prendre en compte des hypothèses d'initialisation différentes. Les hypothèses prises en compte, même si elles ne sont techniquement pas réalisables ou envisageables, doivent permettre d'estimer les gains potentiels en termes de hauteurs d'eau en modifiant la gestion des niveaux et des ouvertures des vannes.

**Présentation des scénarii testés**

● **Scénario 1 :**

On considère dans ce scénario une mise à sec des biefs et des vannes qui restent fermées.

L'objectif de ce scénario est de vérifier l'impact de la gestion des niveaux d'eau définis dans le protocole de gestion en fonction de la saison sur les niveaux maximums atteints en période de crue.

Dans ce cas présent le gain potentiel réside dans la phase de remplissage des biefs.

Une fois les biefs remplis, la situation est comparable aux simulations initiales. Le seul mode d'évacuation reste la surverse par les seuils fixes.

- **Scénario 2 :**

On considère dans ce scénario une mise à sec des biefs et des vannes ouvertes sur l'ensemble de la simulation.

L'objectif de ce scénario est de vérifier d'une part l'impact de la gestion des vannes sur les niveaux maximums atteints en période de crue en termes de gains potentiel mais également en termes de risques pour les secteurs en aval.

Dans ce cas présent le gain potentiel réside d'une part dans la phase de remplissage des biefs et d'autre part sur la capacité de débitance accrue des vannages. L'augmentation de la débitance peut cependant présenter un risque de sur inonder les secteurs situés en aval.

- **Scénario 3 :**

On considère dans ce scénario un niveau dans les biefs qui correspond à la cote de gestion définie dans le protocole et les vannes ouvertes sur l'ensemble de la simulation.

L'objectif de ce scénario est de vérifier d'une part l'impact de la gestion des vannes sur les niveaux maximums atteints en période de crue en termes de gains potentiel mais également en termes de risques pour les secteurs en aval.

#### Résultats des modélisations

Après analyse des résultats des simulations pour les différents scénarii testés, il apparaît que :

- En considérant des vannes fermées, l'impact de la condition de remplissage du bief en début de crue est nul au moment du pic de crue même pour une crue de faible période de retour (5ans).
- Le statut des vannes (ouvert ou fermé) est un facteur impactant. On note des abaissements de cotes d'inondation avec les scénario « vanne ouverte » par rapport aux autres scénarii.

Toutefois ces écarts ne sont pas homogènes sur l'ensemble du tronçon modélisé et restent limités. Les écarts les plus importants se concentrent au droit des écluses. On note par exemple un abaissement d'environ 20cm au droit de l'écluse de la Paudais pour la crue de 2013. En revanche pour cette même crue, les impacts restent très limités au niveau des secteurs à enjeux (centre-ville de Blain par exemple) avec un abaissement inférieur à 5 cm.

Le graphique ci-après permet de vérifier l'impact de chacun de ces deux scénarii au niveau de l'écluse de la Paudais.

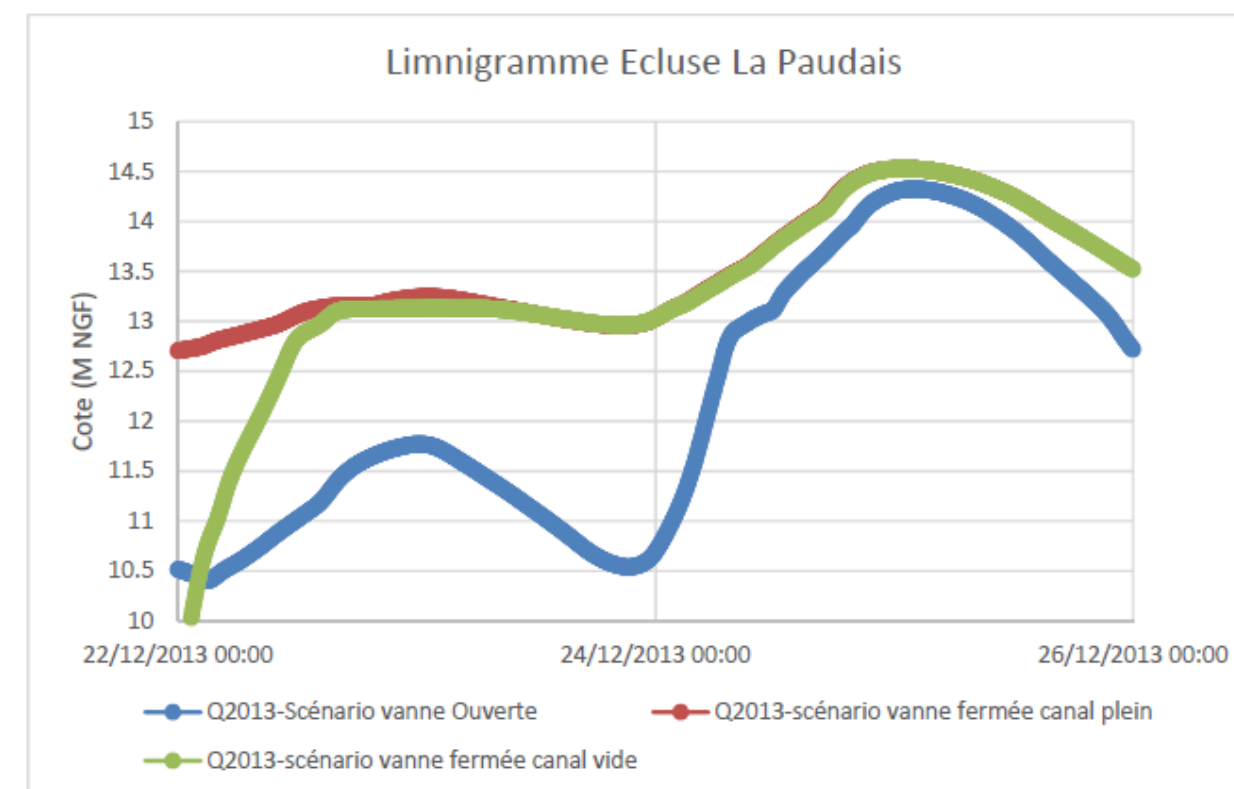


Figure 24 : hauteur d'eau au niveau de l'écluse de La Paudais lors de la crue de 2013 obtenue par modélisation

Au vu des résultats des scénarii modélisés, il apparaît que sur des crues telles que celle de 2013 mais également sur des crues de période de retour inférieure (5ans) la gestion des ouvrages impacte peu ou du moins localement sur la zone inondable.

Si la gestion des vannes permet une meilleure débitance, l'effet sur la zone inondable reste localisé et ponctuel.

La gestion hydraulique du canal permet une meilleure évacuation des eaux vers la Vilaine sur des périodes de hautes eaux mais présente ses limites en période de crues.

Les scénarii testés répondent cependant à un type de crue particulier calqué sur la crue de 2013. La forme de l'hydrogramme de crue peut être un facteur important qui modifie le fonctionnement hydraulique du canal et des affluents. De cette façon, l'impact de la gestion des vannes peut être plus marqué.

#### Actions par une gestion agricole et Bocagère

Les chapitres précédents ont permis de vérifier suivant une approche mathématique l'impact d'une gestion hydraulique des ouvrages sur les crues.

L'objet de ce chapitre est de proposer une approche plus qualitative notamment dans le cadre d'une gestion agricole.



L'occupation du sol

Une analyse a été menée afin de déterminer l'occupation du sol sur le bassin versant de l'Isac jusqu'à l'écluse de Melneuf, soit une superficie de 569 km² environ.

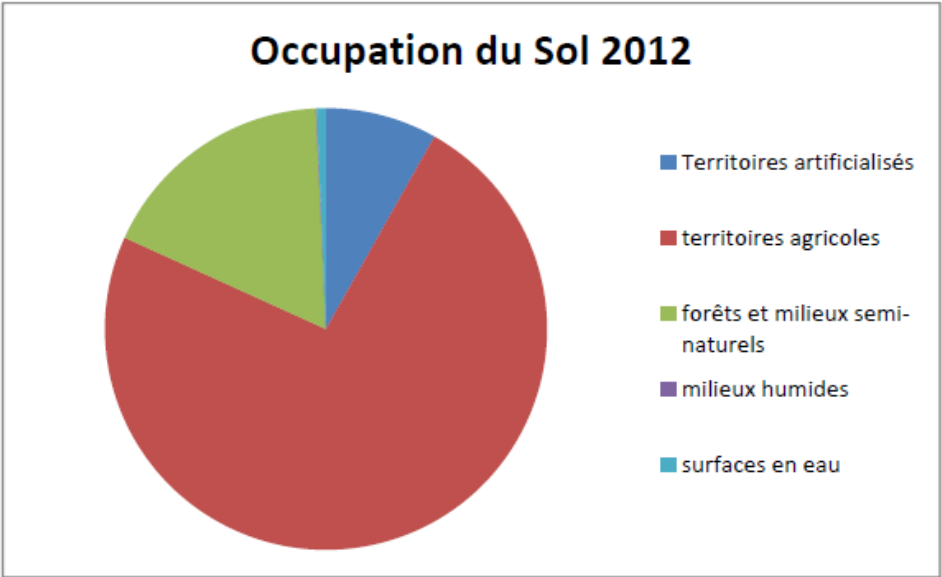


Figure 25 : occupation du sol sur le bassin versant de l'Isac au niveau de l'écluse de Melneuf

On note que l'occupation du sol sur le bassin versant de l'Isac est à dominante rurale où 75% de l'espace est occupé par des terres agricoles et 8% est artificialisée.

Le graphique ci-après présente l'occupation du sol de façon plus détaillée avec un découpage de chacune des catégories.

L'exploitation de ces données permet d'avoir une vision plus précise de l'occupation du sol et de l'aménagement.

Afin d'observer l'évolution de l'occupation du sol, une analyse des données pour l'année 1999 a également été réalisée.

Tableau 43 : évolution de l'occupation du sol sur le bassin versant de l'Isac entre 1999 et 2012

Type d'occupation	Evolution de l'occupation du sol		Evolution
	1999	2012	
Territoires artificialisés	7.0%	8.2%	1.1%
territoires agricoles	79.9%	73.6%	-6.3%
forêts et milieux semi-naturels	12.4%	17.5%	5.1%
milieux humides	0.1%	0.1%	0.0%
surfaces en eau	0.6%	0.7%	0.1%

On constate que les surfaces agricoles ont réduit de 6.3% soit ~36 km². La surface de territoire artificialisé a augmenté de l'ordre de 1% et celle de forêt et milieux naturels de 5%.

On note que les surfaces artificialisées et leur évolution peut paraître faible au prorata de la superficie du bassin versant concernée. Cependant, leur impact peut être important et générer des sur débits impactant sur les secteurs aval.

On remarque également une nette diminution des prairies et de cultures permanentes au profit des terres arables. Ce changement de destination n'est pas sans conséquences sur le fonctionnement hydraulique du bassin versant. En effet, la présence de prairies et/ou de cultures permanentes est de nature à réduire le ruissellement superficiel et à favoriser l'infiltration et la rétention à l'inverse des terres labourées qui elles occasionnent un ruissellement important et participent activement à l'érosion des sols.

Hydraulique douce

PRINCIPES GENERAUX

Le modèle hydraulique sur lequel se base le présent rapport ne permet de considérer des mesures d'hydraulique douce, basées sur le ralentissement des écoulements au niveau des bassins versants.

Des mesures telles que la remise en herbe des terres labourables ou l'aménagement de haies hydrauliques sur talus ralentissent ou diminuent le ruissellement à l'échelle des parcelles agricoles et tendent ainsi à limiter les écoulements vers les talwegs et les débits dans les cours d'eau.

Ces techniques pourraient être entreprises sur le bassin versant de l'Isac.

REMISE EN HERBE

La remise en herbe des parcelles agricoles pendant l'hiver permet de limiter la production de ruissellement tout en favorisant l'infiltration.

Selon le Registre Parcelle Graphique 2012, les 37 530 ha de parcelles agricoles comprises sur le bassin versant de l'Isac jusqu'à Guenrouet, présentent la répartition suivante entre groupes de culture :

- Blé tendre : 4 000 ha soit 10.5%
- Maïs : 6 400 ha, soit 17%,
- Autres céréales (dont orge) : 3 500 ha soit 9%
- Oléagineux et protéagineux : 1 000 ha soit 3%
- Jachères, Fourrages et Prairies : 22 500 ha soit 60%
- Autres cultures et divers : 100 ha soit 0,3%

L'occupation du sol reflète bien le système agricole de polyculture avec les trois cultures dominantes que sont le maïs, le blé et les prairies (dont fourrage).

La remise en herbe des parcelles cultivées revient à modifier en période hivernale, soit pendant les crues, les coefficients de ruissellement sur ces zones.

Dans le cas d'une étude menée pour le Sivalodet et à partir de l'étude fine de sous-bassins versants particuliers, cette approche a permis de diminuer de 1 à 3% les coefficients de ruissellement en fonction des crues considérées, sur environ 40% de la surface totale des bassins versants de l'Odét (350 km2 en amont de Quimper) et du Steir (200 km2).

D'un point de vue résultat hydraulique, l'impact est assez mitigé. En effet, sur les crues cinquantennales étudiées (4 hydrogrammes différents testés), on note un écrêtement des débits de pointe de l'ordre de 1 à 3%. Pour l'Odét seul, l'écrêtement à l'exutoire est ainsi de l'ordre de 2 à 5 m3/s pour des débits de pointe de 160 m3/s.

Si les superficies des bassins versants de l'Odét et de l'Isac ne sont pas comparables, le débit sur lequel s'appuie l'étude du Sivalodet est comparable avec celui de la crue de 2013 sur le canal.

Aussi, bien que ces actions soient bénéfiques pour diverses raisons (limitation de l'érosion, rétention de pollutions...) on peut s'attendre à ce que de telles actions ne permettent pas une réduction significative des inondations pour de telles crues.

#### HAIES HYDRAULIQUES

L'importance des haies et talus dans le ralentissement des écoulements a été démontrée au travers de nombreuses études, notamment en Normandie et en Bretagne (P. Merot et Zhang, 1996 ; V. Caubel, 2001 ; V. Viaud, 2004 ; Ouvry et al., 2012...). Haies et talus jouent en effet un rôle à la fois d'amélioration de l'infiltration, de frein hydraulique des écoulements mais aussi de stockage amont.

Toutes les haies jouent un rôle hydraulique à l'échelle d'un bassin versant, notamment en améliorant l'infiltration par leurs réseaux racinaires. Cependant, la localisation de certaines haies, appelées « haies hydrauliques », sont plus utiles que d'autres pour laminer les ruissellements. Les positionnements des talus et haies hydrauliques sont les suivants :

- Les haies de versant, permettent d'intercepter les ruissellements diffus provenant des parcelles agricoles et surtout de celles cultivées dans le sens de la pente ;
- Les haies de pied de versant agissent comme des zones tampons à l'interface des parcelles agricoles et des cours d'eau ;
- Les haies de rebords de plateau (limite plateau/versant) retiennent les ruissellements le plus possible sur les plateaux ;
- Les haies situées perpendiculairement aux talwegs secs qui véhiculent des ruissellements concentrés ;
- Les haies situées dans le lit majeur des cours d'eau permanent ou temporaire.

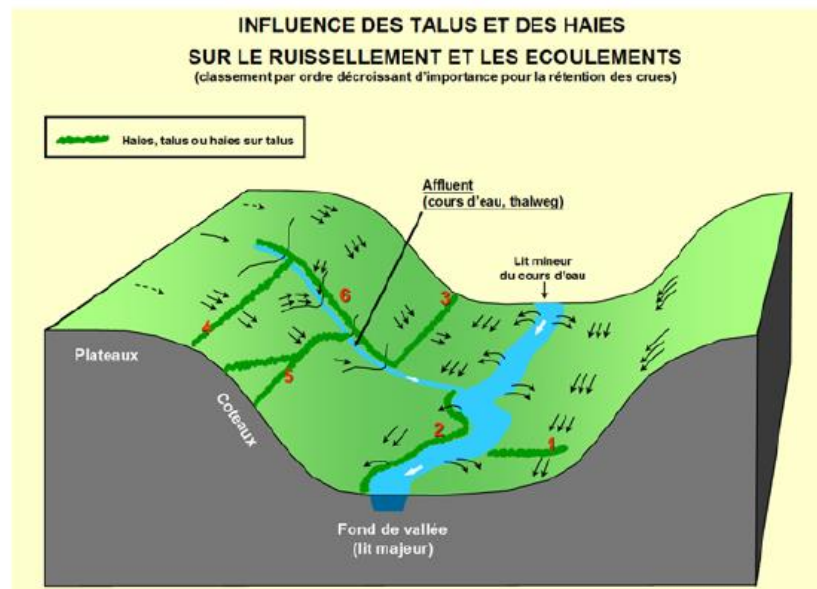


Figure 26 : influence des talus et des haies sur le ruissellement et les écoulements

Dans le cadre de l'étude réalisée pour le Sivalodet, une estimation du linéaire de haies sur talus hydraulique a été effectuée sur les deux sous-bassins versants tests, à partir du recensement des haies bocagères effectué par la Chambre d'Agriculture

et Breizh Bocage complété par un travail de repérage sur photos aériennes. Entre 45 et 50% des linéaires de haies sur ces sous-bassins correspondent à des haies hydrauliques (sur talus).

Un aménagement de haies hydrauliques sur talus supplémentaires a ensuite été proposé, en les positionnant perpendiculairement aux ruissellements concentrés et diffus, en limite des parcelles agricoles dépourvues de haie. L'estimation du linéaire projeté est ainsi 15 m / ha de surface rurale.

Suite à simulation sur base de ces conditions, il apparaît que les débits de pointe sont à peine écrêtés lorsque les volumes d'eau sont trop importants, bien supérieurs à la capacité de stockage supplémentaire proposée.

Pour l'Odét à l'entrée de Quimper, l'écrêtement obtenu est ainsi de l'ordre de 1 à 7 m<sup>3</sup>/s pour des débits de pointe de 160 m<sup>3</sup>/s pour des crues cinquantennales (0,6 à 4,4%), en fonction des hydrogrammes testés. L'écrêtement est d'autant plus efficace que le temps de montée de la crue est court.

De telles actions de remises en état ou de création de haies bocagères sont par exemple intégrées à un programme de restauration du bocage 2017-2019 mené par le syndicat du bassin versant de l'Isac.

Les premières plantations ont été réalisées en décembre 2017 sur 3 sites pour un linéaire de 1300 m.

#### LIMITES DES MESURES D'HYDRAULIQUE DOUCE

L'étude menée sur le bassin versant de l'Odét a montré que les mesures d'hydraulique douce ne sont pas adaptées aux grosses crues.

La remise en herbe ou les haies hydrauliques permettent de limiter les ruissellements et a fortiori les débits dans les cours d'eau, mais dans des conditions de débits normaux ou de petites crues. La saturation des sols et les volumes importants transitant par les bassins versants sont des facteurs limitants pour ces techniques en termes d'écrêtement des débits.

#### ■ Limites des mesures et actions proposées dans l'étude hydraulique

Si les différentes actions et mesures proposées dans le cadre de cette modélisation hydraulique (actions par gestion hydraulique, hydraulique douce...) permettent un meilleur fonctionnement du bassin versant (lutte contre l'érosion, gestion des petites pluies...), elles ne permettent pas un écrêtement significatif des débits de pointe sur le canal en période de crue.

→ La requalification, l'entretien et le curage du canal constituerait une autre mesure, significative, pour l'amélioration des conditions d'écoulement du canal notamment en période de crue.

#### 5.2.5.3. PLANS DE PREVENTION RISQUE INONDATION (PPRI)

Les communes suivantes sont concernées par le PPRI Vilaine aval :

- Saint – Nicolas – de –Redon
- Sévérac
- Fégréac
- Guenrouët

L'emprise du canal et ses berges sur ces communes se situe au niveau de la zone 2 A du PPRI.

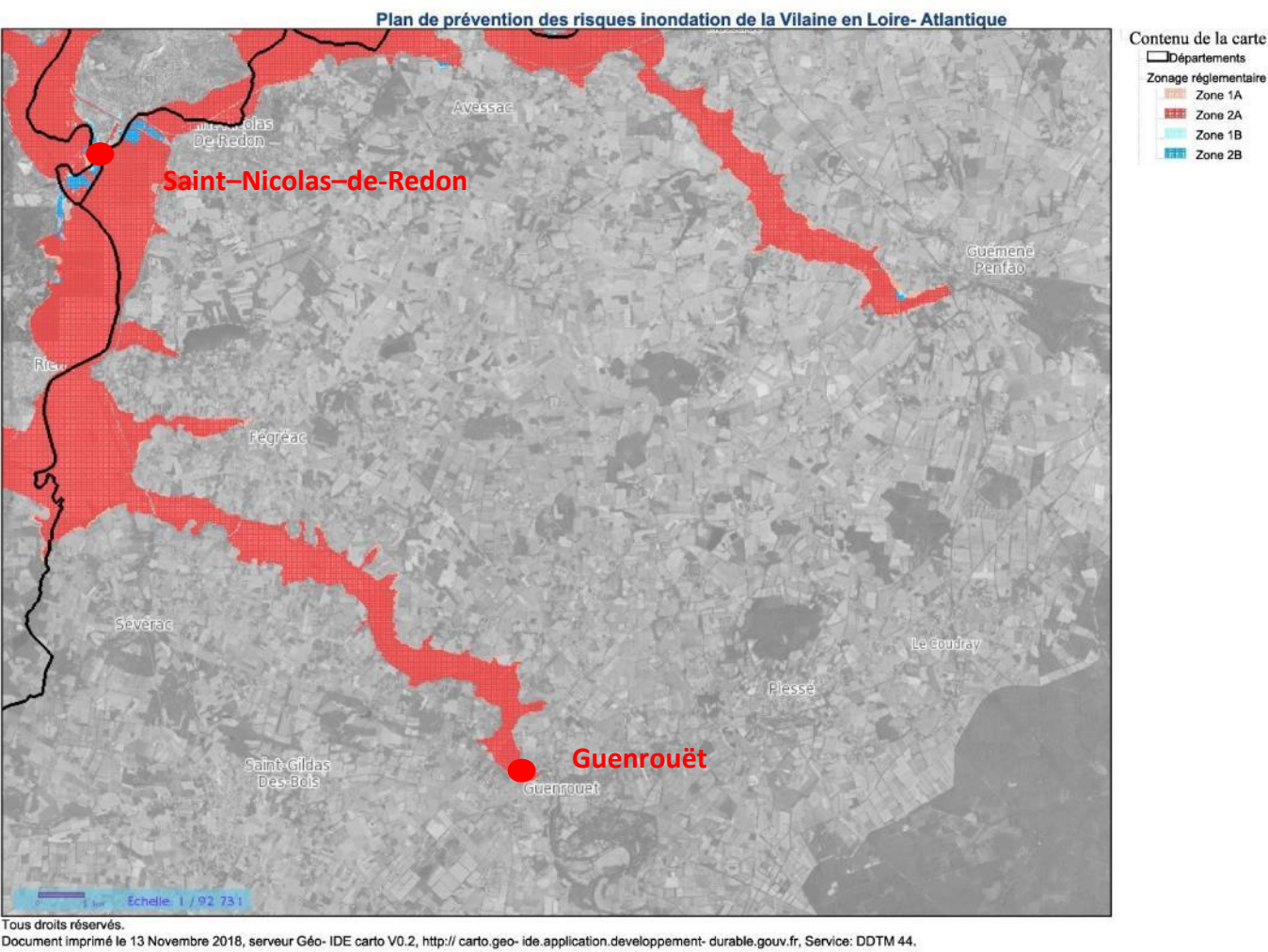


Dans cette zone sont autorisés les aménagements suivants (alinéa c : aménagements hydrauliques) : les ouvrages et aménagements hydrauliques, les travaux de restauration de cours d'eau et de berges et les travaux et installations sous réserve qu'ils ne soient pas de nature à aggraver les conséquences du risque inondation

La partie nord sur la commune de Saint – Nicolas – de – Redon est en zone 2 B.

Dans cette zone sont interdits les types d’occupation ou d’utilisation du sol suivants :

- a) Les installations d’élevage relevant du régime d’autorisation ou de déclaration au titre de la législation sur les installations classées.
- b) Les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel, sauf ceux de parkings collectifs, sous réserve qu’ils soient dotés de cuvelages et de dispositifs permettant d’empêcher l’intrusion des eaux,
- c) Les équipements tels que les centres de secours principaux, les hôpitaux, cliniques, maisons de retraite, centres de post-cure, et centres accueillant de façon permanente des personnes à mobilité réduite,
- d) Les écoles et crèches,
- e) Les remblaiements ou endiguements nouveaux qui ne seraient pas justifiés par la protection des lieux fortement urbanisés ou qui ne seraient pas indispensables à la réalisation de travaux d’infrastructure publique,
- f) Les constructions et les installations qui par leurs dimensions, leur configuration ou leur implantation seraient susceptibles de perturber l’écoulement des eaux, l’expansion des crues ou de provoquer une aggravation du risque
- g) Les serres,
- h) Les constructions, installations et aires de stockage pour produits dangereux, polluants, ou flottants,
- i) Les installations relevant de l’application de l’article 5 de la directive européenne n°82 501 CEE du 24 juin 1982 concernant les risques d’accident majeurs de certains établissements industriels (application dite “ SEVESO ”), ainsi que celles relevant de la directive européenne de décembre 1996, dite “ SEVESO II ”
- j) Les décharges d’ordures ménagères, de déchets industriels ou de produits toxiques,
- k) Les campings et aires de stationnement des caravanes.



Plan 4 : extrait de la carte du PPRI Vilaine aval (Source : [www.loire-atlantique.gouv.fr](http://www.loire-atlantique.gouv.fr))

Le canal au niveau des communes de Blain, La Chevallerais, Héric, Saffré et Nort sur Erdre n’est compris dans aucun PPRI aujourd’hui.

5.2.6. CONCLUSION SUR LE NIVEAU D'ENJEU LIE AU MILIEU PHYSIQUE

Les contextes climatique, topographique, géologique et hydrographique ne présentent pas de caractéristiques pouvant contraindre de manière significative la réalisation du projet de curage.

Toutefois, le contexte hydrographique est assorti d'un enjeu moyen, le secteur du projet étant compris dans les zones 0a2 et B2 du PPRI.

Les enjeux liés au milieu physique sont globalement faibles.

Tableau 44 : Synthèse des enjeux liés au milieu physique

Thématique	Caractéristiques	Enjeu
MILIEU PHYSIQUE		
Contexte climatique	<ul style="list-style-type: none"><li>• La Loire-Atlantique appartient à la zone moyenne et tempérée de la France</li><li>• Précipitations moyennes</li><li>• Températures bien différenciées entre l'été et l'hiver</li><li>• Ensoleillement modéré</li><li>• Vents de secteur ouest plus fréquents</li></ul>	Faible
Contexte topographique	Topographie relativement peu marquée	Faible
Contexte géologique	Ensemble de formations alternant entre calcaires et marnes datés du Mésozoïque (Secondaire), favorisant la formation d'aquifères captifs et de nappes perchées, d'autre part, par un ensemble de formations alluviales datés du Plio-Quaternaire	Faible
Contexte hydrographique	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zones A2 et B2 du PPRI Vilaine aval entre Guenrouët et Saint-Nicolas-de-Redon</li><li>• Zones inondables recensées par la modélisation hydraulique sur les communes de Blain et La Chevallerais</li></ul>	Modéré



### 5.3. La ressource en eau

#### 5.3.1. SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

##### ■ Les orientations du SDAGE Loire-Bretagne

Le SDAGE Loire Bretagne 2022-2027, adopté en mars 2022 par le comité de bassin, intègre les obligations définies par la directive européenne sur l'eau ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour un bon état des eaux d'ici 2027.

Le SDAGE décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs.

- Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.
- Il fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral.
- Il détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.
- Il est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions (techniques, financières, réglementaires), à conduire d'ici 2021 pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui permettra d'atteindre les objectifs.

L'emprise du projet dépend de la commission géographique « Vilaine et côtières bretons ».

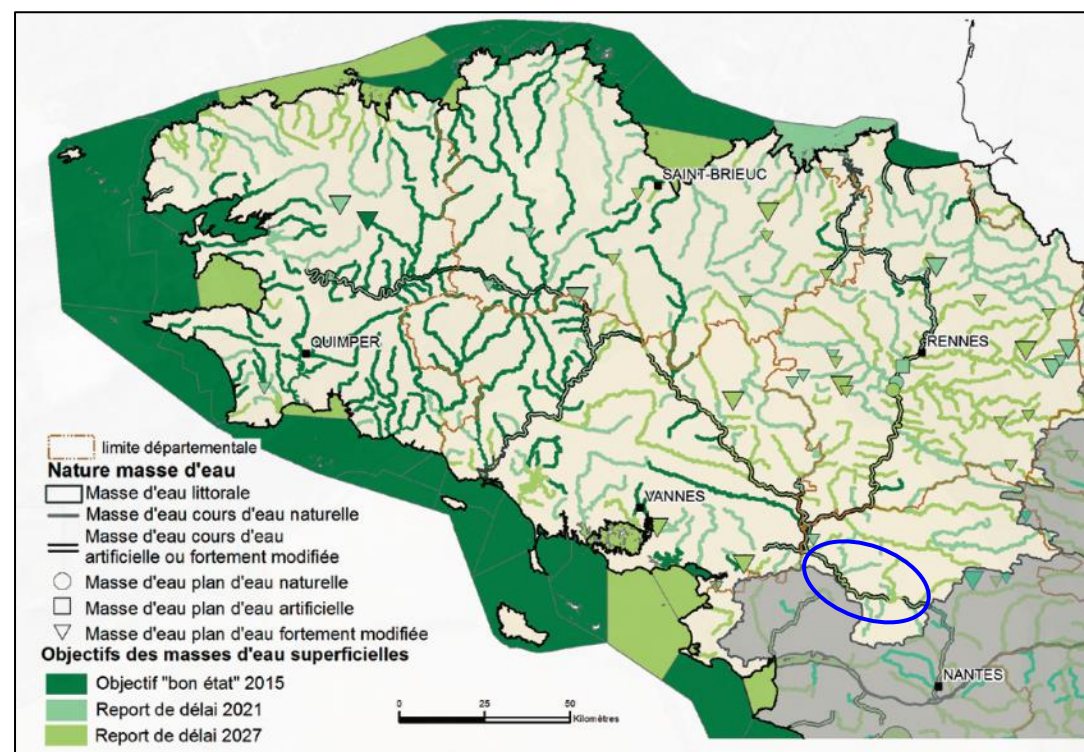


Figure 27 : Localisation du site du projet dans la carte des masses d'eau de la commission géographique « Vilaine et côtières bretons »

##### ■ Le programme de mesures applicable au territoire

Les dispositions du SDAGE, applicables à l'ensemble du territoire couvert par le SDAGE Loire Bretagne, sont assorties d'un programme de mesures qui identifie les actions à mettre en œuvre territoire par territoire. Les communes de Guenrouët, Blain et Nort-sur-Erdre dépendent de la commission géographique « Vilaine et côtières bretons ».

L'assainissement des collectivités représente près de 280 millions d'euros et 620 mesures réparties en majorité sur la frange littorale en lien avec les zones protégées littorales (baignade et conchyliculture). Le poste de dépenses le plus important concerne le traitement des eaux usées, pour plus de 165 millions d'euros. Vient ensuite la réhabilitation ou la création de réseaux d'assainissement pour 95 millions d'euros. 17 millions d'euros sont aussi consacrés à la réhabilitation des réseaux pluviaux.

L'agriculture, avec un investissement de 252 millions d'euros et 577 mesures réparties à l'amont des masses d'eau littorales sensibles aux proliférations d'algues vertes, à l'amont des plans d'eau et dans les zones protégées (captages prioritaires et zones conchylicoles). L'élaboration de programmes d'actions algues vertes (82 millions d'euros) est une spécificité du sous-bassin Vilaine et côtières bretons. 80 millions d'euros sont consacrés à la limitation des transferts d'intrants et de l'érosion. La formation, le conseil, la sensibilisation et l'animation en matière agricole constituent aussi un domaine d'intervention important puisqu'il représente plus de 40 millions d'euros.

Les milieux aquatiques, avec un investissement d'environ 197 millions d'euros et 904 mesures. 75 millions d'euros sont consacrés à la restauration hydromorphologique des cours d'eau, 30 millions à la continuité écologique et 20 millions d'euros à la gestion des zones humides situées majoritairement à l'est d'une ligne reliant Saint-Brieuc à Lorient. Comme pour le domaine agricole, la politique de sensibilisation est importante (près de 50 millions d'euros).

Sur ce sous-bassin, les mesures relatives à la quantité d'eau ne représentent qu'un million d'euros.

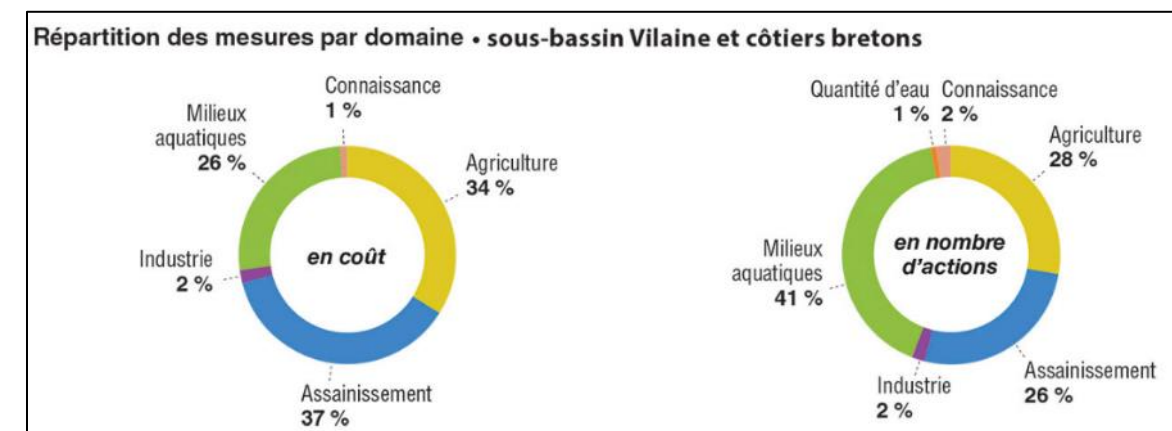


Figure 28 : Répartition des mesures en faveur de l'eau par domaine à l'échelle du sous-bassin « Vilaine et côtières bretons » Source : SDAGE Loire Bretagne

#### 5.3.2. SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

Les communes de Guenrouët et Saint – Nicolas – de – Redon sont incluses dans le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) :

##### ■ Le SAGE « Vilaine »

Les communes de Blain et Nort-sur-Erdre sont incluses dans deux Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) :

- Le SAGE « Estuaire de la Loire »
- Le SAGE « Vilaine »

Le SAGE « Vilaine » a été approuvé le 2 juillet 2015. Il est situé à cheval sur deux régions (Bretagne et Pays de la Loire), couvre une superficie de 10 995 km<sup>2</sup> et compte 534 communes sur 6 départements.

Le SAGE « Vilaine » compte 6 principaux enjeux :

- Qualité de la ressource
- A.E.P.
- Dépollution
- Inondations
- Milieu estuarien
- Zones humides

Le SAGE « Estuaire de la Loire » a été approuvé le 9 septembre 2009 et est actuellement en cours de révision. Il est situé à cheval sur deux régions (Bretagne et Pays de la Loire) couvre une superficie de 3 844 km<sup>2</sup> et compte 162 communes sur 3 départements.

Le SAGE « Estuaire de la Loire » compte 5 principaux enjeux :

- Aval du bassin versant de la Loire
- Milieux très anthropisés
- Activités portuaires économiques
- Centres métropolitains
- Importance des Zones Humides (14 % du territoire)

### 5.3.3. ZONE VULNERABLE

La directive « Nitrates » a défini des zones vulnérables en fonction de l'évolution de la qualité des eaux souterraines et superficielles en nitrates. Les zones vulnérables correspondent aux zones où le niveau de pollution se rapproche de la valeur limite à ne pas dépasser pour la production d'eau potable ou continue à augmenter vers ce niveau.

**Les communes de Guenrouët, Blain, Héric, Sévérac, La Chevallerais et Nort-sur-Erdre sont classées en zone vulnérable depuis 1994.**

### 5.3.4. ZONE SENSIBLE

Les zones sensibles ont été désignées par l'arrêté du 23 novembre 1994. Elles comprennent les masses d'eau significatives à l'échelle du bassin qui sont particulièrement sensibles aux pollutions, notamment celles qui sont sujettes à l'eutrophisation.

La délimitation d'une zone sensible a une portée réglementaire dans le domaine de l'assainissement urbain : obligation d'assurer un traitement renforcé des eaux usées urbaines avant le 31 décembre 1998 pour les agglomérations de plus de 10 000 équivalent-habitants. Cependant cette sensibilité, généralement liée à l'eutrophisation, doit être prise en compte dans tout projet qui peut avoir une influence sur la zone sensible : établissement industriel ou d'élevage entraînant des rejets riches en nutriments par exemple. Cette prise en compte doit conduire à implanter ces activités hors de la zone sensible ou à leur imposer un niveau de traitement comparable à celui qui est demandé aux agglomérations.

**L'ensemble des communes concernées par le projet sont classées en zone sensible depuis 2006.**

### 5.3.5. ZONE DE REPARTITION DES EAUX

Une « Zone de Répartition des Eaux » (ZRE) est caractérisée par une insuffisance quantitative chronique des ressources en eau par rapport aux besoins. L'inscription d'une ressource (bassin hydrographique ou système aquifère) en ZRE constitue le moyen pour l'État d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements dans cette ressource, grâce à un abaissement des seuils de déclaration et d'autorisation de prélèvements.

**L'ensemble des communes concernées par le projet ne sont pas classées en Zone de Répartition des Eaux.**

### 5.3.6. CARACTERISTIQUES DES MASSES D'EAU CONCERNEES PAR LE PROJET

Le secteur d'étude se situe dans le bassin Loire-Bretagne.

Pour doter le SDAGE 2016-2021 et ses documents d'accompagnement de données récentes en matière d'état des eaux, une mise à jour de l'état des lieux a été réalisée en 2013. Cette actualisation s'appuie sur des préconisations techniques et réglementaires permettant la pertinence et la « DCE-compatibilité » de l'évaluation de l'état des eaux.

#### 5.3.6.1. MASSE D'EAU SUPERFICIELLE

Masses d'eaux superficielles concernées par le projet :

- FRGR0138 « L'Isac et ses affluents depuis la source jusqu'à Blain ».
- FRGR0927 « Canal de Nantes à Brest depuis l'Erdre jusqu'à Blain »
- FRGR0928 « Canal de Nantes à Brest depuis l'Isac jusqu'à l'Oust »

Le bilan qualité des cours d'eau 2016 montre une qualité physico – chimique moyenne à mauvaise sur l'ensemble du canal entre Nort – sur – Erdre et Saint – Nicolas – de – Redon, la mauvaise qualité sur plusieurs stations étant liée aux matières organiques et oxydables.

Les paramètres déclassants sont les faibles taux d'oxygène pour la station du Perche et le COD pour le canal au pont du Coudrais. La qualité nitrates se dégrade pour deux stations : le canal de Nantes à Brest au pont du Coudrais et l'Isac à Saffré (perte d'une classe de qualité par rapport à 2015). Le canal de Nantes à Brest à Plessé voit sa qualité se dégrader pour les matières phosphorées (perte de deux classes de qualité). Un pic à 1,15 mg/l en phosphore total a été relevé en février sur cette station.



Tableau 45 : Etat physico – chimique sur le bassin versant Isac / Canal de Nantes à Brest sur l'année 2016, source : bilan qualité des cours 2016, AELB, CD Loire - Atlantique

						classe de qualité 2016 Seq Eau V2				
Code AELB	Code RD	Cours d'eau	Commune	Lieu_dit	Suivi	MOOX	NITR	PHOS	EPRV	PAES
146600		NANTES A BREST (CANAL DE)	NORT-SUR-ERDRE	Pont du Coudrais	RCS RCO					
215620	C2	NANTES A BREST (CANAL DE)	BLAIN	aval pont Isac	RD					
215660	C3	NANTES A BREST (CANAL DE)	BLAIN	écluse de la Paudais	RD					
215800		ISAC	GUENROUET	Pont Melneuf	RCS RCO					
215850	C4	NANTES A BREST (CANAL DE)	PLESSE	aval pont St Clair	RD					
215930	C5	NANTES A BREST (CANAL DE)	FEGREAC	écluse Bellions	RD					
146650	C7	NANTES A BREST (CANAL DE)	NORT-SUR-ERDRE	écluse de Quihiex	RD					
215600	C8	ISAC	SAFFRE	La Noë Péguille, au niveau du pont	RD RCO*					
215950	C12	ETANG AUMEE	FEGREAC	étang Aumée	RD					
	C15	ETANG DE CLEGREUC	VAY	près de la digue	RD					
	C13	ETANG DE LA PROVOSTIERE	RIAILLE		RD					
146570	C0	ETANG DE VIOREAU	JOUE/ERDRE		RD					
215635		LE PERCHE	VAY	amont pont lieu dit la Cochais	RD					
215970		LE DRENEUC	FEGREAC	entre D35 et Trenneban	RD					
391000		COURGEON	BLAIN	parking centre commercial CARREFOUR	RCO					

\*Chlorophylle a et Phéopigments analysés par le RCO

Tableau 46 : Etat écologique sur le bassin versant Isac / Canal de Nantes à Brest sur l'année 2016, indicateurs biologiques, source : bilan qualité des cours 2016, AELB, CD Loire – Atlantique

						Diatomées	Invertébrés	Poissons	Macrophytes
Code AELB	Code RD	Cours d'eau	Commune	Lieu_dit	Réseau	IBD classe d'état 2016	IBG classe d'état 2016	IPR classe d'état 2016	IBMR niveau trophique 2016
146600		NANTES A BREST (CANAL DE)	NORT-SUR-ERDRE	Pont du Coudrais	RCS RCO	13,40			
215800		ISAC	GUENROUET	Pont Melneuf	RCS RCO	11,00			
391001		LA MADELEINE	BLAIN	amont pont D15	RCO	11,3	10	20,96	10,75
391000		COURGEON	BLAIN	parking centre commercial CARREFOUR	RCO		6		
391002		REMAUDAIS	HERIC	La Grande Noë	RCO		9	27,82	
392000		MOULIN DE ROCHER	SEVERAC	Pont entre Coispéan et la Haie Basse	RCO		14	34,67	
		PERCHE		Ruisseau du Perche, à la limite de la forêt du Gâvre	FDPPMA44 (Suivi programme de restauration)			22,007	
		ROZAY		Le Rozay médian, le long de l'étang de Buhel	FDPPMA44 (Suivi programme de restauratio)			19,745	
		ROZAY		Le Rozay médian, en amont de l'étang de Buhel	FDPPMA44 (Suivi programme de restauration)			20,455	
		EPINAY	ABBARETZ		FDPPMA44 (Suivi programme de restauration)			37,979	

Concernant l'état écologique, seul l'IBD a été mesuré sur le canal en 2016, à Nort – sur – Erdre, d'autres paramètres mesurés en 2013, sont présentés dans les tableaux suivants.

Tableau 47 : Etat écologique de la masse d'eau FRGR0138 « L'Isac et ses affluents depuis la source jusqu'à Blain »

Etat écologique	Etat biologique	IBD	IPR	IBG
3	3	2	3	3

Les données recueillies par l'agence de l'eau Loire Bretagne montrent un état écologique moyen du secteur amont de l'Isac jusqu'à Blain.

Néanmoins les objectifs sont fixés à 2027 concernant le bon état écologique et chimique.

Tableau 48 : Etat écologique de la masse d'eau FRGR0927 « Canal de Nantes à Brest depuis l'Erdre jusqu'à Blain »

Etat écologique	Etat biologique	IBD	IPR	IBG
3	2	2	-	-

Les données recueillies par l'agence de l'eau Loire Bretagne montrent un état écologique moyen sur le secteur de l'Erdre jusqu'à Blain, ces données sont confirmées par la mesure de l'IBD effectuée en 2016 à Nort – sur – Erdre et présentée précédemment. L'indice de confiance est élevé.

Néanmoins les objectifs sont fixés à 2021 concernant le bon état écologique.

Tableau 49 : Etat écologique de la masse d’eau FRGR0928 « Canal de Nantes à Brest depuis l’Isac jusqu’à l’Oust »

Etat écologique	Polluants spécifiques	IBD	IPR	IBG
3	-	-	-	-

Les données recueillies par l’agence de l’eau Loire Bretagne montrent une qualité dégradée du secteur Isac jusqu’à l’Oust avec un indice de confiance faible. Ces données sont confirmées par la mesure de l’IBD effectuée en 2016 à Guenrouët et présentée précédemment.

Néanmoins les objectifs sont fixés à 2021 concernant le bon état écologique.

L’IBD (Indice Biologique Diatomée) est un outil qui repose sur une taxonomie simplifiée afin de diagnostiquer les pollutions trophiques des cours d’eau français.

Cet outil permet :

- D’évaluer la qualité biologique d’une station ;
- De suivre l’évolution temporelle de la qualité biologique de l’eau ;
- D’en suivre l’évolution spatiale ;
- D’évaluer les conséquences d’une perturbation sur le milieu (sensibilité à la pollution organique, saline ou eutrophisation).

L’IBG (Indice Biologique Global) permet d’évaluer la santé de l’écosystème d’une rivière par l’analyse des macro-invertébrés benthiques ou benthos (organismes vivant au fond des lacs et des cours d’eau, tels que les mollusques, les larves d’insectes, les vers, etc.). Cet indice constitue une expression synthétique de la qualité du milieu, toutes causes confondues. Son évaluation repose, d’une part, sur le nombre total de taxons recensés (variété taxonomique) et, d’autre part, sur la présence ou l’absence de taxons choisis en fonction de leur sensibilité à la pollution (groupe faunistique indicateur). L’IBG peut varier de 1 à 20; ces valeurs sont groupées en six classes, la classe n°1 indiquant une très bonne qualité du milieu.

L’IPR (Indice Poissons Rivière) est un indicateur de qualité des peuplements piscicoles élaboré par l’Onema. Il évalue l’écart entre le peuplement présent et la situation de référence, non ou très peu perturbée par l’homme. Plus le peuplement est proche de l’état de référence, moins la note est élevée. La valeur de l’indice correspond à la somme de l’écart à la référence pour 7 métriques :

- le nombre total d’espèces,
- le nombre d’espèces lithophiles (se reproduisant sur un substrat de type galets/graviers),
- le nombre d’espèces rhéophiles (préférant les eaux courantes),
- la densité totale d’individus,
- la densité d’individus tolérants,
- la densité d’individus invertivores (se nourrissant essentiellement d’invertébrés),
- la densité d’individus omnivores.

L’altération des milieux aquatiques se traduit par une augmentation des espèces tolérantes du point de vue de la qualité de l’eau et peu exigeantes pour leur alimentation, et par une baisse des espèces sensibles ou exigeantes du point de vue de l’habitat, de l’hydrologie ou de l’alimentation.

L’IBMR (Indice Biologique Macrophyte Rivière) est fondé sur l’examen des macro-végétaux aquatiques pour évaluer le statut trophique des rivières. Cet indice traduit le degré de trophie des rivières lié à leur teneur en ammonium (forme réduite des nitrates) et orthophosphates, ainsi qu’aux pollutions organiques majeures. La note obtenue peut varier également selon certaines caractéristiques physiques du milieu comme l’intensité de l’éclairement et des écoulements.

5.3.6.2.       MASSES D’EAU SOUTERRAINE

Les sites du projet sont inclus dans les masses d’eau souterraine FRGG0015 : **Bassin versant de la Vilaine** et FRGG139 : **Sables et calcaires du bassin tertiaire de Nort/Erdre libres**.

L’état physico – chimique de la masse d’eau FRGG0015 est médiocre, les paramètres déclassant étant liés à l’état chimique. La masse d’eau présente un risque de non-atteinte du bon état chimique, lié aux paramètres Nitrates. Le délai d’atteinte du bon état écologique a donc été décalé en 2027.

Tableau 50: Récapitulatif de l’état de la masse d’eau souterraine FRGG0015  
(Source : Agence de l’Eau Loire-Bretagne)

Etat initial	Etat chimique	Médiocre
	Nitrates	Médiocre
	Pesticides	Bon
	Etat quantitatif	Bon
	Tendance signification à la hausse	NON
Risques	Risque global	Risque
	Risque chimique	Risque
	Nitrates	Risque
	Pesticides	Respect
	Risque quantitatif	Respect
Objectifs	Atteinte du bon état chimique	2027
	Atteinte du bon état quantitatif	2015

L’état physico – chimique de la masse d’eau FRGG139 est médiocre, les paramètres déclassant étant liés à l’état chimique. La masse d’eau présente un risque de non-atteinte du bon état chimique, lié aux paramètres Nitrates et Pesticides. Le délai d’atteinte du bon état écologique a donc été décalé en 2027.

Tableau 51: Récapitulatif de l’état de la masse d’eau souterraine FRGG139  
(Source : Agence de l’Eau Loire-Bretagne)

Etat initial	Etat chimique	Médiocre
	Nitrates	Médiocre
	Pesticides	Médiocre
	Etat quantitatif	Bon
	Tendance signification à la hausse	Nitrates et Somme des pesticides
Risques	Risque global	Risque
	Risque chimique	Risque
	Nitrates	Risque
	Pesticides	Risques
	Risque quantitatif	Respect
Objectifs	Atteinte du bon état chimique	2027
	Atteinte du bon état quantitatif	2015



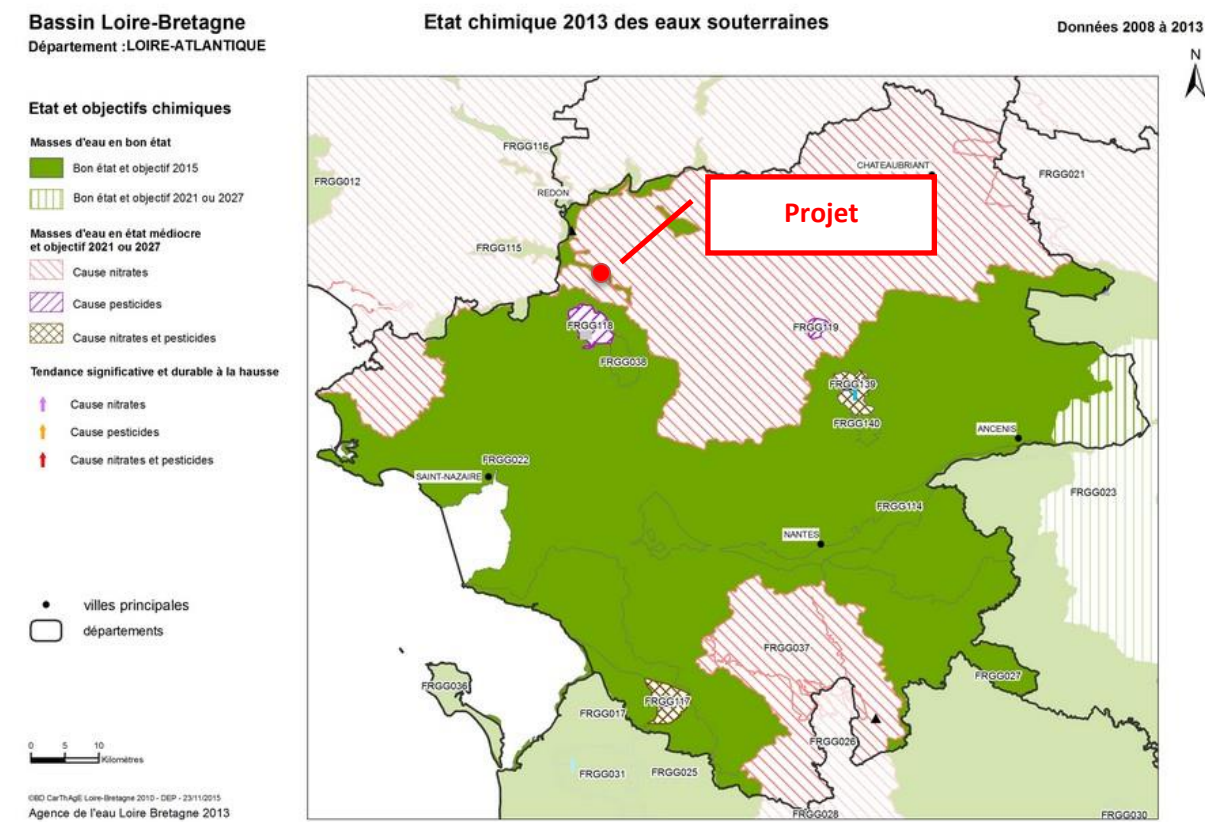


Figure 29 : État chimique des eaux souterraines (Source : BD Carthage, Agence de l'Eau Loire Bretagne)

■ **Usages et vulnérabilité des eaux souterraines**

Des communes traversées par le canal entre Saint-Nicolas-de-Redon et Nort-sur-Erdre, seule cette dernière possède un captage d'eau potable dont le périmètre de protection est compris dans le secteur d'étude.

Ce captage possède 4 forages et deux périmètres de protection rapprochés :

➤ **COMMUNE DE Nort – sur - Erdre :**

**Captage « LE PLESSIS PAS BRUNET ».**

Codes BSS :

- **Forage 1** : BSS001EUPE, profondeur : 15 mètres
- **Forage 2** : BSS001EUMH, profondeur : 15 mètres
- **Forage 3** : BSS001EUPD, profondeur : 90 mètres
- **Forage 4** : BSS001EUPC, profondeur : 90 mètres

Il se situe à proximité du canal de Nantes à Brest à environ 500 m à l'est au sud – ouest du Bourg de Nort-sur-Erdre. Il se trouve au niveau de l'affleurement géologique Pliocène : Sables et graviers rouges à jaune chamois. Il comprend 4 captages, le territoire délimité par le périmètre de protection rapprochée comprend une zone nommée PR1 correspondant au champ captant et une zone nommée PR2 au bassin versant du champ captant. Les forages 1 et 2 captent dans la nappe pliocène alors que les forages 3 et 4 captent dans la nappe oligocène.

**Ce captage est situé à 500 m du site du projet et celui-ci est compris dans les périmètres de protection rapprochés PR1 et PR2.**

Les activités rentrant dans le cadre du projet (curage de cours d'eau et stockage provisoire de boues de curage) ne rentrent cependant pas dans le cadre des dispositions / interdictions citées aux articles 6 - 1 et 6 – 2 de l'arrêté de protection du captage et joint en annexe 4.

Les parcelles de valorisation agricoles des sédiments issus du curage comprises dans le périmètre de protection du captage ont été abandonnées par principe de précaution.

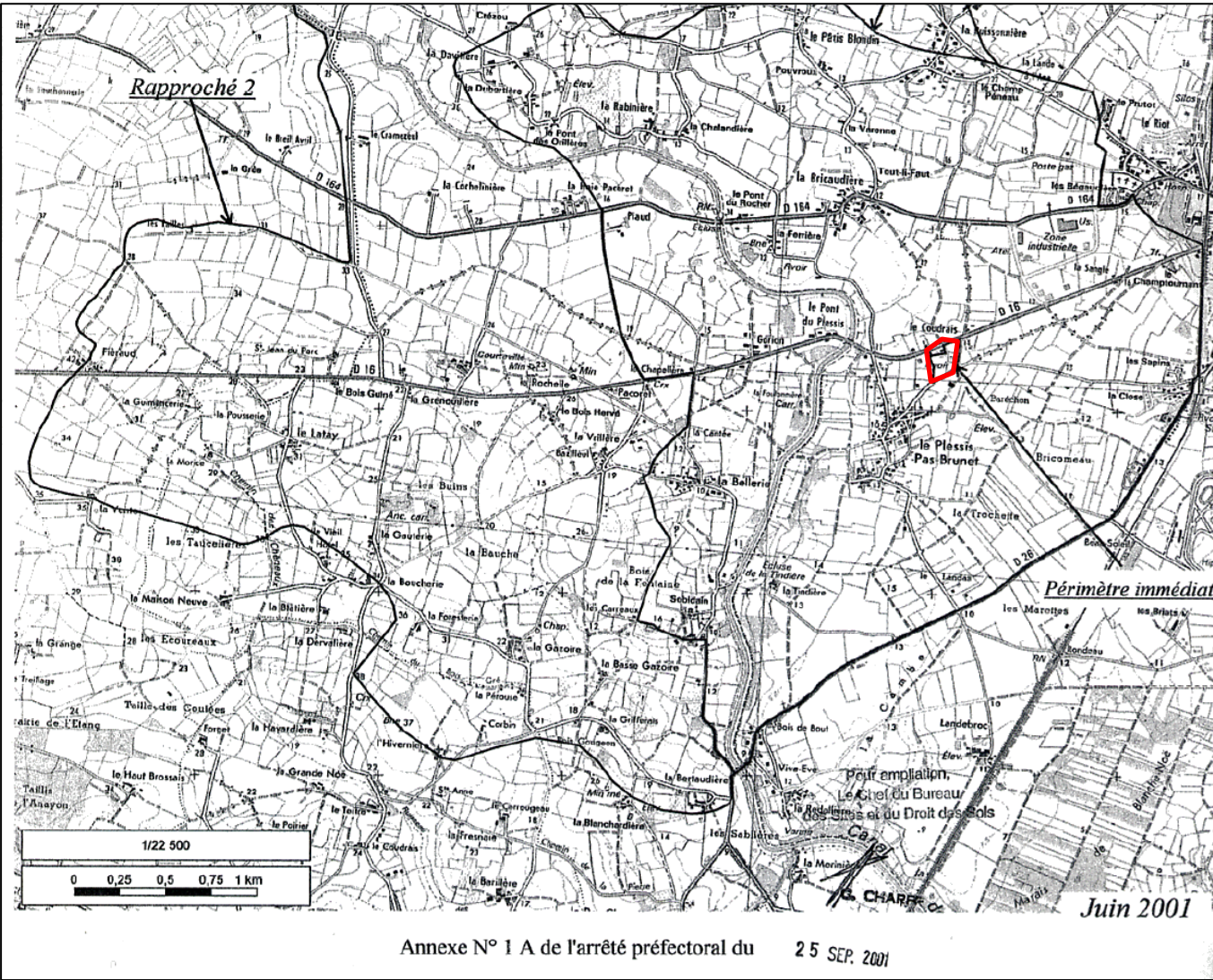


Figure 30 : Périmètres de protection du captage d'eau potable « Le Plessis Pas Brunet », Source : ARS Pays de la Loire

■ **Synthèse hydrogéologique**

Le canal entre Saint-Nicolas-de-Redon et Nort-sur-Erdre repose sur les deux entités hydrogéologiques suivantes :

- **1ère entité hydrogéologique : « FRGG0015 : Bassin versant de la Vaine (bassin Loire-Bretagne) »**
- **2ème entité hydrogéologique et « FRGG139 : Sables et calcaires du bassin tertiaire de Nort / Erdre libres. (Bassin Loire-Bretagne) »**

L'état physico – chimique de la masse d'eau FRGG0015 est médiocre, les paramètres déclassant étant liés à l'état chimique. La masse d'eau présente un risque de non-atteinte du bon état chimique, lié aux paramètres Nitrates. Le délai d'atteinte du bon état écologique a donc été décalé en 2027.

L'état physico – chimique de la masse d'eau FRGG139 est médiocre, les paramètres déclassant étant liés à l'état chimique. La masse d'eau présente un risque de non-atteinte du bon état chimique, lié aux paramètres Nitrates et Pesticides. Le délai d'atteinte du bon état écologique a donc été décalé en 2027.



Un captage AEP possède un périmètre de protection rapproché jonchant l’emprise du projet, à Nort-sur-Erdre, cependant les activités induites par le projet - curage et stockage provisoire de vases - ne rentrent pas dans le cadre des activités soumises à interdiction ou prescription dans l’arrêté de protection du captage.

ressuyage seront de plus munies d’équipement leur permettant de protéger la ressource souterraine d’une éventuelle pollution.

5.3.7. USAGE DE L’EAU

Eau potable

D’après les informations concernant les périmètres de protection fournies par l’ARS Pays de la Loire, seul un captage (à Nort – sur –Erdre) possède un périmètre de protection compris dans le secteur du projet.

Or celui – ci ne capte pas les eaux du canal mais des eaux souterraines, aucun captage ne capte donc les eaux du canal entre Saint – Nicolas –de – Redon et Nort – sur – Erdre.

Plaisance / Navigation

Plusieurs plaisanciers privés, comme Cap Vert, ainsi que des navigateurs particuliers, empruntent le canal de Nort–sur–Erdre à Saint–Nicolas–de–Redon.

La plaisance s’effectue principalement entre mars et octobre.

Loisirs

Le canal est utilisé pour divers loisirs et activités touristiques dont :

- La randonnée (chemin de halage)
- Le Canoë – kayak
- La pêche

5.3.8. CONCLUSION SUR LE NIVEAU D’ENJEU LIE A LA RESSOURCE EN EAU

Concernant la ressource en eau, les masses d’eau, superficielles et souterraines, présentent un état physico – chimique de qualité moyenne à mauvaise, et les masses d’eau superficielles un état écologique moyen. De plus les activités induites par le projet ne sont pas de nature à nuire à la qualité des eaux souterraines puisque le curage ne consiste pas en un approfondissement du lit mineur, mais en une extraction des sédiments accumulés dans celui – ci, ni à la qualité des eaux superficielles puisque les zones de stockage provisoire seront munies de l’équipement nécessaire pour filtrer l’eau de ressuyage en sortie avant rejet dans le milieu superficiel. Seuls les travaux de curage sont cependant susceptibles d’engendrer une augmentation de la teneur en MES et une diminution de la teneur en oxygène dissous en aval du chantier.

D’un point de vue de la ressource souterraine, l’aire d’étude est concernée par une mesure de protection liée à l’alimentation en eau potable sur la commune de Nort-sur-Erdre. Néanmoins, la nature des activités induites par le projet - curage, ressuyage - n’est pas en mesure d’engendrer un impact sur la qualité des eaux souterraines. Les aires de stockage /

Tableau 52 : Synthèse des enjeux liés à la ressource en eau

Thématique	Caractéristiques	Enjeu
RESSOURCE EN EAU		
Masses d’eau	<ul style="list-style-type: none"><li>Masse d’eau superficielle : état physico – chimique moyen à mauvais, état écologique moyen, les travaux de curage peuvent occasionner un relargage de matières en suspension étant susceptible d’altérer la turbidité de l’eau</li><li>Masse d’eau souterraine : état chimique médiocre dû aux nitrates et pesticides</li><li>Le tracé du projet est situé en zone sensible</li></ul>	Modéré
Les eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"><li>Deux entités hydrogéologiques sont concernées par le projet : FRGG0015 : Bassin versant de la Vilaine et FRGG139 : Sables et calcaires du bassin tertiaires de Nort / Erdre libres</li></ul>	Faible
	<ul style="list-style-type: none"><li>Périmètre de protection rapprochée de captage présent dans le secteur d’étude cependant les activités induites par le projet ne rentrent pas dans le cadre des prescriptions / interdictions de l’arrêté de captage.</li></ul>	Faible
Les eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"><li>Travaux prévus sur le lit mineur du canal artificiel et de l’Isac canalisé, cependant ceux-ci n’auront pas pour conséquence de modifier le lit mineur du cours d’eau mais simplement de lui rendre son tirant d’eau naturel</li></ul>	Faible
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nombreuses activités de loisirs et touristiques cependant travaux prévus en fin de période de plaisance / touristique</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>Les eaux issues des plateformes de ressuyage seront filtrées avant rejet et feront l’objet d’analyses de surveillance</li></ul>	Modéré

5.4.La biodiversité animale et végétale, les continuités écologiques

5.4.1. SITUATION DES ZONES D’ETUDE PAR RAPPORT AUX ZONAGES REGLEMENTAIRES ET INVENTAIRES DE PROTECTION DU MILIEU NATUREL

Ce document va permettre d’identifier les enjeux pour chacun des 18 tronçons identifiés sur le Canal de Nantes à Brest (De Nort-sur-Erdre à St-Nicolas-de-Redon).

Une première observation a permis de certifier que la quasi-totalité des abords du Canal est composée de zones humides (cultures/prairies/fourrés/boisements/plantations etc). Seule la nature de ce critère zone humide rentrera dans la hiérarchisation des enjeux. En effet, un boisement humide et un marais ont davantage d’enjeu qu’une culture ou prairie humide (en prenant en compte que leur positionnement sur le canal remplit les mêmes fonctions). En fonction du paysage et du zonage écologique, le niveau d’enjeu ne sera pas le même en fonction des tronçons.

Une hiérarchisation des enjeux a donc été mise en place :

Enjeu	Critères
Nul	<ul style="list-style-type: none"><li>- Milieu très artificialisé (routes, zones urbanisées)</li></ul>
Faible	<ul style="list-style-type: none"><li>- Milieux communs perturbés ou artificialisés présentant une faible diversité végétale (exemple : cultures intensives, haies basses arbustives, haies basses avec présence ponctuelle d’arbres)</li></ul>
Modéré	<ul style="list-style-type: none"><li>- Milieux communs peu perturbés (boisements et haies d’essences locales hautes, prairies extensives...)</li><li>- <b>Présence d’habitats de zone humide à enjeu faible : cultures, prairies pâturées ou de fauche</b></li><li>- <b>Présence d’un zonage écologique de faible importance (ZNIEFF de type I de petite superficie) ou éloigné ≤ 1 km</b></li></ul>
Assez fort	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Présence de zones humides (d’après l’arrêté du 1er octobre 2009)</b></li><li>- <b>Présence d’un zonage écologique plus important : ZNIEFF I, ZNIEFF de type II, site NATURA 2000 à la limite du tronçon</b></li><li>- Présence de milieux aquatiques</li><li>- Présence d’espèces végétales mentionnées à la liste rouge régionale</li><li>- Présence d’espèces végétales déterminantes (ZNIEFF)</li><li>- Présence d’habitats d’intérêt communautaire</li></ul>
Fort	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Présence d’habitats caractéristiques de zone humide à fort enjeu : boisements, marais</b></li><li>- <b>Présence d’un zonage écologique cumulé important : NATURA 2000, ZNIEFF de type I et II</b></li><li>- Présence d’espèces végétales bénéficiant d’une protection réglementaire (régionale, nationale ou européenne)</li><li>- Présence d’espèces végétales mentionnées à la liste rouge nationale</li><li>- Présence d’habitats d’intérêt communautaire prioritaire</li></ul>

Le critère « Zonage écologique » est la priorité pour classer ces tronçons. Les critères en gras sont ceux à prendre en compte car les autres critères ne seront estimables qu’une fois les sorties naturalistes réalisées.

Les habitats recensés et le zonage écologique retenu sont ceux à proximité (≤ 1 km)



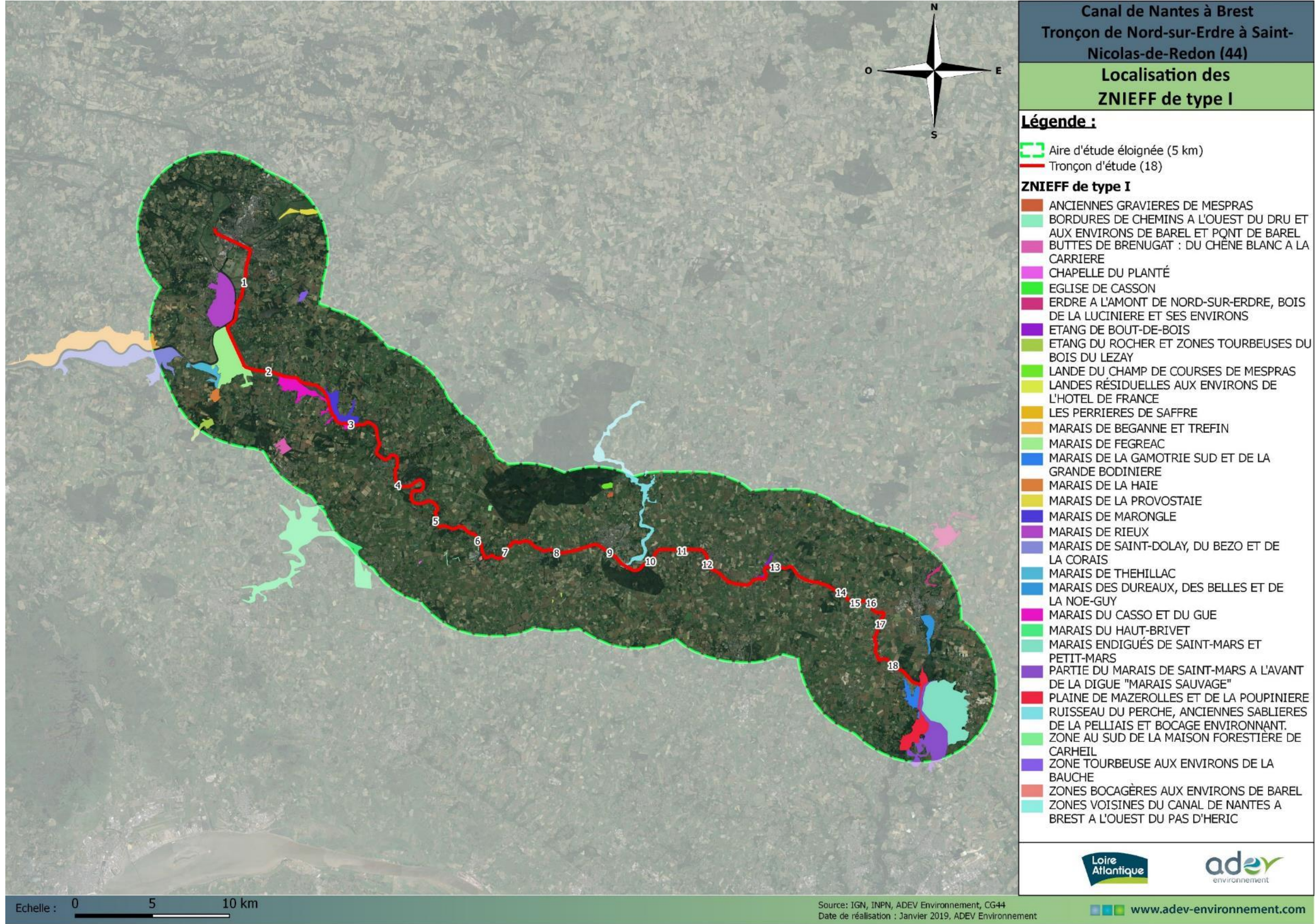


Figure 31 : Localisation des ZNIEFF de type I à proximité de la section du Canal étudiée  
(Source : INPN, IGN, Géoportail, ADEV Environnement)



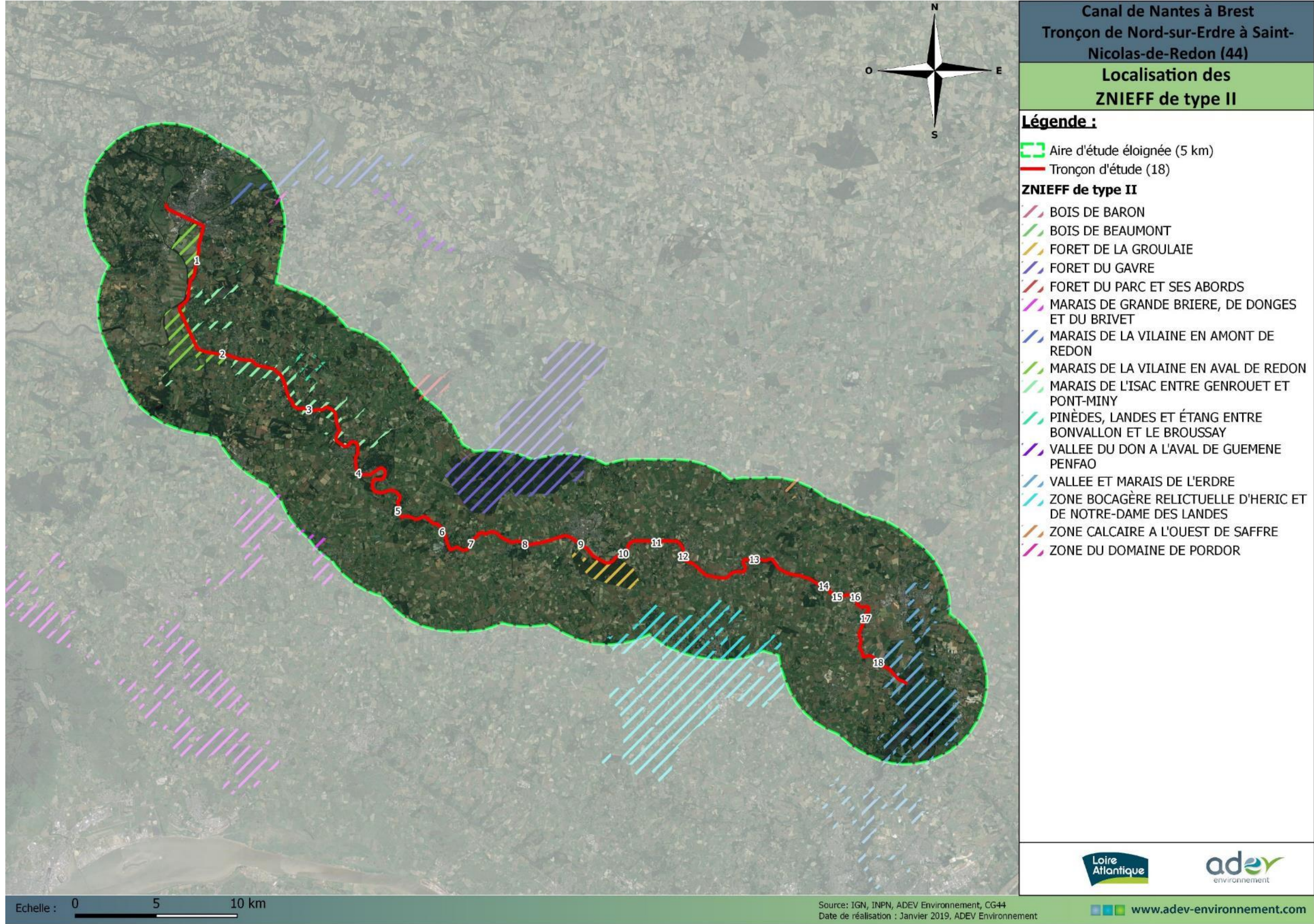


Figure 32 : Localisation des ZNIEFF de type II à proximité de la section du Canal étudiée  
(Source : INPN, IGN, Géoportail, ADEV Environnement)



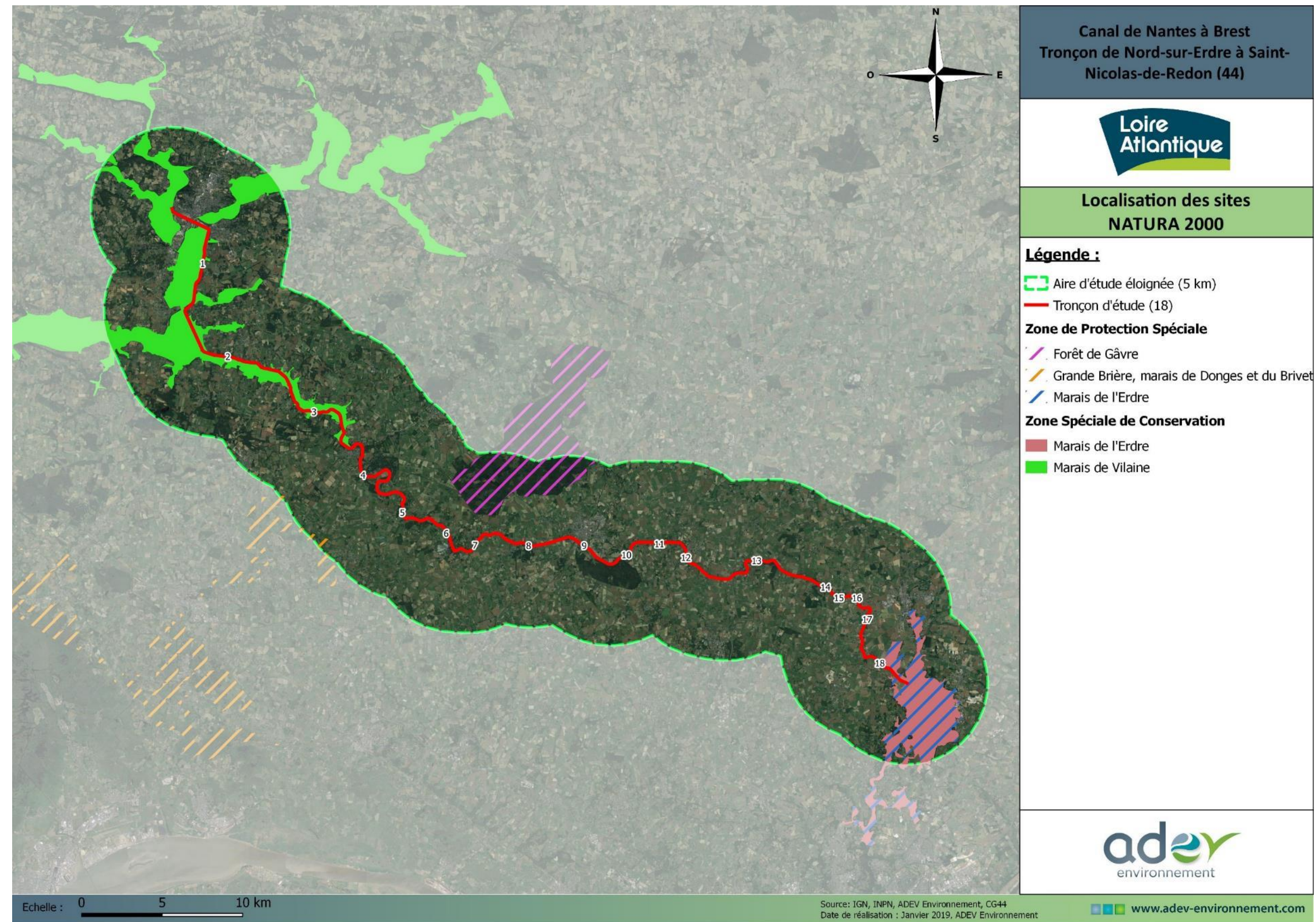


Figure 33 : Localisation des sites NATURA 2000 (ZPS et ZSC) à proximité de la section du Canal étudiée  
(Source : INPN, IGN, Géoportail, ADEV Environnement)



Tableau 53 : Hiérarchisation des enjeux liés aux habitats et au zonage écologique, pour chacun des 14 tronçons de la section d'étude

(Source : INPN, ADEV Environnement)

Tronçon	Observations réalisées par tronçon		Enjeu
1	Habitats	<b>Anthropisés</b> : routes goudronnées, habitations, potentiellement berges stabilisées <b>Milieux communs perturbés</b> : chemins, cultures, plantations d'arbres <b>Humides</b> : Rétrécissement entre La Vilaine et le Canal, possibilité de prairies humides et boisements humides, marais	*Présence d'un site NATURA 2000 * Présence de milieux humides (marais, boisements) => FORT
	Zonage écologique	ZSC : Marais de la Vilaine/1 ZNIEFF de type I/1 ZNIEFF de type II	
2	Habitats	<b>Anthropisés</b> : Plusieurs villages au Nord du Canal, cultures <b>Humides</b> : Présence du Ruisseau du Dréneuc => potentielles prairies humides, marais et haies humides + zone entre le Ruisseau du Dréneuc et le Ruisseau du Mottais semble très humide (orthophotographie), le cours d'eau « l'Isac » longe le canal, prairies potentiellement humides entre les deux cours d'eau, marais	*Présence d'un site NATURA 2000 * Présence de milieux humides (marais, boisements) => FORT
	Zonage écologique	ZSC : Marais de la Vilaine/1 ZNIEFF de type I (Marais de Fegreac) /3 ZNIEFF de type II	
3	Habitats	<b>Faiblement anthropisés</b> : habitations dans une aire un peu plus éloignée <b>Humides</b> : plans d'eau et mares, canaux, boisements et fourrés humides, prairies très humides (orthophotographie) Fort réseau de haies	*Présence d'un site NATURA 2000 * Présence de milieux humides (marais, boisements) => FORT
	Zonage écologique	ZSC : Marais de la Vilaine/2 ZNIEFF de type I/2 ZNIEFF de type II	
4	Habitats	<b>Anthropisés</b> : de nombreuses habitations tout au long du tronçon <b>Milieux communs perturbés</b> : boisement fragmenté pour accueillir des logements, boisement tout le long du canal, cultures <b>Humides</b> : cultures humides, mares, boisements, plantations (potentiellement peupleraies) au bord du Canal, marais au Nord	*Présence d'un site NATURA 2000 (à la limite du tronçon) * Présence de milieux humides => ASSEZ FORT
	Zonage écologique	ZSC : Marais de la Vilaine (sur une petite partie au Nord)/1 ZNIEFF de type II	
5	Habitats	<b>Faiblement anthropisés</b> : quelques habitations dans une aire un peu plus éloignée, cultures <b>Milieux communs perturbés</b> : boisements fragmentés, prairies de pâturage <b>Humides</b> : prairies sur les berges du canal	* Absence de zonage écologique *Prairies humides à enjeu faible => MODERE
	Zonage écologique	Aucun	
6	Habitats	<b>Anthropisés</b> : habitations, cultures <b>Milieux communs perturbés</b> : boisements fragmentés, prairies de pâturage <b>Humides</b> : prairies	* Zonage écologique faible * Prairies humides à enjeu faible => MODERE
	Zonage écologique	1 ZNIEFF de type I (200m du Canal)	
7	Habitats	<b>Anthropisés</b> : habitations, cultures <b>Milieux peu perturbés</b> : prairies non humides, boisements, haies <b>Humides</b> : potentiellement certaines prairies et boisements le long du Canal	*Zonage écologique éloignée (site NATURA 2000 limite aire d'étude éloignée) *Présence de milieux humides (boisements) => ASSEZ FORT
	Zonage écologique	ZPS : Forêt de Grève/1 ZNIEFF de type II (à 1km du Canal)/1 ZNIEFF de type I (à 200m du Canal)	
8	Habitats	<b>Anthropisés</b> : cultures, prairies de fauche, habitations <b>Milieux communs peu perturbés</b> : prairies pâturées, peu de boisements <b>Humides</b> : prairies, cultures, plantations d'arbres Faible réseau de haies	*Zonage écologique éloignée (site NATURA 2000 limite aire d'étude éloignée) *Présence de milieux humides à enjeu faible => ASSEZ FORT
	Zonage écologique	ZPS : Forêt de Grève/2 ZNIEFF de type II (à 1km du Canal)	
9	Habitats	<b>Très anthropisés</b> : ville de taille moyenne (Blain), cultures <b>Milieux communs peu perturbés</b> : prairies non humides <b>Humides</b> : Forêt de la Groulaie (ZNIEFF de type II) se compose de plans d'eau, le bras de décharge de l'Isac passe au sein de cette zone. Faible réseau de haies	*Zonage écologique plus important (ZNIEFF I et II) *Présence de milieux humides (boisements) => ASSEZ FORT
	Zonage écologique	1 ZNIEFF de type I/1 ZNIEFF de type II	



10	Habitats	Anthropisés : habitations, cultures Milieux communs peu perturbés : prairies	*Zonage écologique plus important (ZNIEFF I et II) => ASSEZ FORT
	Zonage écologique	1 ZNIEFF de type I/1 ZNIEFF de type II	
11	Habitats	Anthropisés : habitations, cultures Milieux communs peu perturbés : prairies, haies Humides : prairies	*Aucun zonage écologique proche *Prairies humides à enjeu faible => FAIBLE
	Zonage écologique	Aucun	
12	Habitats	Anthropisés : habitations, cultures Milieux communs peu perturbés : prairies, boisements, fourrés Humides : Un bras de l'Isac crée un îlot de prairies/boisements/fourrés humides avec un très important réseau de haies	*Aucun zonage écologique proche *Prairies humides à enjeu faible => FAIBLE
	Zonage écologique	Aucun	
	Habitats	Faiblement anthropisés : habitations, cultures Milieux communs peu perturbés : boisements tout le long du Canal, prairies Humides : l'Isac longe le Canal => prairies humides entre les deux, important plan d'eau à la fin du tronçon (pêche) Faible réseau de haies, plans d'eau dans le boisement	*Aucun zonage écologique proche *Prairies humides à enjeu faible => FAIBLE
	Zonage écologique	Aucun	
13	Habitats	Anthropisés : habitations et cultures Milieux communs peu perturbés : prairies, haies Humides : une Rigole d'alimentation vient alimenter le Canal. Entre ces deux cours d'eau, les boisements / fourrés semblent humides. Certaines cultures semblent humides (orthophotographie), plans d'eau, présence de marais Faible réseau de haies.	*Présence d'un zonage écologique : ZNIEFF I *Présence de milieux humides => MODERE
	Zonage écologique	2 ZNIEFF de type I	
14	Habitats	Faiblement anthropisés : habitations, cultures Milieux communs peu perturbés : boisements tout le long du Canal, prairies Humides : prairies humides	*Zonage écologique : ZNIEFF II *Prairies humides à enjeu faible => ASSEZ FORT
	Zonage écologique	1 ZNIEFF de type II : Vallée et Marais de l'Erdre	
15	Habitats	Faiblement anthropisé : habitations éloignées, cultures Milieux communs peu perturbés : prairies, boisements, fourrés Humides : prairies humides et fourrés/boisements humides	*Zonage écologique : ZNIEFF II *Présence de milieux humides (prairies, boisements) => ASSEZ FORT
	Zonage écologique	1 ZNIEFF de type II : Vallée et Marais de l'Erdre	
16	Habitats	Faiblement anthropisé : habitations éloignées, cultures Milieux communs peu perturbés : prairies, boisements, fourrés, quelques haies Humides : prairies humides et fourrés/boisements humides	*Zonage écologique : ZNIEFF II *Présence de milieux humides (prairies, boisements) => ASSEZ FORT
	Zonage écologique	Quelques plans d'eau 1 ZNIEFF de type II : Vallée et Marais de l'Erdre	
17	Habitats	Anthropisés : habitations, cultures Milieux communs peu perturbés : boisements, prairies, peu de haies Humides : prairies humides	*Zonage écologique : ZNIEFF II *Présence de milieux humides (prairies, boisements) => ASSEZ FORT
	Zonage écologique	1 ZNIEFF de type II : Vallée et Marais de l'Erdre	
18	Habitats	Peu anthropisés : cultures au Sud Humides : Marais de l'Erdre, présence potentielle d'espèces faunistiques / floristiques protégées, boisements/fourrés humides Faible réseau de haies	*Présence d'un zonage écologique fort : sites NATURA 2000 *Présence de zones humides à enjeu fort : marais, boisements marécageux => FORT
	Zonage écologique	ZSC + ZPS : Marais de l'Erdre/4 ZNIEFF de type I/1 ZNIEFF de type II	

5.4.2. DONNEES PISCICOLES

La fédération de pêche de la Loire-Atlantique a été consultée dans le cadre de ce dossier, elle confirme la présence de zones de reproduction du brochet et de la bouvière dans le secteur du canal compris entre Nort-sur-Erdre et Guenrouët.

Un travail réalisé sur les frayères annexes au canal de Nantes à Brest daté de 2008 et encore exploité à ce jour recense les secteurs à enjeux. Les cartographies sont présentées pages suivantes. Il ressort de cette étude que les zones de frayère (potentiel zones humides pour la reproduction du brochet) sont présentes sur les secteurs suivants, avec des potentiels faibles à forts :

- ✚ Secteur de Saint – Nicolas –de –Redon (potentiels faible et fort)
- ✚ Secteur de la Présentais sur la commune de Fégréac (potentiels faible et fort)
- ✚ Secteur du Trouhel, sur les communes de Fégréac et Sévérac (potentiels faible et fort)
- ✚ Secteur de Pont Miny, sur les communes de Fégréac et Sévérac (potentiel fort)
- ✚ Secteur du Thénot, sur les communes de Fégréac, Guenrouët et Sévérac (potentiel fort)
- ✚ Secteur de Guenrouët (potentiel fort)
- ✚ Carheil sur la commune de Guenrouët (potentiel fort)
- ✚ Barel sur la commune de Blain (potentiel moyen à fort)
- ✚ La Prée sur la commune de Blain (potentiel moyen à fort)
- ✚ Le Terrier sur les communes de Blain, Héric et La Chevallerais (potentiel moyen à fort)
- ✚ La Remaudais sur les communes de Héric et Saffré (potentiel moyen à fort)
- ✚ Le Pommain sur les communes de Héric et Saffré (potentiel moyen à fort)
- ✚ La Rabinière sur la commune de la Rabinière (potentiel moyen à fort)
- ✚ Secteur de La Tindière sur la commune de Nort – sur -Erdre (potentiel moyen à fort)
- ✚ Secteur de Quiheix sur la commune de Nort – sur -Erdre (potentiel moyen à fort)

Globalement, on constate une concentration de zones humides à fort potentiel de reproduction piscicole du brochet tout le long du canal entre Quinssignac et Guenrouët, soit rive sud soit nord, et ce, notamment en raison de la présence de marais. La présence de ces zones concerne cependant davantage la rive sud de l'Isac naturelle entre Barrisset, sur la commune de Fégréac, et Trouhel.

A l'aide des levés bathymétriques réalisés, les zones du canal qui seront, à minima, à curer, ont été cartographiées.

Ces zones apparaissent sur les plans suivants et permettent de réaliser la proximité de ces zones des zones de frayères.

Il apparaît qu'une grande partie des zones de curage entre Quiheix et Carheil et Le Thénot et Saint – Nicolas – de – Redon se situent le long / proches de zones de frayères.

Les zones de curage cartographiées sont cependant présentées à titre informatif et sont susceptibles d'être modifiées / de surfaces différentes avant travaux.

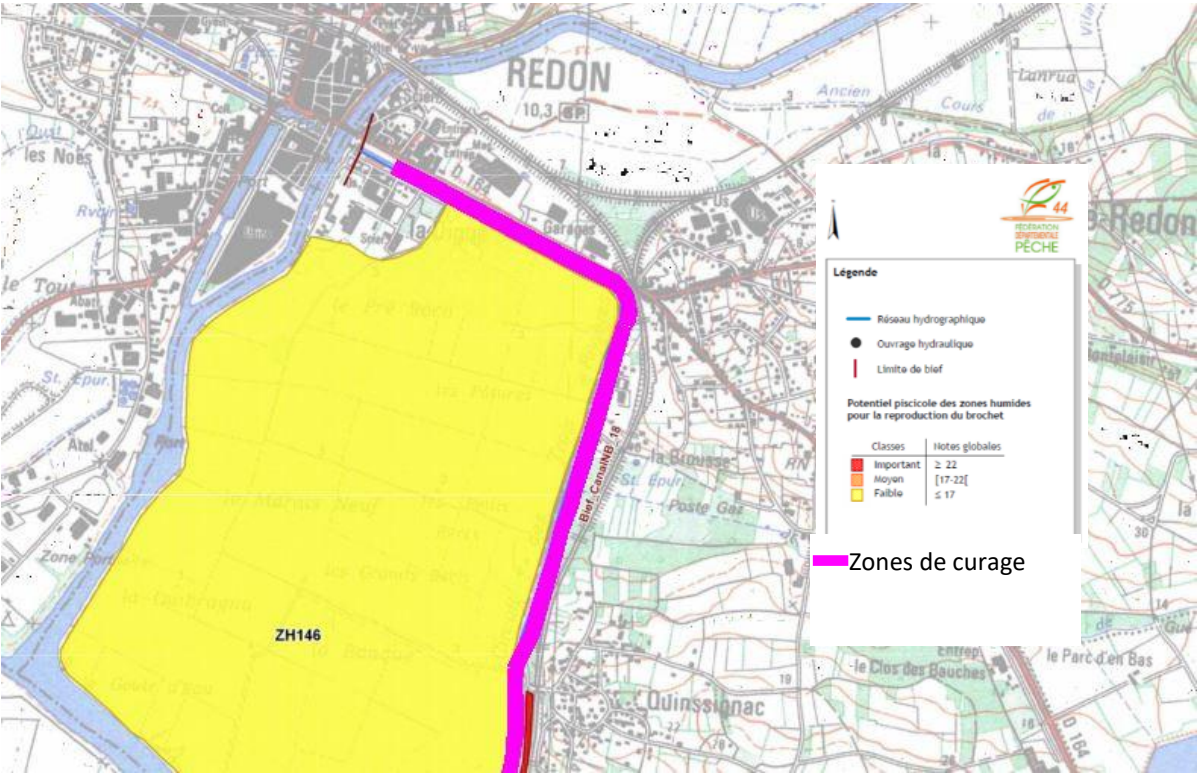


Figure 34 : Potentiel piscicole pour la reproduction du brochet : secteur de Saint - Nicolas - de – Redon

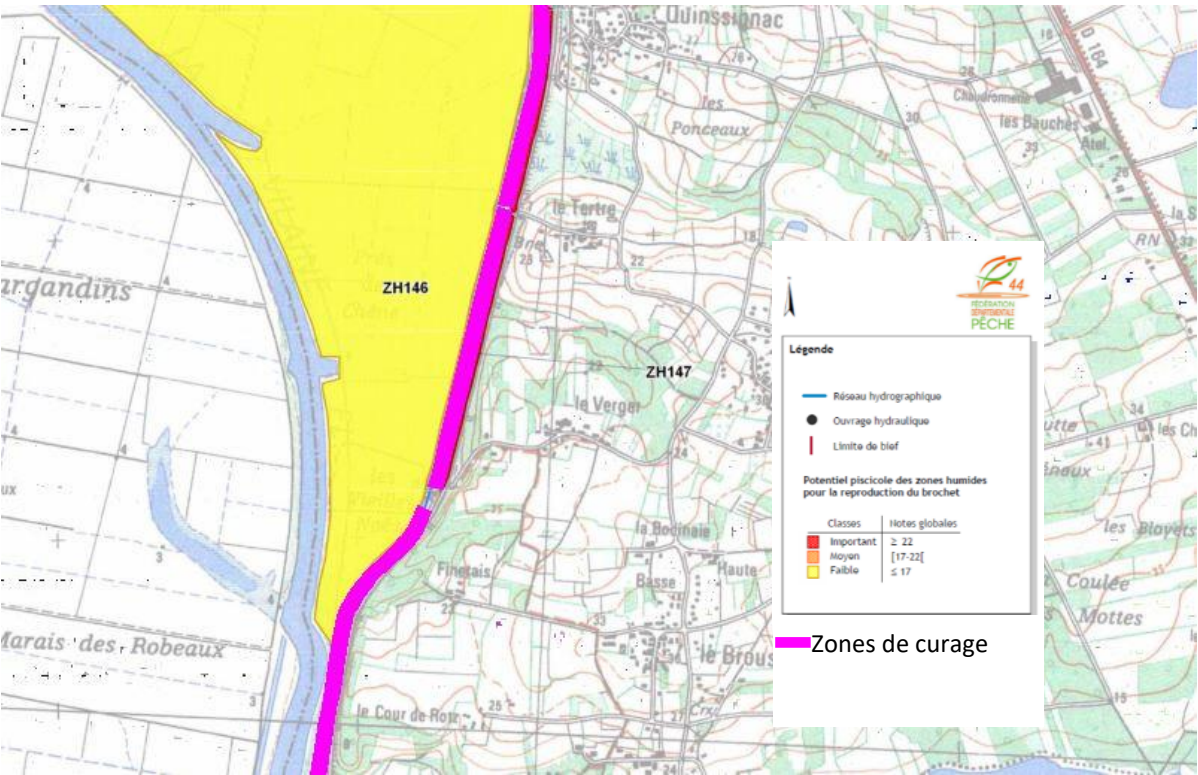


Figure 35 : Potentiel piscicole pour la reproduction du brochet : secteur de La Présentais



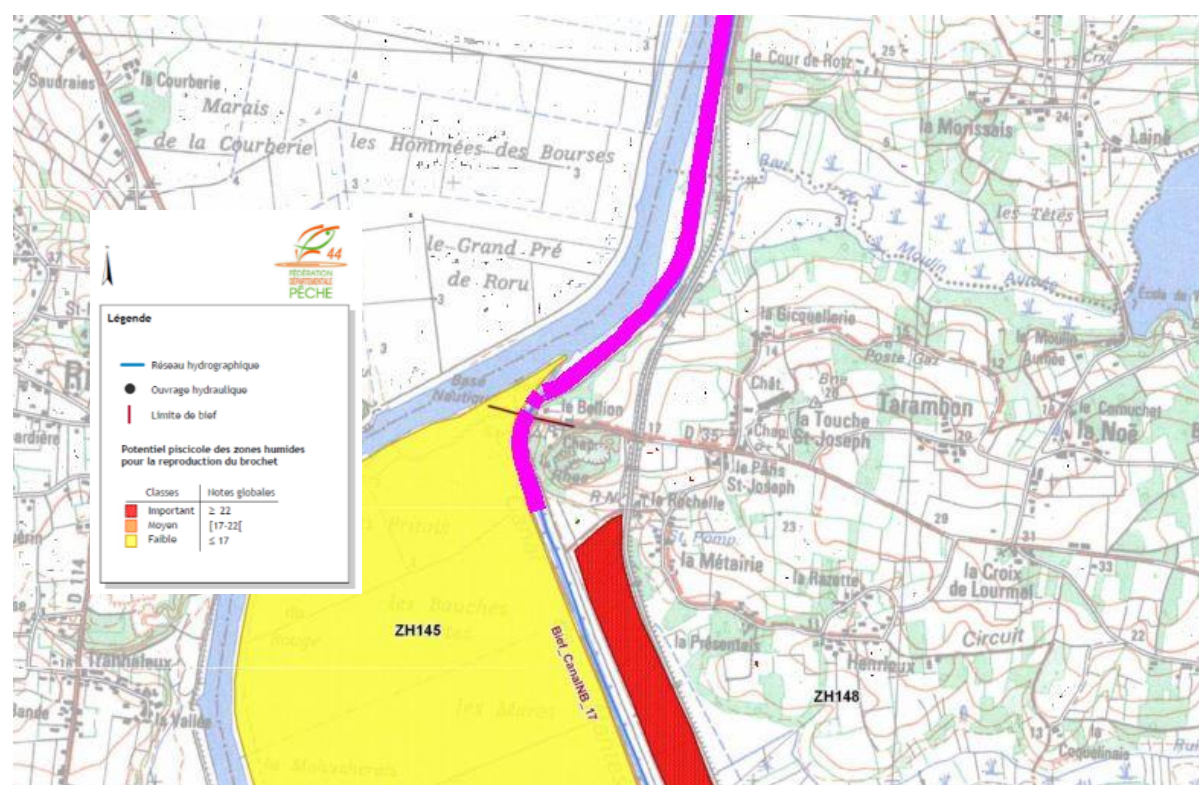


Figure 36 : Potentiel piscicole pour la reproduction du brochet : secteur de La Présentais

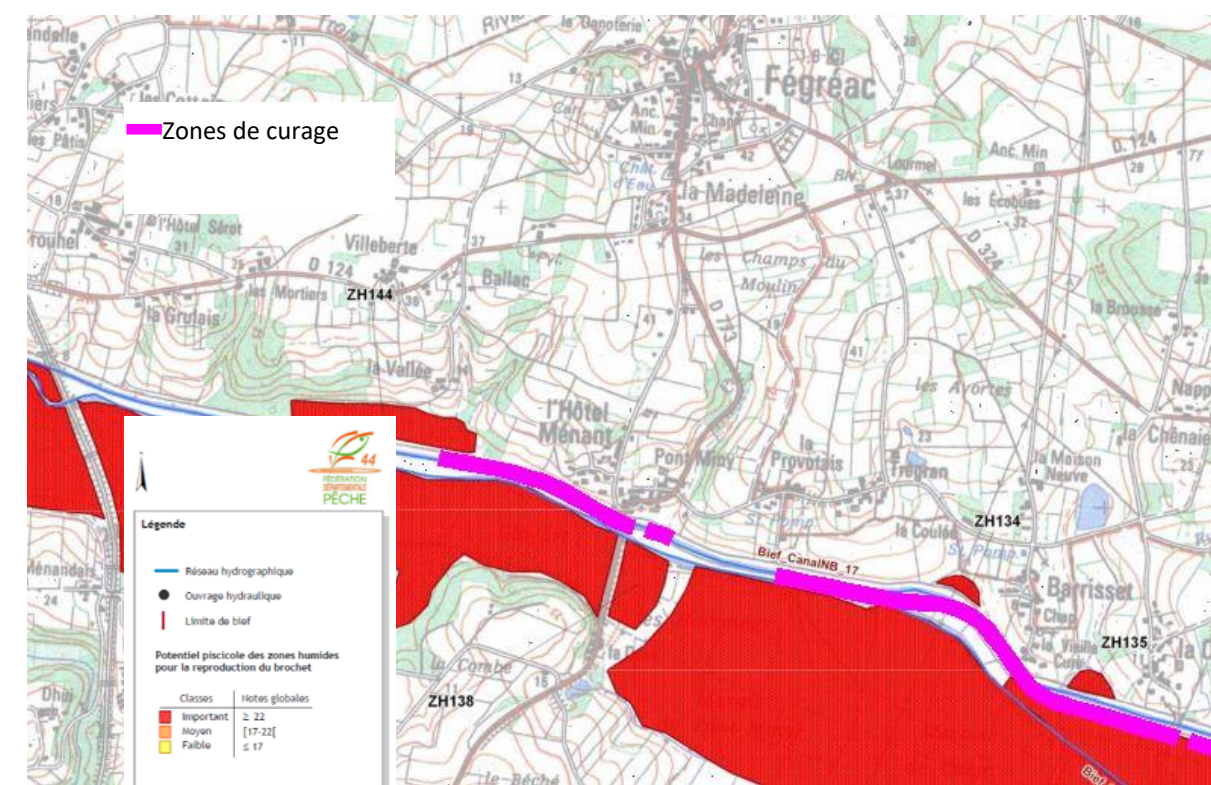


Figure 38 : Potentiel piscicole pour la reproduction du brochet : secteur de Pont Miny

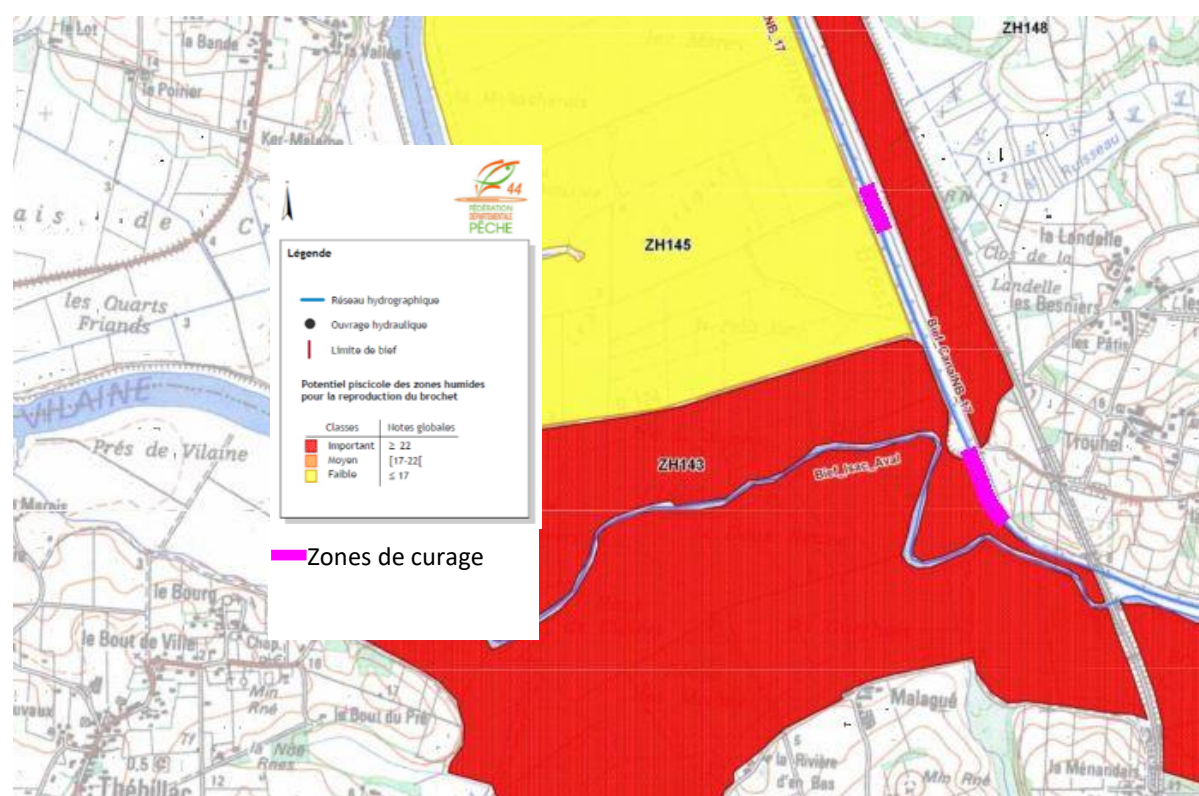


Figure 37 : Potentiel piscicole pour la reproduction du brochet : secteur de Trouhel

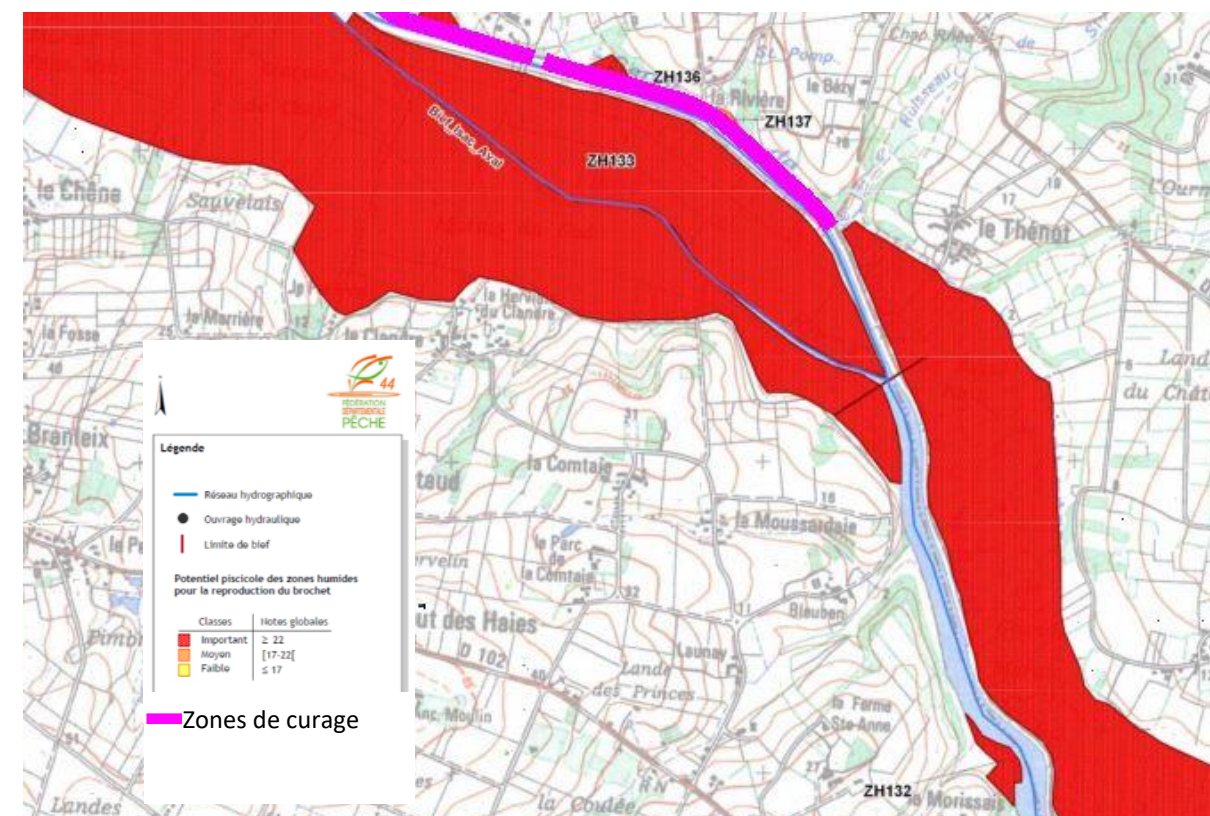
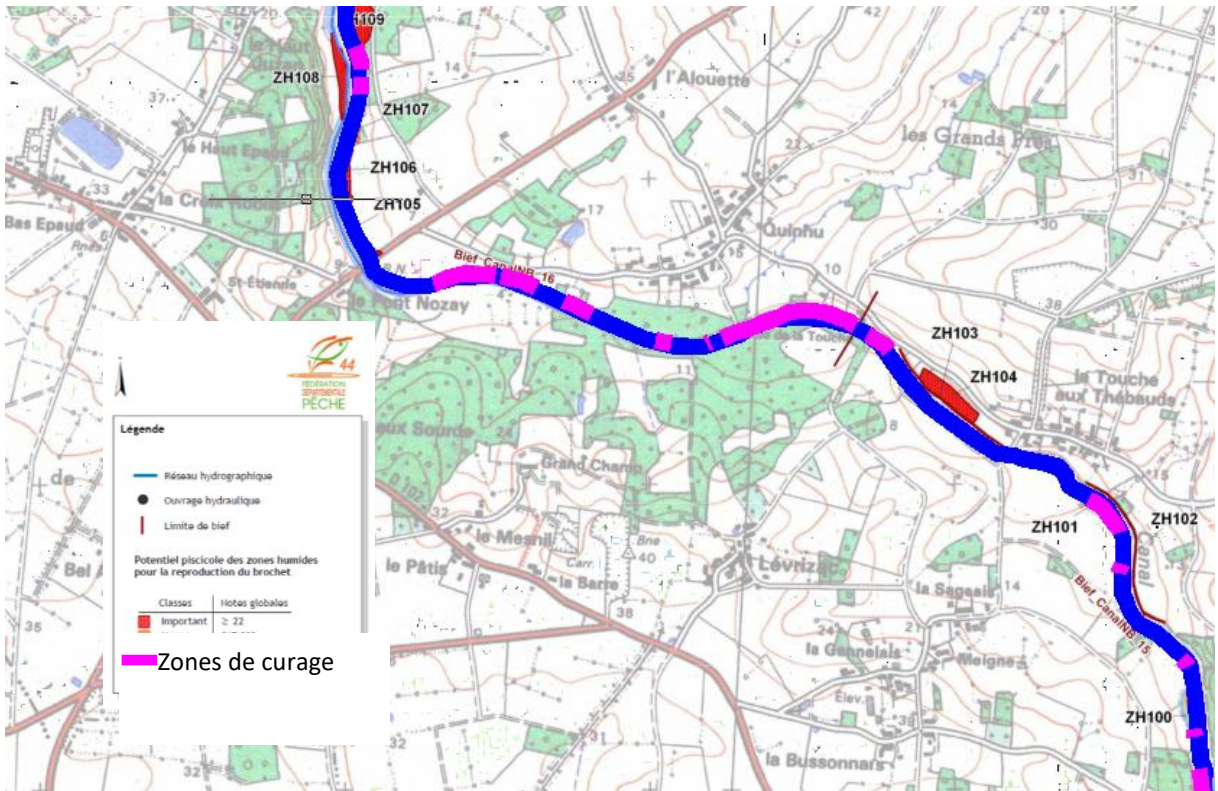
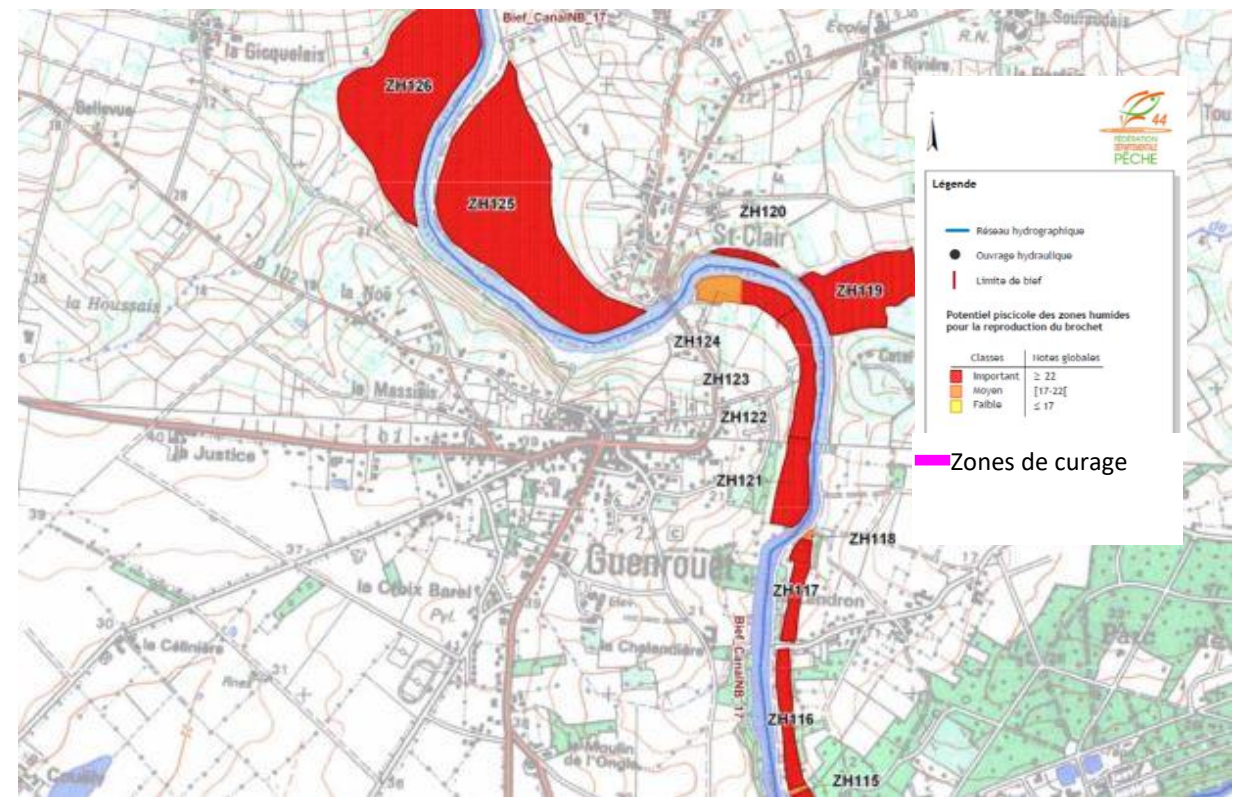
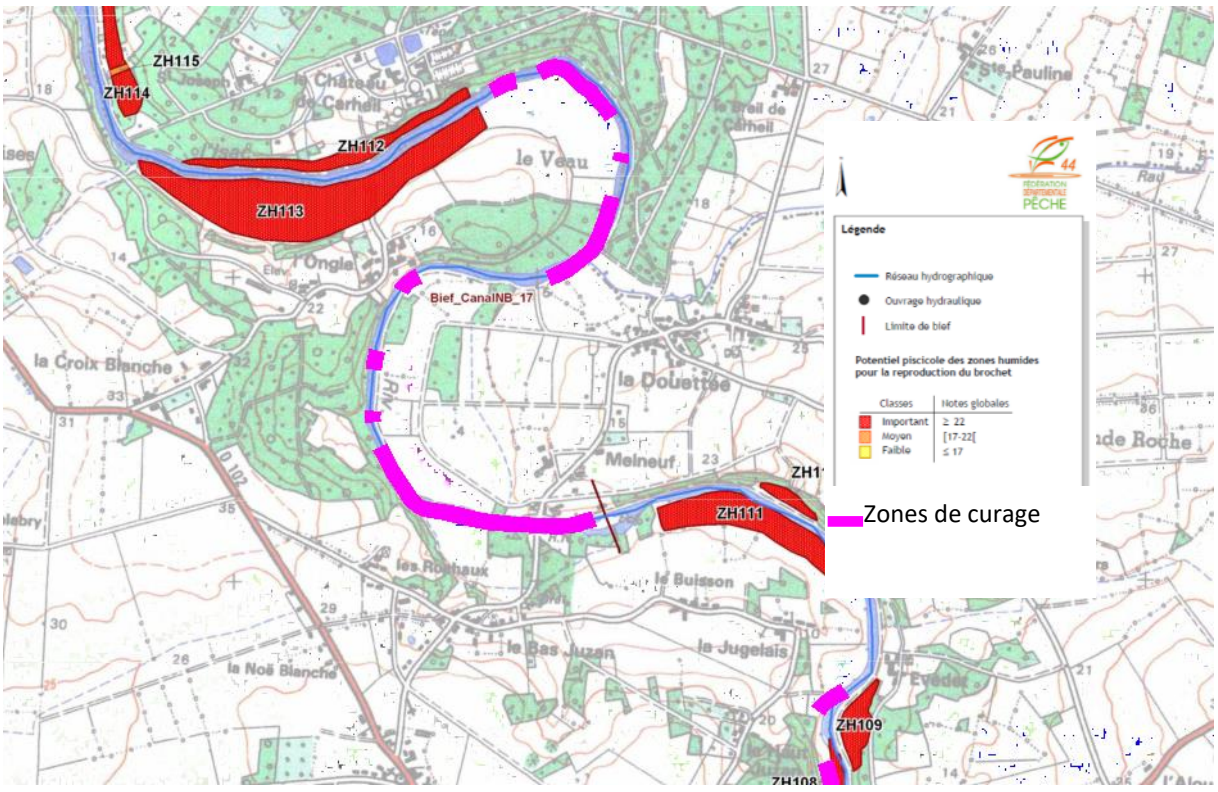
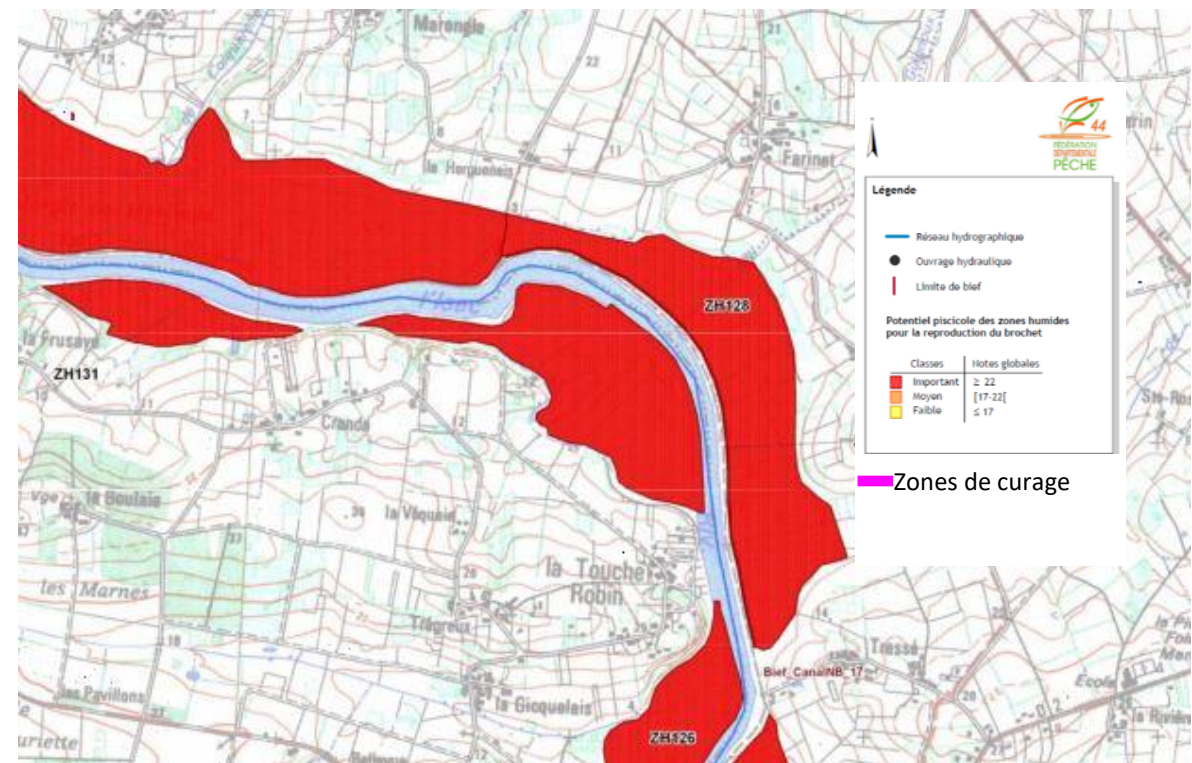


Figure 39 : Potentiel piscicole pour la reproduction du brochet : secteur du Thénôt







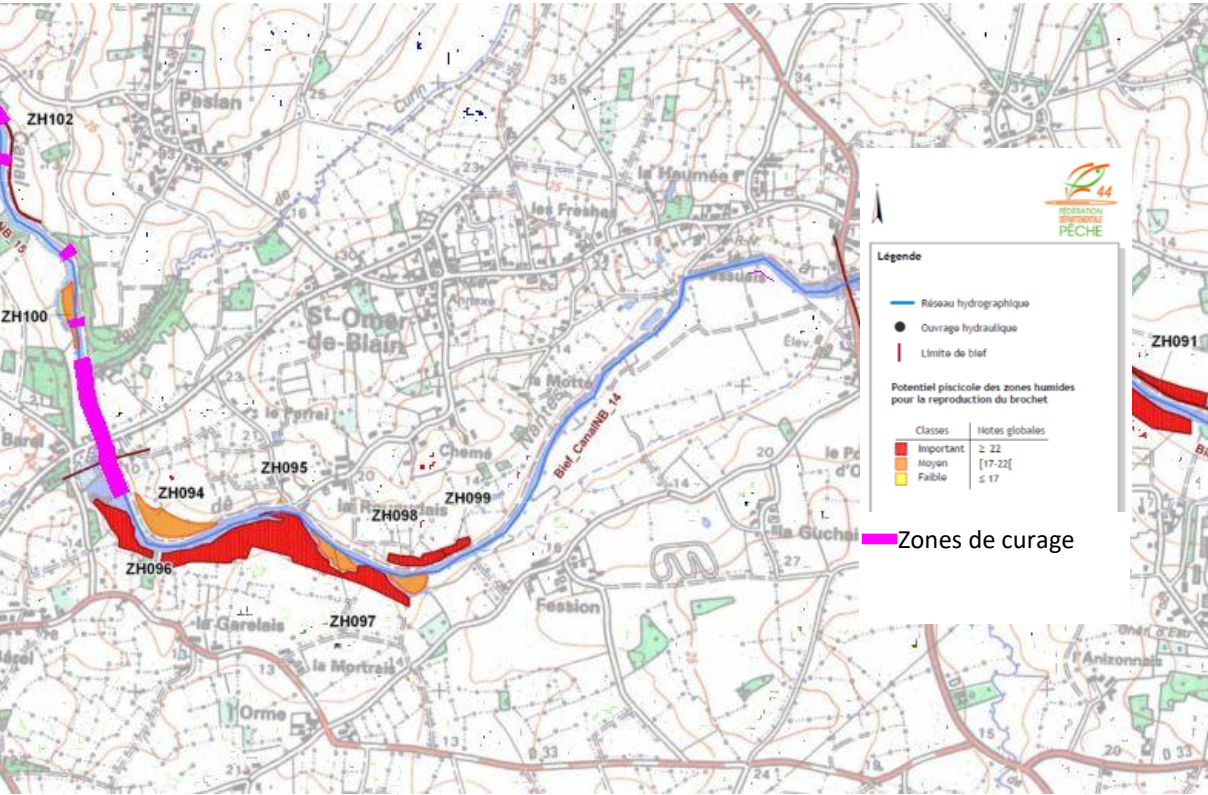


Figure 44 : Potentiel piscicole pour la reproduction du brochet : secteur de Barel - Bougard

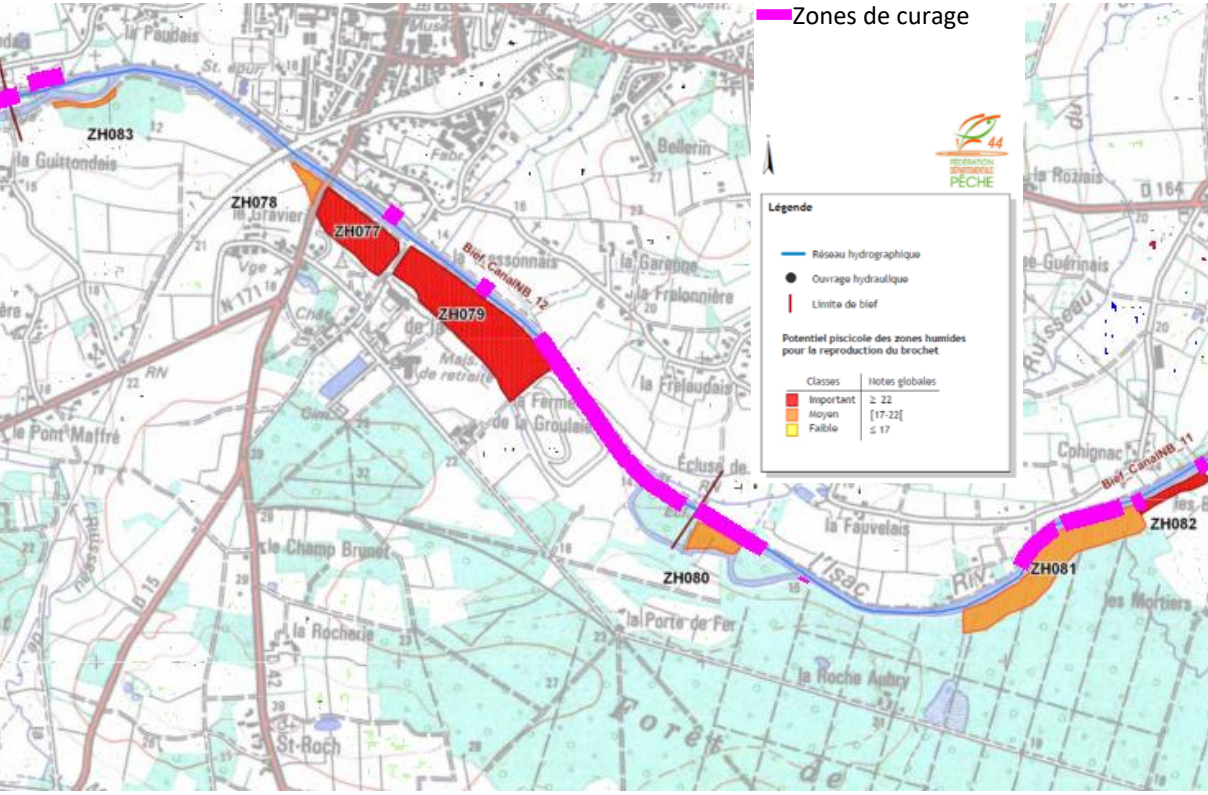


Figure 46 : Potentiel piscicole pour la reproduction du brochet : secteur de la Pré

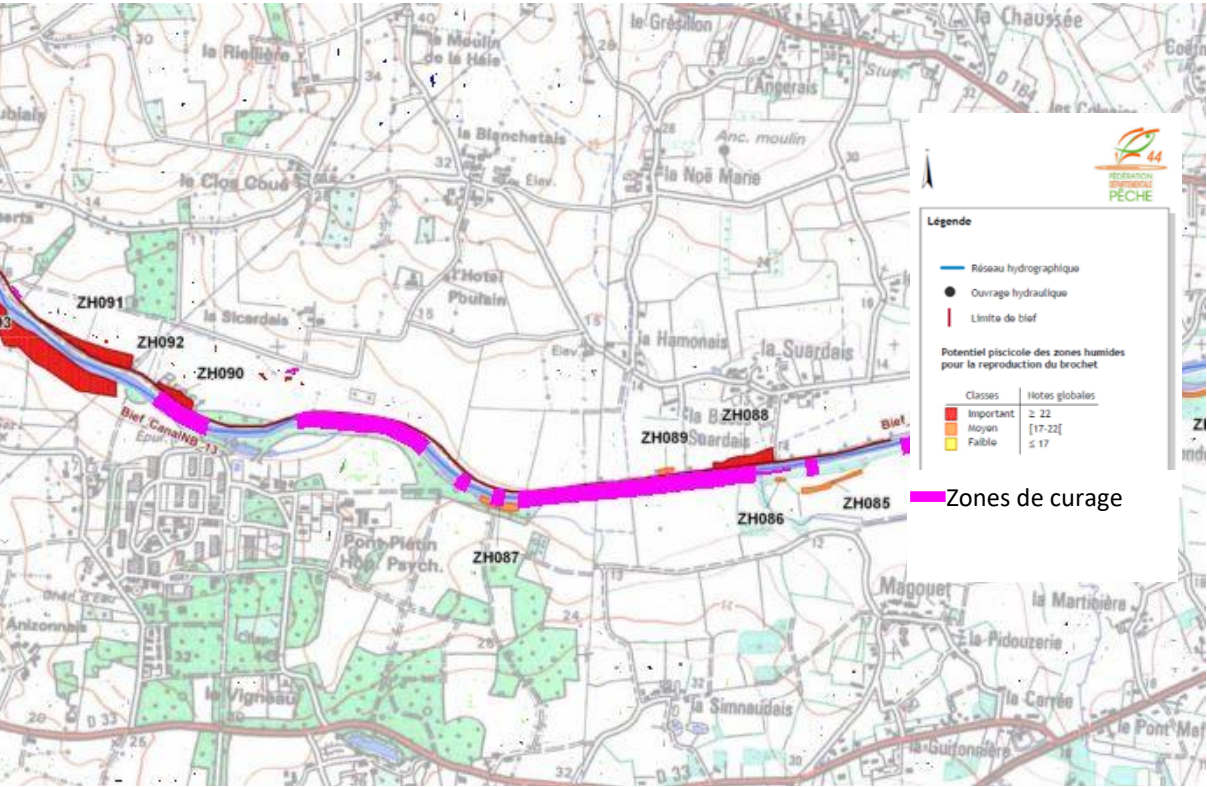


Figure 45 : Potentiel piscicole pour la reproduction du brochet : secteur de Bougard - La Paudais

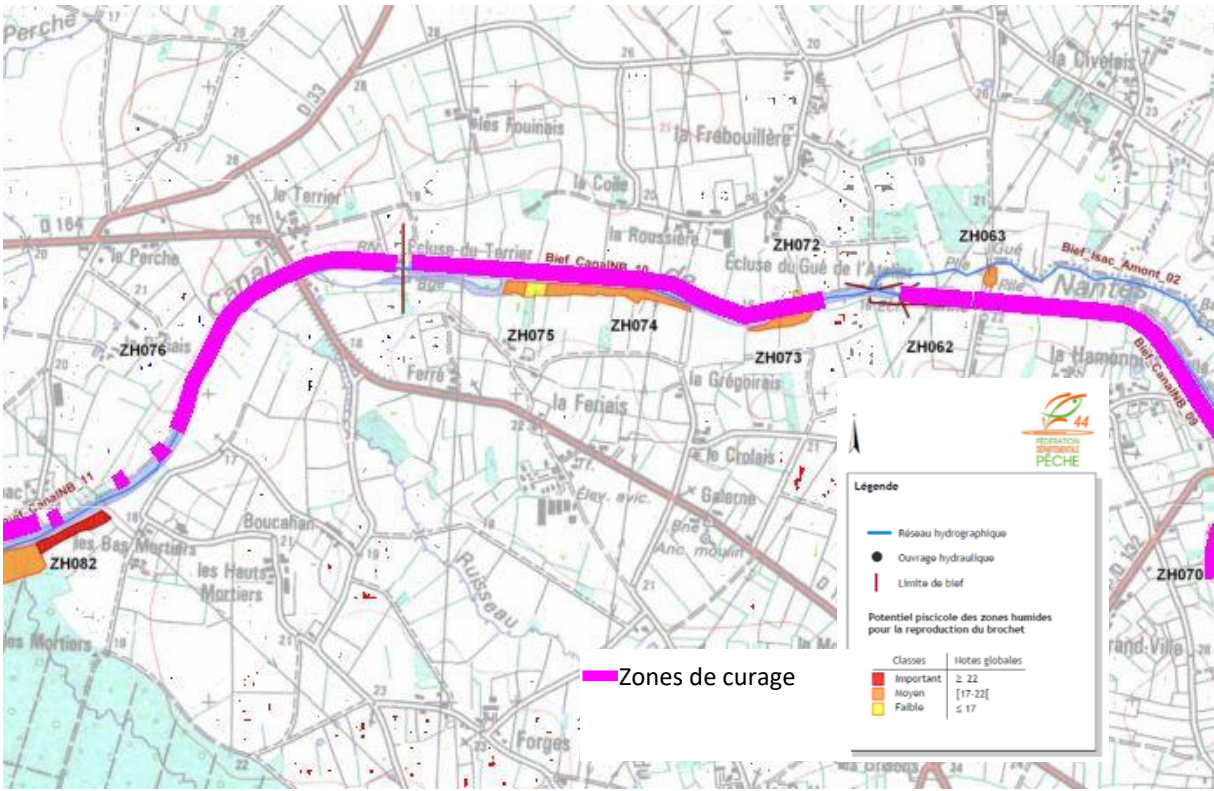


Figure 47 : Zone à fort potentiel de reproduction piscicole : Secteur du Terrier



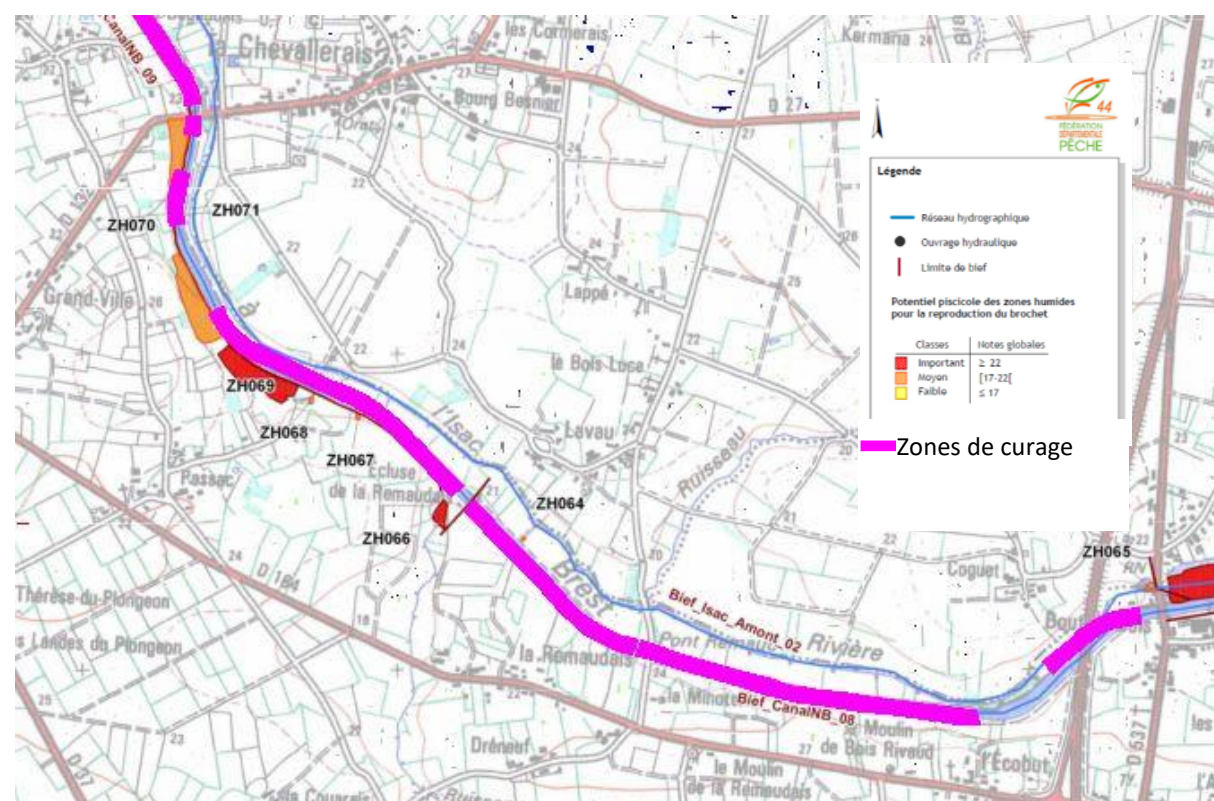


Figure 48 : Zone à fort potentiel de reproduction piscicole : Secteur de La Remaudais

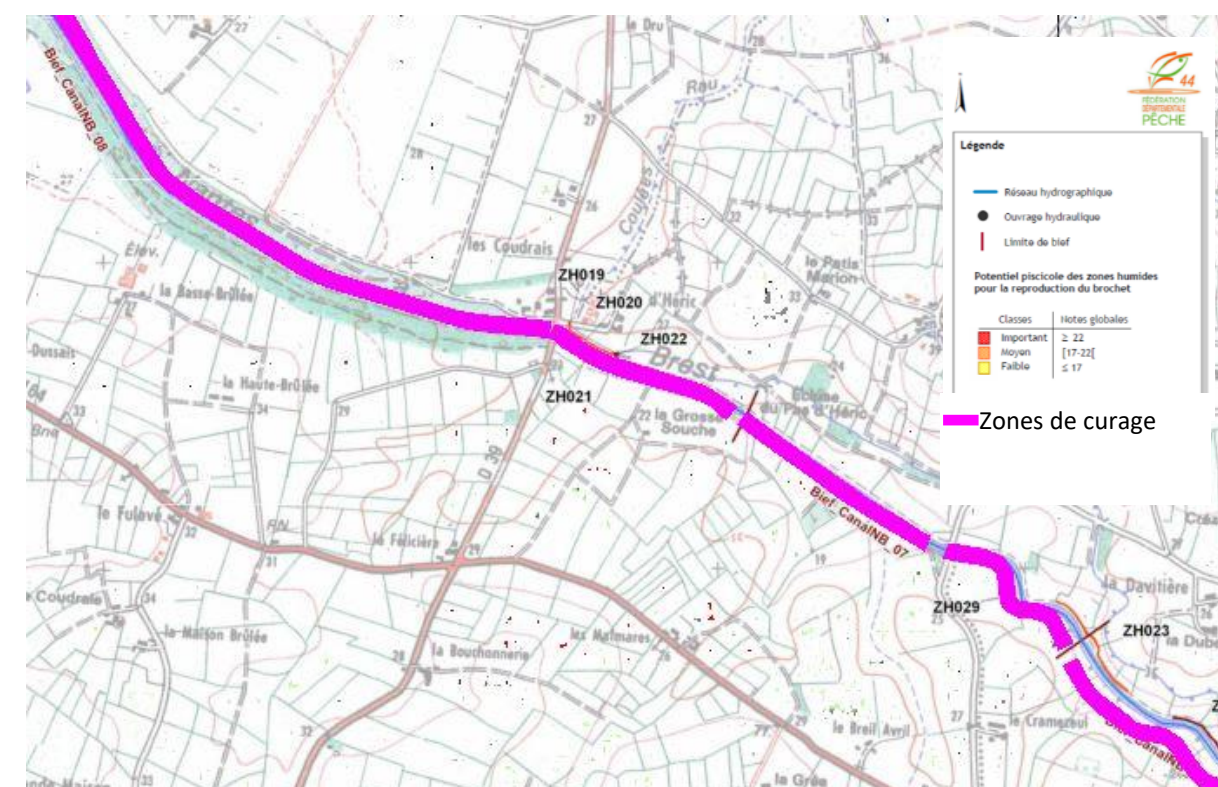


Figure 50 : Zone à fort potentiel de reproduction piscicole : Secteur du Pas d'Héric

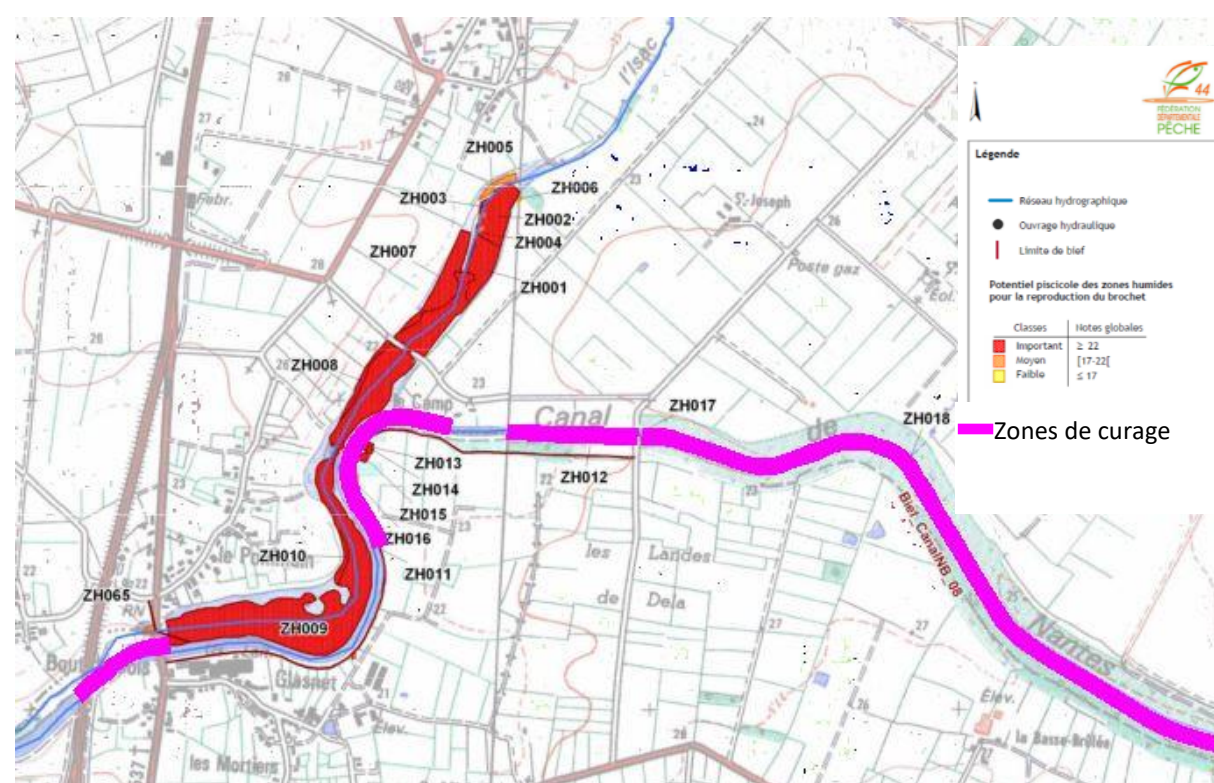


Figure 49 : Zone à fort potentiel de reproduction piscicole : Secteur du Pommain

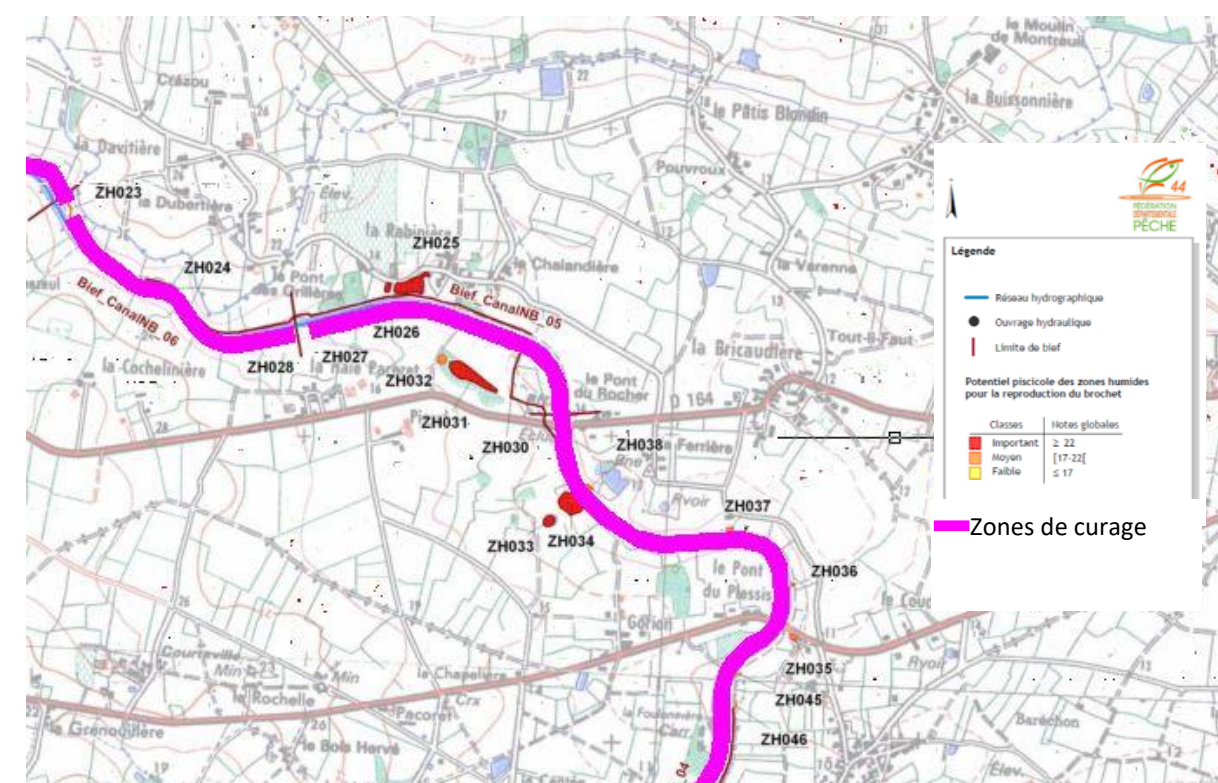


Figure 51 : Zone à fort potentiel de reproduction piscicole : Secteur de La Rabinière



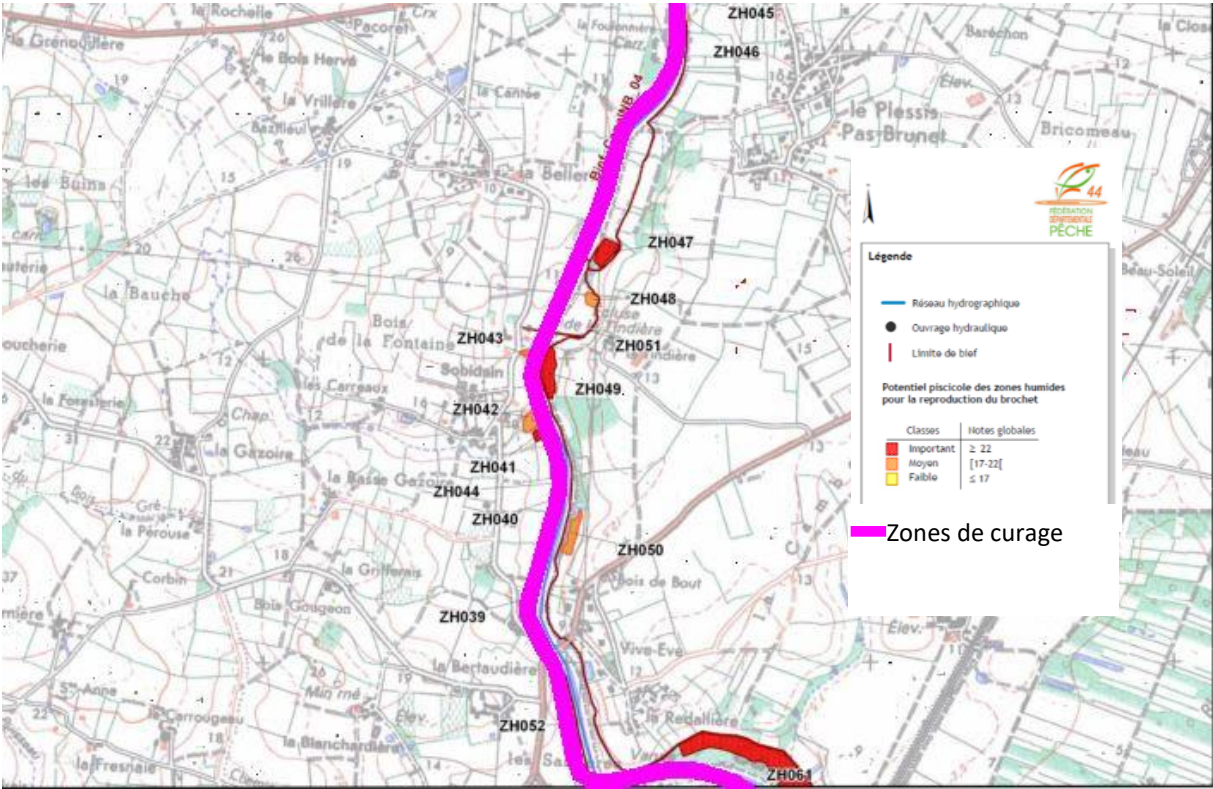


Figure 52 : Zone à fort potentiel de reproduction piscicole : Secteur de La Tindière

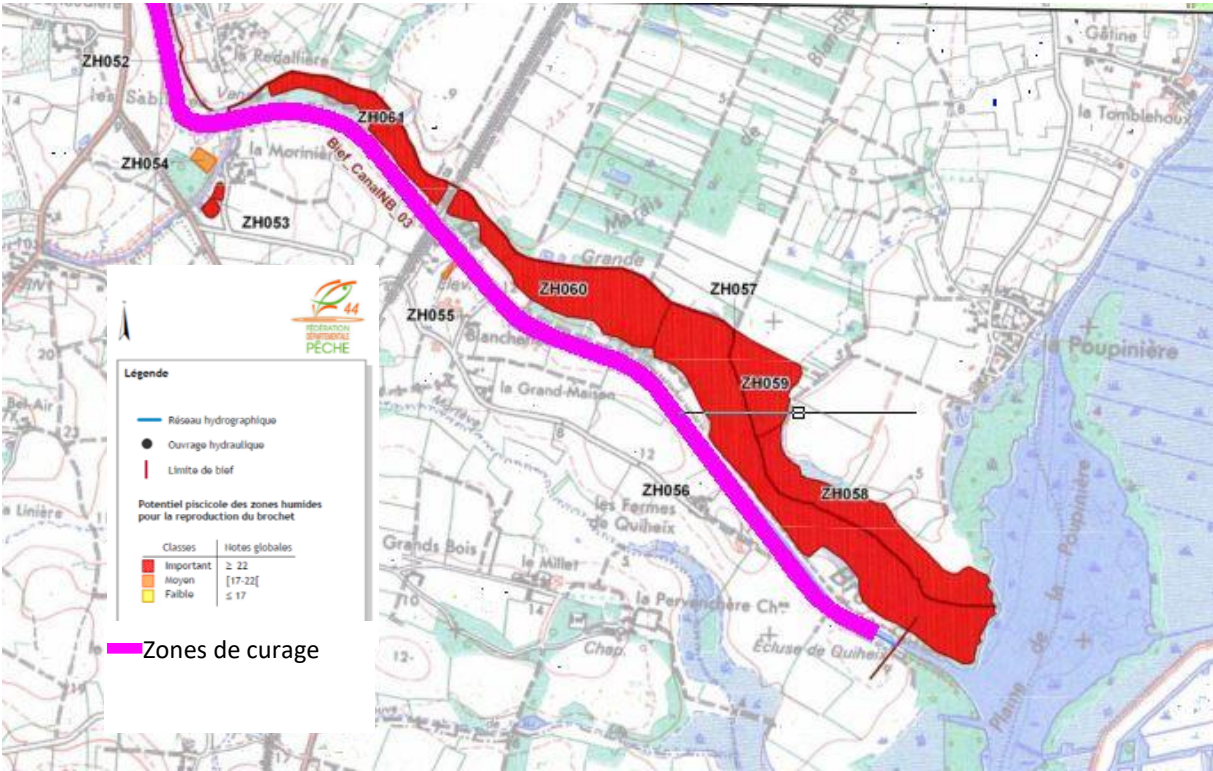


Figure 53 : Zone à fort potentiel de reproduction piscicole : Secteur de Quiheix

5.4.3. CONCLUSION SUR LE NIVEAU D'ENJEU LIE AU MILIEU NATUREL

Thématique	Caractéristiques		Enjeu
MILIEU NATUREL			
Zonages environnementaux de protection des milieux naturels	<ul style="list-style-type: none"><li>• 4 parcelles/zones de stockage situées dans une ZNIEFF de type I</li><li>• 3 parcelles/zones de stockage situées dans une ZNIEFF de type II</li><li>• 1 parcelle/zone de stockage située dans une ZSC : Marais de la Vilaine</li></ul>		Modéré
Habitats	<ul style="list-style-type: none"><li>• Parcelles/zones de stockage situées en majorité dans des habitats prairiaux, cultureux ou de type fourré</li><li>• Quelques zones situées dans des boisements non humides à enjeu modéré</li></ul>		Faible à modéré
Zones humides	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 parcelles contiennent des habitats de zones humides cependant les zones de stockage définies évitent ces zones.</li></ul>		Faible
Flore	<ul style="list-style-type: none"><li>• Espèces de type rudérales et de prairies pâturées</li><li>• Quelques espèces indicatrices de zones humides : renoncule rampante, aulne glutineux, frêne élevé, jonc diffus</li></ul>		Faible
Faune	Insectes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Les habitats présents au niveau des zones de stockage ne sont pas favorables à l'accueil d'espèces remarquables.</li></ul>	Faible
	Amphibiens	<ul style="list-style-type: none"><li>• Les habitats présents au niveau des zones de stockage ne sont pas favorables à l'accueil d'espèces remarquables. Cependant, ces zones peuvent être utilisées comme zone de transit entre le canal et les autres points d'eau situés à proximité</li></ul>	Faible à modéré
	Reptiles	<ul style="list-style-type: none"><li>• Les habitats présents au niveau des zones de stockage ne sont pas favorables à l'accueil d'espèces de reptile remarquables.</li></ul>	Faible
	Oiseaux	<ul style="list-style-type: none"><li>• Les boisements sont favorables à l'accueil d'une avifaune remarquable. Ces espaces peuvent être utilisés comme aire de reproduction, de nourrissage et de nidification.</li></ul>	Modéré
	Mammifères terrestres	<ul style="list-style-type: none"><li>• Les boisements sont favorables aux mammifères terrestres en particulier comme aire de transit, de déplacement, de reproduction et de nourrissage.</li></ul>	Faible à modér
	Chiroptères	<ul style="list-style-type: none"><li>• Les boisements sont favorables à la présence des chiroptères.</li></ul>	Modéré
	Données piscicoles	Nombre zones à fort potentiel de reproduction piscicole (zones de frayères) présentes à proximité et tout le long du canal. Les zones de stockage potentielles de sédiments se situent en dehors de ces zones, une grande partie des zones de curage entre Quiheix et Carheil et entre Le Thénot et Saint – Nicolas – de – Redon se situent le long / proches de zones de frayères.	Assez fort



## 5.5. Le paysage

Dans le cadre du projet de revalorisation du canal. Un diagnostic paysager a été effectué sur le canal entre Nort-sur-Erdre et Saint-Nicolas-de-Redon en 2016. Cette étude retient 4 unités paysagères comprenant en tout 14 paysages.

9 séquences paysagères comportent des sites ou sections remarquables :

- Séquences 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 14

7 séquences paysagères comportent des sites ou sections à revaloriser :

- Séquences 1, 4, 6, 9, 10, 11, 13

Ce diagnostic paysager montre de nombreux motifs présents tout au long du canal (eau, arbres, chemins, écluses, ponts, maçonneries, quais pavés).



Photo 7 : exemple de motifs paysagers

La Lecture du paysage montre deux types d'alternance paysagère :

- Canal rectiligne et méandres
- Paysage fermé et paysage ouvert

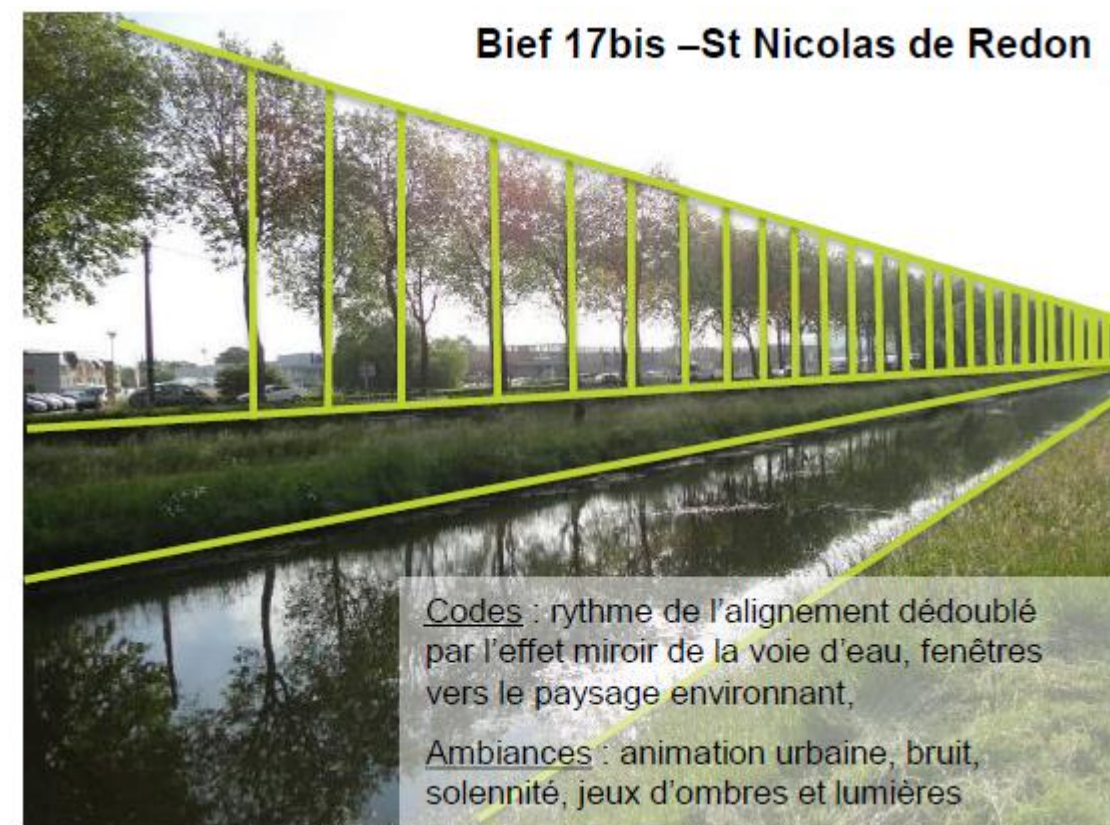


Photo 8 : canal rectiligne



Photo 9 : Paysage de type méandre



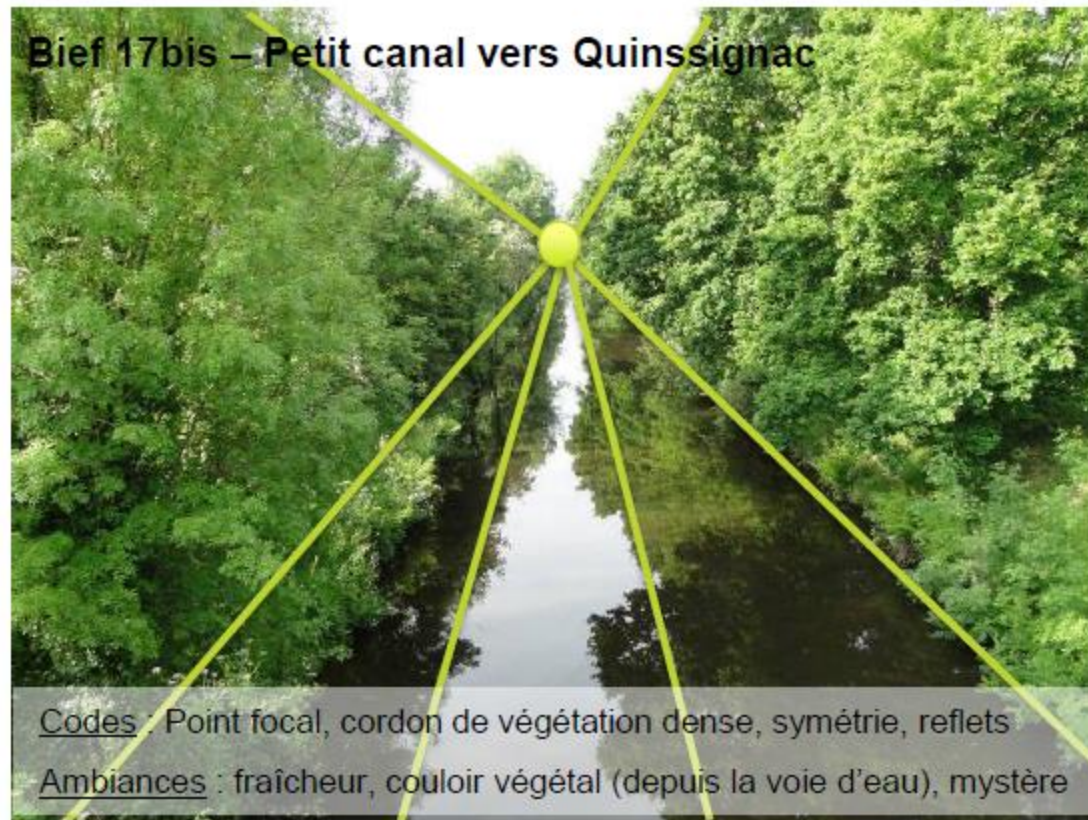


Photo 10 : Paysage fermé et paysage ouvert



Photo 11 : Exemple de site remarquable : écluse des Bellions



Photo 12 : exemple de site à revaloriser : Pont Miny

5.5.1. CONCLUSION SUR LE NIVEAU D’ENJEU LIE AU PAYSAGE

Tableau 54 : Synthèse des enjeux liés au paysage

Thématique	Caractéristiques	Enjeu
PAYSAGE		
Les éléments constitutifs du paysage	<ul style="list-style-type: none"><li>• 9 Sites ou sections remarquables présentes sur le tracé</li><li>• 7 Sites ou sections à revaloriser présentes sur le tracé</li></ul>	Faible



5.6. Le milieu humain

5.6.1. CONTEXTE ECONOMIQUE ET SOCIAL

5.6.1.1. LA DEMOGRAPHIE

■ *La démographie à l'échelle départementale*

La population de la Loire Atlantique n'a pas cessé de progresser depuis 1968 jusqu'en 2015 (+58%).

Les agglomérations de Nantes et de Saint-Nazaire concentrent à elles seules 80 % de la population de Loire-Atlantique.

■ *La démographie à l'échelle du projet*

A l'échelle du projet, l'analyse des données socio-économiques est réalisée à l'échelle des neuf communes concernées par le projet : Nort-sur-Erdre, Héric, Saffré, La Chevallerais, Blain, Guenrouët, Fégréac, Sévérac et Saint-Nicolas-de-Redon.

Les données ci-dessous sont issues des recensements INSEE de la population de 1968 à 2015.

Tableau 55 : Evolution de la population des communes concernées par le projet source : INSEE

		1968	1975	1982	1990	1999	2010	2015
Nort-sur-Erdre	Nombre d'habitants	4 436	4 606	5 050	5 362	5 885	7 781	8 539
	Densité moyenne (hab/km²)	66,6	69,2	75,9	80,6	88,4	116,9	128,3
Héric	Nombre d'habitants	2 531	2 521	3 140	3 378	3 987	5 276	5 876
	Densité moyenne (hab/km²)	34,2	34,1	42,5	45,7	53,9	71,4	79,5
Saffré	Nombre d'habitants	2 320	2 206	2 492	2 608	2 679	3 537	3 814
	Densité moyenne (hab/km²)	40,4	38,4	43,4	45,4	46,6	61,6	66,4
La Chevallerais	Nombre d'habitants	499	495	546	652	652	1 377	1 563
	Densité moyenne (hab/km²)	48,8	48,4	53,4	63,7	63,7	134,6	152,8
Blain	Nombre d'habitants	7 052	7 153	7 366	7 434	7 733	9 434	9 638
	Densité moyenne (hab/km²)	69,3	70,3	72,4	73,1	76,0	92,7	94,8
Guenrouët	Nombre d'habitants	2 368	2 156	2 270	2 383	2 408	3 007	3 322
	Densité moyenne (hab/km²)	33,9	30,8	32,5	34,1	34,4	43,0	47,5
Fégréac	Nombre d'habitants	1 835	1 714	1 752	1 874	1 992	2 278	2 440
	Densité moyenne (hab/km²)	41,5	38,8	39,7	42,4	45,1	51,6	55,2
Sévérac	Nombre d'habitants	1 273	1 238	1 290	1 318	1 187	1 557	1 632
	Densité moyenne (hab/km²)	56,8	55,2	57,6	58,8	53,0	69,5	72,8
Saint-Nicolas-de-Redon	Nombre d'habitants	2 568	2 763	2 951	2 917	2 800	3 109	3 157
	Densité moyenne (hab/km²)	115,1	123,8	132,2	130,7	125,4	139,3	141,4

Globalement, on note une forte augmentation de la population des communes de Nort-sur-Erdre, Héric, Saffré, La Chevallerais, Blain, Guenrouët, Fégréac et Saint Nicolas-de-Redon sur la période 1968 – 2015. En revanche, la population de Sévérac est restée globalement stable.

L'augmentation de la population s'explique par deux facteurs, responsables de l'évolution démographique :

- l'évolution liée au solde naturel (rapport entre les décès et les naissances)
- l'évolution liée au solde migratoire (relation entre les arrivants et les partants via des migrations).

Sur les communes concernées les soldes migratoires et naturels sont toujours restés positifs.

Tableau 56 : Taux explicatifs de l'évolution démographique des communes concernées par le projet (Source : INSEE)

		1968-1975	1975-1982	1982-1990	1990-1999	1999-2010	2010-2015
Nort-sur-Erdre	Solde naturel	0,4	0,3	0,2	0,2	0,6	0,6
	Solde migratoire	0,1	1,0	0,5	0,8	2,0	1,3
	Variation totale	0,5	1,3	0,8	1,0	2,6	1,9
Héric	Solde naturel	13,7	16,6	12,3	13,6	17,1	16,2
	Solde migratoire	17,0	14,6	11,7	9,9	7,8	7,0
	Variation totale	-0,1	3,2	0,9	1,9	2,6	2,2
Saffré	Solde naturel	14,3	12,8	15,1	12,5	18,4	17,3
	Solde migratoire	12,5	13,7	11,1	9,1	6,9	5,3
	Variation totale	-0,7	1,7	0,6	0,3	2,6	1,5
La Chevallerais	Solde naturel	16,7	13,8	16,9	11,9	24,0	21,7
	Solde migratoire	13,0	12,1	10,4	8,9	5,3	3,7
	Variation totale	-0,1	1,4	2,2	0,0	7,0	2,6
Blain	Solde naturel	17,8	14,4	13,9	11,7	14,1	12,6
	Solde migratoire	11,8	11,6	10,5	10,9	10,4	10,3
	Variation totale	0,2	0,4	0,1	0,4	1,8	0,4
Guenrouët	Solde naturel	13,3	15,4	12,9	8,7	14,0	15,7
	Solde migratoire	17,0	14,1	14,5	12,7	12,8	11,1
	Variation totale	-1,3	0,7	0,6	0,1	2,0	2,0
Fégréac	Solde naturel	15,4	12,2	14,2	12,4	14,8	10,3
	Solde migratoire	16,9	16,8	15,0	20,1	17,5	13,7
	Variation totale	-1,0	0,3	0,8	0,7	1,2	1,4
Sévérac	Solde naturel	15,3	12,6	11,0	8,7	13,7	14,6
	Solde migratoire	16,1	13,8	12,1	10,1	9,4	8,2
	Variation totale	-0,4	0,6	0,3	-1,2	2,5	0,9
Saint-Nicolas-de-Redon	Solde naturel	20,3	16,4	10,9	10,2	11,2	9,8
	Solde migratoire	13,0	10,7	9,4	8,3	7,7	8,4
	Variation totale	1,1	0,9	-0,1	-0,5	1,0	0,3

5.6.1.2. EMPLOI ET ACTIVITES

▪ *L'emploi*

Dans la tranche d'âge 15-64 ans, la population active représente environ 75 %, pour les deux collectivités étudiées. Le taux de chômage est d'environ 7,8%, ce qui reste cependant relativement bas par rapport aux moyennes départementales (12 % en 2012) et nationales (10% en septembre 2015).

Tableau 57 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité en 2015 (Source : INSEE)

	Ensemble	Actifs en %	Actifs en % dont :		Nombre d'emploi dans la zone	Actifs ayant un emploi résidant dans la zone	Indicateur de concentration d'emploi
			Actifs ayant un emploi en %	Chômeurs en %			
Nort-sur-Erdre	5 231	77,8	71,2	6,6	2 591	3 739	69,3
Héric	3 667	78,5	72,0	6,5	1 553	2 653	57,9
Saffré	2 341	80,9	75,0	5,9	525	1 765	29,7
La Chevallerais	946	85,3	80,0	5,3	159	757	21,0
Blain	5 911	76,3	68,0	8,3	3 780	4 045	93,5
Guenrouët	1 959	79,2	71,5	7,7	599	1 406	42,6
Fégréac	1 449	73,6	62,9	10,6	409	914	44,7
Sévérac	967	72,4	63,0	9,4	165	616	26,8
Saint-Nicolas-de-Redon	1 881	71,7	61,6	10,0	1 068	1 166	91,6

L'indicateur de concentration d'emploi est égal au nombre d'emplois dans la zone pour 100 actifs ayant un emploi résidant dans la zone.

*L'activité agricole*

*Les statistiques agricoles*

Le volet agricole de l'état initial de l'autorisation environnementale a été réalisé sur la base des données du Recensement Général Agricole de 2000 et 2010, qui présentent le profil de l'agriculture sur les neuf communes concernées et son évolution. Les données issues du Recensement Général Agricole concernent les exploitations dont le siège est situé sur les communes étudiées.

Le nombre d'exploitations agricoles a très nettement diminué de 1988 à 2010 avec une perte de 63 % des exploitations agricoles. Cette baisse est flagrante pour les neuf communes concernées avec Nort-sur-Erdre (-65%), Héric (-70 %), Saffré (-

73%), La Chevallerais (-55%), Blain (-65%), Gouenrouët (-65%), Fégréac (-59%), Sévérac (-50%) et Saint-Nicolas-de-Redon (-60%).

Le temps de travail dans les exploitations agricoles a suivi la même évolution pour les neuf communes concernées. Nort-sur-Erdre (-55%), Héric (-70 %), Saffré (-66%), La Chevallerais (-72%), Blain (-56%), Gouenrouët (-54%), Fégréac (-48%), Sévérac (-56%) et Saint-Nicolas-de-Redon (-78%). Cette évolution contrastée témoigne donc de phénomènes de déstructuration entre exploitations.

Tableau 58 : Exploitations agricoles et unité de travail agricole annuel dans les neuf communes concernées par le projet  
Source : RGA 2010/2000/1988

	Exploitations agricoles ayant leur siège dans la commune			Travail dans les exploitations agricoles (en unité de travail annuel)		
	2010	2000	1988	2010	2000	1988
Nort-sur-Erdre	71	115	208	95	117	213
Héric	70	104	202	85	106	284
Saffré	41	73	141	61	93	182
La Chevallerais	10	22	42	14	23	51
Blain	110	159	245	157	202	360
Gouenrouët	65	112	190	89	105	195
Fégréac	52	70	128	54	59	104
Sévérac	19	19	38	19	20	44
Saint-Nicolas-de-Redon	24	43	61	14	25	65
TOTAL	462	717	1 255	588	750	1 498

La Surface Agricole Utile (SAU) suit la même tendance, avec une distinction franche entre la commune de Nort sur Erdre, Blain et Fégréac, qui gagnent 4 %, 0,17% et 1,60% de SAU et les communes Héric,Saffré, La Chevallerais, Gouenrouët, Sévérac et Saint-Nicolas-de-Redon, qui perdent 25%, 26%, 26%, 23% 0,27%et 27% de SAU. Une redistribution des surfaces s'opère, entre les différentes communes.

Tableau 59 : Surface Agricole Utile des communes concernées par le projet  
Source : RGA 2010/2000/1988

	Surface Agricole Utilisée (ha)		
	2010	2000	1988
Nort-sur-Erdre	4 993	4 768	4 800
Héric	4 234	4 198	5 711
Saffré	3 107	3 683	4 222
La Chevallerais	709	888	960
Blain	7 066	6 934	7 054
Gouenrouët	4 142	4 343	5 405
Fégréac	2 756	2 488	2 712
Sévérac	728	606	730
Saint-Nicolas-de-Redon	700	620	968
TOTAL	24 201	28 528	32 562

L'utilisation du sol et les types d'élevage conduits sur les neuf communes en 2010 est donnée dans le tableau ci-après.



Tableau 60 : Utilisation du sol et élevage en 2010  
Source : RGA 2010

	SAU 2010 (ha)	Terres labourables (ha)	Surfaces toujours en herbe (ha)	Orientation technico-économique de la commune
Nort-sur-Erdre	4 993	4 735	255	Polyculture et polyélevage
Héric	4 234	3 747	487	Bovins lait
Saffré	3 107	2 876	227	Bovins mixte
La Chevallerais	709	682	S	Bovins lait
Blain	7 066	6 290	763	Polyculture et polyélevage
Gouenrouët	4 142	3 088	1 025	Bovins mixte
Fégréac	2 756	1 876	868	Bovins mixte
Sévérac	728	361	364	Bovins lait
Saint-Nicolas-de-Redon	700	391	306	Polyculture et polyélevage
TOTAL	24 201	24 046	4 295	-

s = secret statistique

5.6.2. CONCLUSION SUR LE NIVEAU D’ENJEU LIE AU MILIEU HUMAIN

Tableau 61 : Synthèse des enjeux liés au milieu humain

Thématique	Caractéristiques	Enjeu
MILIEU HUMAIN		
Contexte économique et social	<ul style="list-style-type: none"><li>5 communes de taille petite à moyenne présentes sur le tracé du projet : Saint-Nicolas-de-Redon, Guenrouët, Blain, La Chevallerais et Nort – sur – Erdre</li></ul>	Faible
Le tourisme, les loisirs	<ul style="list-style-type: none"><li>Navigation et plaisance entre mars et octobre</li></ul>	Faible
Pollutions et nuisances	<ul style="list-style-type: none"><li>Travaux de curage prévus sur barge mobile -&gt; gêne occasionnée aux riverains faible</li><li>Aires de stockage présentes sur les abords du canal pendant la période de séchage / ressuyage (9 à 12 mois)</li></ul>	Faible

5.7.Synthèse des contraintes et niveau d'enjeu

L'analyse de l'état initial du site permet d'appréhender l'ensemble des contraintes et potentialités liées à l'environnement naturel et socio-économique du secteur d'étude. Ces contraintes sont résumées dans le tableau ci-dessous

Tableau 62 : Synthèse des contraintes

Thématique	Caractéristiques	Enjeu
MILIEU PHYSIQUE		
Contexte climatique	<ul style="list-style-type: none"><li>• La Loire-Atlantique appartient à la zone moyenne et tempérée de la France</li><li>• Précipitations moyennes</li><li>• Températures bien différenciées entre l’été et l’hiver</li><li>• Ensoleillement modéré</li><li>• Vents de secteur ouest plus fréquents</li></ul>	Faible
Contexte topographique	<ul style="list-style-type: none"><li>• Topographie relativement peu marquée</li></ul>	Faible
Contexte géologique	Ensemble de formations alternant entre calcaires et marnes datés du Mésozoïque (Secondaire), favorisant la formation d’aquifères captifs et de nappes perchées, d’autre part, par un ensemble de formations alluviales datés du Plio-Quaternaire	Faible
Contexte hydrographique	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zones A2 et B2 du PPRI Vilaine aval entre Guenrouët et Saint-Nicolas-de-Redon</li><li>• Zones inondables recensées par la modélisation hydraulique sur les communes de Blain et La Chevallerais</li></ul>	Modéré
RESSOURCE EN EAU		
Masses d’eau	<ul style="list-style-type: none"><li>• Masse d’eau superficielle : état écologique moyen à médiocre, les travaux de curage peuvent occasionner un relargage de matières en suspension étant susceptible d’altérer la turbidité de l’eau, cependant celle-ci pourra être surveillée</li><li>• Masse d’eau souterraine : état chimique médiocre dû aux nitrates et pesticides</li></ul>	Modéré
Les eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deux entités hydrogéologiques sont concernées par le projet : FRGG0015 : Bassin versant de la Vilaine et FRGG139 : Sables et calcaires du bassin tertiaire de Nort / Erdre libres</li></ul>	Faible
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Périmètre de protection rapprochée de captage présent dans le secteur d’étude cependant les activités induites par le projet ne rentrent pas dans le cadre des prescriptions / interdictions de l’arrêté de captage.</li></ul>	Faible
Les eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"><li>• Travaux prévus sur le lit mineur du canal artificiel et de l’Isac canalisé, cependant ceux-ci n’auront pas pour conséquence de modifier le lit mineur du cours d’eau mais simplement de lui rendre son tirant d’eau naturel</li></ul>	Modéré
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nombreuses activités de loisirs et touristiques cependant travaux prévus en fin de période de plaisance / touristique</li></ul>	
MILIEU NATUREL		
LE PAYSAGE		
Les éléments constitutifs du	<ul style="list-style-type: none"><li>• 9 Sites ou sections remarquables présentes sur le tracé</li></ul>	Faible

Thématique		Caractéristiques		Enjeu
paysage		• 7 Sites ou sections à revaloriser présentes sur le tracé		Faible
MILIEU HUMAIN				
Contexte économique et social	et	• 4 communes de taille petite à moyenne présentes sur le tracé du projet : Saint-Nicolas-de-Redon, Guenrouët, Blain et La Chevallerais		Faible
Le tourisme, les loisirs		• Navigation et plaisance entre mars et octobre		Faible
Pollutions et nuisances	et	• Travaux de curage prévus sur barge mobile -> gêne occasionnée aux riverains faible • Aires de stockage présentes sur les abords du canal pendant la période de séchage / ressuyage (9 à 12 mois)		Faible
MILIEU NATUREL				
Zonages environnementaux de protection des milieux naturels		• 4 parcelles/zones de stockage situées dans une ZNIEFF de type I • 3 parcelles/zones de stockage situées dans une ZNIEFF de type II • 1 parcelle/zone de stockage située dans une ZSC : Marais de la Vilaine		Modéré
Habitats		• Parcelles/zones de stockage situées en majorité dans des habitats prairiaux, culturaux ou de type fourré • Quelques zones situées dans des boisements non humides à enjeu modéré		Faible à modéré
Zones humides		• 2 parcelles contiennent des habitats de zones humides cependant les zones de stockage définies évitent ces zones.		Faible
Flore		• Espèces de type rudérales et de prairies pâturées • Quelques espèces indicatrices de zones humides : renoncule rampante, aulne glutineux, frêne élevé, jonc diffus		Faible
Faune	Insectes	• Les habitats présents au niveau des zones de stockage ne sont pas favorables à l'accueil d'espèces remarquables.		Faible
	Amphibiens	• Les habitats présents au niveau des zones de stockage ne sont pas favorables à l'accueil d'espèces remarquables. Cependant, ces zones peuvent être utilisées comme zone de transit entre le canal et les autres points d'eau situés à proximité.		Faible à modéré
	Reptiles	• Les habitats présents au niveau des zones de stockage ne sont pas favorables à l'accueil d'espèces de reptile remarquables.		Faible
	Oiseaux	• Les boisements sont favorables à l'accueil d'une avifaune remarquable. Ces espaces peuvent être utilisés comme aire de reproduction, de nourrissage et de nidification.		Modéré
	Mammifères terrestres	• Les boisements sont favorables aux mammifères terrestres en particulier comme aire de transit, de déplacement, de reproduction et de nourrissage.		Faible à modéré



Thématique	Caractéristiques		Enjeu
	Chiroptères	• Les boisements sont favorables à la présence des chiroptères.	Modéré
	Données piscicoles	Nombre zones à fort potentiel de reproduction piscicole (zones de frayères) présentes à proximité et tout le long du canal. Les zones de stockage potentielles de sédiments se situent en dehors de ces zones, une grande partie des zones de curage entre Quiheix et Carheil et entre Le Thénot et Saint – Nicolas – de – Redon se situent le long / proches de zones de frayères.	Assez fort

## Chapitre 6. ANALYSE DES IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT



## 6.1. Préambule

L'organisation de ce chapitre est réalisée de manière à mettre en évidence, dans un premier temps, les impacts du projet (impacts positifs et négatifs) et, dans un deuxième temps, de préciser les mesures correspondantes envisagées pour y remédier, dans la mesure, toutefois, où il s'agit d'impacts négatifs.

Il convient de rappeler qu'au stade du dossier de demande d'autorisation environnementale, le projet n'est pas défini dans tous ses détails. En effet, ses caractéristiques techniques précises ne pourront être arrêtées définitivement que dans les phases ultérieures de définition et à l'issue notamment des réflexions développées en amont des opérations de curage sur chaque tronçon.

La présentation des impacts et des mesures a été conçue de manière à en faire un document répondant au maximum de questions possibles tout en restant accessible au public le plus large.

Ainsi, les différents thèmes de l'environnement mis en évidence dans la définition de l'état initial de la zone étudiée sont pris en compte pour l'analyse des modifications engendrées par le projet : le milieu physique (contexte climatique, géologique, hydrologique et hydrogéologique), le milieu naturel (flore, faune...), le milieu humain (urbanisme, activités, patrimoine culturel et historique, déplacements, ambiance acoustique, qualité de l'air...) et le paysage.

Sont distingués ci-après, pour chaque thème abordé, les impacts spécifiques à chacune des deux phases :

- chantier : ces impacts concernent les **impacts temporaires** liés à la phase de travaux de curage ;
- phase de ressuyage / séchage : ces impacts concernent **les impacts** occasionnés par le stockage provisoire des boues de curage sur les zones de ressuyage pour leur séchage

## 6.2. Impacts durant la phase chantier de curage

### 6.2.1. IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL

#### 6.2.1.1. DEPOTS DES REMBLAIS ET INSTALLATIONS TEMPORAIRES DE CHANTIER

Les dépôts de remblais et matériel (construction des plateformes), peuvent entraîner la destruction ou dégradation de la végétation ainsi que des milieux de vie de la faune associée (prairies, zones humides, boisements favorables aux amphibiens, reptiles, avifaune). Ces destructions et dégradations ont un impact au moins temporaire, selon le niveau de perturbation et la résilience des milieux considérés. Il y aura cependant reconstitution et remise en état des prairies au niveau des plate – formes, après travaux.

#### 6.2.1.2. ACCES DES ENGINS LORS DE LA PHASE CHANTIER

Le matériel de curage sera amené par voie d'eau ou par grutage depuis un ponton artificiel et n'entraînera donc pas de risques d'altération des espaces naturels compris et non compris dans les emprises du projet.

#### 6.2.1.3. PERTURBATIONS SONORES ET VISUELLES EN PHASE CHANTIER

Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit, ou une pollution visuelle (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.). Les nuisances acoustiques liées au fonctionnement des engins de chantier, aux opérations de transfert de matériaux sont susceptibles d'être à l'origine du déplacement de la faune alentour.

#### 6.2.1.4. GESTION DES DECHETS DE CHANTIER

L'organisation du chantier et plus particulièrement la gestion de ses déchets peut être à l'origine de l'installation et du développement d'une faune parasite (insectes, rongeurs, etc...).

Les gros éléments extraits (enrochement, pierre de taille, blocs volumineux ou autres...) ainsi que les matériaux susceptibles de réemplois seront soumis à l'appréciation du maître d'œuvre qui seul décidera de leur stockage provisoire ou de leur mise en décharge sans donner lieu à rémunération supplémentaire.

Les sédiments seront mis en décharge lorsque des dépassements de seuil seront constatés sur les paramètres mesurés dans le cadre de l'arrêté du 9 août 2006 et présentés dans les analyses de vases.

Les déchets de chantier seront évacués régulièrement par benne étanche.

#### 6.2.1.5. COLONISATION PAR DES ESPECES INVASIVES

D'après l'étude réalisée concernant une précédente opération de curage sur le canal, l'élodée du Canada (*Elodea canadensis Michaux*), la Jussie (*Ludwigia*) et la Myriophille du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) ont été détectées sur certains sites. Elle sera enlevée à la pelle mécanique dans le cadre d'un marché spécifique et en préalable des travaux de curage. Des filets de protection seront disposés à l'amont et à l'aval pour éviter la propagation de fragments et causer de nouvelles populations. D'autres préconisations spécifiques sont mises en œuvre et suivies par le Département pour éviter la propagation de la plante.

#### 6.2.1.6. ANALYSE SUR LES ESPECES

Les travaux de curage seront effectués entre les mois de novembre à mars de manière à engendrer le moins possible d'impact sur la faune et la flore et les périodes de travaux adaptées en cas de travaux en zone sensible. Ils seront réalisés entre novembre et décembre pour les zones de travaux proches des zones de frayères, pour éviter les périodes de reproduction.

D'une manière générale, les espèces vivant dans les sédiments au niveau du chenal de navigation seront impactées par les opérations de dragage d'entretien. Les plus mobiles d'entre elles comme les poissons, les batraciens et les amphibiens adultes fuiront. Cependant, les larves de poissons ou d'insectes inféodées au substrat seront plus impactées risquant d'être prélevées par le godet de la drague mécanique ou aspirées par la drague hydraulique. Les populations de microorganismes et d'invertébrés benthiques seront également très touchées suite à leur extraction.

**D'une façon générale, le chenal de navigation ne pouvant pas être considéré comme un milieu de vie préférentiel pour ces êtres vivants (remous liés aux circulations de bateaux, profondeurs d'eau importantes, etc.). De plus, les secteurs**

passagers comme les chenaux d'écluse et les zones d'amarrage sont également peu propice au développement de ces organismes. De fait, l'incidence sera négligeable.

Lors de l'entretien de la voie d'eau et des berges, la faune peut voir son habitat diminuer. Ces incidences seront négligeables à mineures selon la période des opérations : la faune adulte, mobile, pourra retrouver un habitat ou un refuge rapidement, tandis que les juvéniles courront un risque plus grand.

▪ *La flore*

Lorsque les sols sont secs, les travaux peuvent mettre en suspension dans l'air des poussières qui iront ensuite recouvrir les feuillages, ce qui peut réduire la croissance des plantes. Cet impact peut être considéré comme minime, et n'aura pas de conséquences sur la conservation des espèces.

▪ *Les amphibiens*

Les travaux peuvent engendrer la destruction directe d'individus. En effet, les amphibiens sont nocturnes. En dehors de la période de reproduction où ils se rassemblent dans les points d'eau, les amphibiens passent la journée à l'abri dans leurs terriers. Lors de la réalisation des remblais/déblais, des individus peuvent être recouverts et notamment sur les berges, lieu de résidence majoritaire de ces espèces.

▪ *Les reptiles*

En cas de danger, les reptiles se cachent généralement dans des terriers. Lors de la réalisation des remblais/déblais, il est peu probable que des individus soient recouverts étant donné le caractère humide du site.

▪ *L'avifaune*

Les travaux créeront un dérangement de la population aviaire. Ce dérangement n'aura pas d'impact notable sur l'état de conservation des espèces qui hivernent ou qui effectuent une halte migratoire. En effet, lors de ces périodes, les individus pourraient éviter la zone durant l'exécution du chantier, mais réutiliseraient la zone une fois les travaux terminés. Par contre, en période de reproduction (avril à juin), les oiseaux nicheurs sont très sensibles au dérangement. Les travaux de remise en état du site pourraient engendrer des échecs de reproduction par désertion des parents et même des destructions de nichées. Les oiseaux les plus sensibles à ces impacts potentiels sont ceux qui nichent dans les haies et dans les boisements.

▪ *Les mammifères*

La petite faune mammalienne a généralement des mœurs nocturnes. Dans la journée, ces espèces sont généralement cachées dans des terriers ou dans les arbres. Lors de la phase de travaux, des individus peuvent être recouverts ou tués lors des phases de terrassement. Pour les espèces de plus grande taille, aucune incidence n'est à prévoir.

▪ *Les poissons*

Les travaux engendreront la remise en suspension temporaire de sédiments pendant la phase d'extraction ce qui pourra déranger ponctuellement les poissons.

De nombreuses zones de frayères ont été répertoriées le long du canal notamment entre Quinissignac et Guenrouët (six premiers tronçons).

Les états initiaux de l'environnement devront mettre en évidence la présence de zone de frayère ou non au droit des zones de curage.

6.2.1.7. INCIDENCES SUR LES ZONES PROTEGEES

▪ *ZNIEFF*

Sur l'ensemble du canal plusieurs Znieff ont été identifiées.

Cependant la durée limitée des opérations ainsi que la localisation des travaux cantonnés au lit du cours d'eau (travaux sur barge mobile) exclue tout risque des pressions irréversibles envers ces espèces.

▪ *Natura 2000*

Sur l'ensemble du canal plusieurs zones Natura 2000 ont été identifiées. Cependant la durée limitée des opérations ainsi que la localisation des travaux cantonnés au lit du cours d'eau exclue tout risque des pressions irréversibles envers ces espèces.

6.2.2. IMPACTS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Les travaux engendreront la remise en suspension temporaire de sédiments pendant la phase d'extraction.

Les travaux s'effectuent uniquement à la surface du sol et aucune incidence n'est à attendre sur les eaux souterraines.

6.2.2.1. ALTERATION DE LA QUALITE DE L'EAU

La phase d'extraction des sédiments engendre inévitablement une certaine remise en suspension des particules et donc une augmentation de la turbidité de l'eau.

Les effets liés à ce phénomène sont responsables d'une modification de la qualité physicochimique de l'eau en termes de température, concentration d'oxygène dissous, relargage de micropolluants et disponibilité d'énergie lumineuse nécessaire pour les organismes.

L'incidence des éléments fins remis en suspension sur la vie aquatique peut ne pas être négligeable : effets directs sur les animaux et végétaux et effets indirects ou différés tels que le colmatage des frayères et des fonds, la sédimentation, ou la diminution de la perméabilité et des échanges nappes rivières.



#### 6.2.2.2. POLLUTION ACCIDENTELLE

Le risque de pollution accidentelle est lié à la présence d'un chantier sur la voie d'eau. Ce chantier mettant en œuvre des engins mécaniques à moteur qui utilisent des produits d'hydrocarbures et nécessitant un entretien régulier comporte un risque de rejets d'hydrocarbures divers.

Ce risque est quasi inexistant grâce à l'organisation, la préparation des engins avant chaque chantier de curage et la mise en œuvre de plannings annuels d'entretien et de réparations des engins nautiques.

La présence de métaux lourds et d'autres toxiques (PCB, HAP) générés par les activités qui se déroulent tout le long des canaux pourrait engendrer des nuisances aggravantes pour le milieu. La remise en suspension d'éléments toxiques piégés depuis plus ou moins longtemps dans les sédiments du canal peut favoriser la contamination du milieu.

Les matériaux et matières en suspension transportés par les canaux sont susceptibles de « fixer » des corps d'origine anthropique présent dans le milieu, tels que des métaux, des hydrocarbures et de PCB (polychlorobiphényles).

Le pouvoir de fixation de ces substances est d'autant plus grand que les particules sont petites.

Les sédiments extraits du canal étant de taille comprise entre 2µm et 20µm rentrent dans la catégorie de fraction fine (sable, limon, vase) ce qui exclu tout risque de relargage de composés polluants lors des opérations de curage.

**Le risque de dégradation de la qualité de l'eau par relargage de substances polluantes lors des opérations de curage n'est pas avéré.**

#### 6.2.2.3. INCIDENCE SUR LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Le SDAGE insiste sur la nécessité de préserver les ressources souterraines potentielles ou utilisées pour l'alimentation en eau potable.

Les opérations de curage projetées consistent à réaliser un curage d'entretien afin de rétablir la profondeur initiale du chenal de navigation à 1.4 m. Il s'agit d'éliminer les zones de dépôt sédimentaire excédentaire du lit mineur. **En aucun cas il s'agit d'un approfondissement du lit mineur.**

De plus, sur un rayon de 500 m autour du canal depuis les zones à curer, un seul captage est présent (captage de Nort-sur-Erdre, à grande distance du tracé du projet (environ 500 m) au lieu – dit Le Plessis – Pas – Brunet.

**Le risque de contamination est donc inexistant.**

#### 6.2.3. IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Les travaux sont prévus en fin de période touristique et de navigabilité du canal (ouverture de mars à octobre) de manière à réduire les incidences sur le tourisme.

Les travaux de curage seront de plus réalisés depuis barge mobile, ce qui limite les nuisances aux riverains.

#### 6.2.4. IMPACTS EN LIEN AVEC LE TRANSPORT DES MATERIAUX

Le transport des sédiments peut occasionner des nuisances directes sur l'environnement général du site :

- **perte de sédiments** : selon le mode de transport employé, les pertes de sédiments peuvent être plus ou moins importantes. Plus le nombre de transbordements sera important, plus les risques de perte de sédiments seront importants
- **nuisances sonores** : le trafic des engins est susceptible de provoquer des nuisances sonores.

#### 6.2.5. IMPACTS LIES A LA REMISE EN SUSPENSION DES SEDIMENTS

##### 6.2.5.1. REMISE EN SUSPENSION DES SEDIMENTS

Les travaux de dragage, de par leur nature, sont susceptibles d'induire une remise en suspension des sédiments. Les remises en suspension peuvent être locales au niveau du panache (figure suivante), mais aussi s'étendre aux zones voisines en fonction du contexte hydrodynamique propre à chaque site de travaux.

Les opérations de dragage engendrent ainsi, dans certains cas, une grande remobilisation des sédiments en place. Cette augmentation de la turbidité est susceptible de modifier les équilibres géochimiques et d'avoir des impacts directs sur le milieu aquatique.

##### ▪ **Dragage mécanique :**

Le dragage mécanique en eau peut-être à l'origine de remise en suspension des sédiments durant les cycles de travail de l'outil d'extraction (pelle, godet ou benne) comprenant les phases suivantes :

- Descente ;
- Pénétration de l'outil dans les sédiments ;
- Remontée de l'engin.

La remise en suspension touche toute la colonne d'eau et son ampleur varie selon la nature des matériaux extraits (figure suivante).



Figure 54 : Panache turbide créé autour de l'engin d'extraction [IDRA]

Le schéma suivant explique le processus de remise en suspension des sédiments lors d'un dragage mécanique.

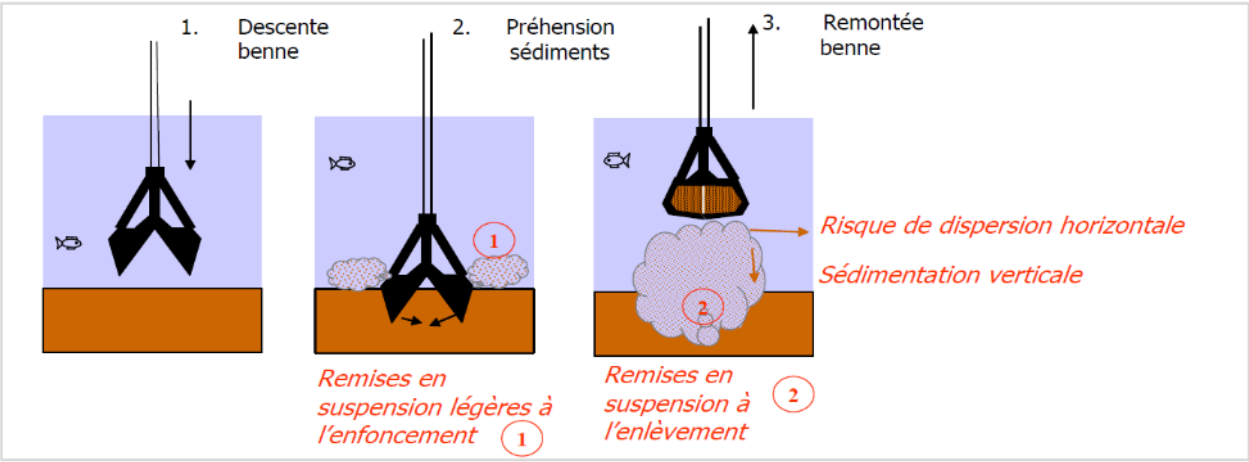


Figure 55 : Remise en suspension associées aux curages mécaniques [IDRA]

Fort de ce constat, il peut être supposé, sur la base d'une première approche, que l'ampleur des remises en suspension et des incidences associées semble réduite si l'on considère :

- Les volumes d'eau en place autour de l'outil qui diluent les remises en suspension ;
- Les périodes d'arrêt nocturne des engins d'extraction (estimées à 16 h) qui succèdent quotidiennement aux périodes de dragage et permettent au milieu de retrouver son équilibre ;

Cependant, ces suppositions et constatations se doivent d'être étayées au travers d'hypothèses d'intervention critique et une approche chiffrée de simulations de travaux permettant de bien apprécier la réalité des remises en suspension.

Les calculs permettant d'estimer, dans des conditions majorantes (pénalisantes), les teneurs résiduelles en MES sont réalisés sur une hypothèse de remises en suspension sur un pas de temps d'une heure dans un premier temps.

Tableau 63 : Temps requis pour que des particules de densité 1,5 décantent de 1 m dans une eau à 10°C (loi de Stokes)

TYPE DE PARTICULE	DIAMETRE (µM)	TEMPS DE CHUTE
		DENSITE 1,50
SABLES FINS	100	2 min
	70	3 min
LIMONS	50	7 min
	30	19 min
	10	2,9 h
ARGILES	1	12 jours
COLLOÏDES	0,1	3,2 ans

La quantité de matière susceptible de sédimenter dans un rayon proche de l'outil d'extraction est estimée en fonction des propriétés physiques des sédiments (densité, siccité). À partir de ces éléments un calcul de l'augmentation des concentrations dans un rayon de 50 mètres autour de la drague est élaboré.

Ce calcul revient à déterminer les concentrations moyennes qui peuvent être obtenues dans un volume connu d'eau sans tenir compte des phénomènes de dilution (pas d'apport d'eau supplémentaire). Cette hypothèse tend donc à définir le cas de figure critique en matière de résultats. Ces calculs se basent sur les paramètres suivants :

- Densité des sédiments : 1,5 (densité moyenne constatée sur les sédiments fluviaux) ;
- Siccité moyenne : 50 % (siccité moyenne constatée sur les sédiments fluviaux) ;
- Densité des produits secs : 2 pour les sables et 1,7 pour les limons ;
- Granulométrie moyenne des sédiments : 45 % < 50 µm ;
- Hauteur d'eau estimée lors des dragages : 4,5 m ;
- Diamètre des particules susceptibles de décanter en 1 heure (sur hauteur d'eau de dragage) : 68 µm (Loi de Stokes) ;
- Pourcentage de particules susceptible de sédimenter en 1 heure sur la colonne d'eau d'extraction : 60 % (selon granulométrie moyenne observée) ;
- Rendement d'extraction 50 m³ / heure ;
- Quantités de sédiments remis en suspension en 1 heure : 500 kg (10 kg / m³ dragués).

La figure suivante schématise les résultats de ces calculs pour une intervention dans des conditions hydrodynamiques faibles à nulles - peu / pas de courants, dans un volume d'eau constant avec un outil de dragage mécanique.



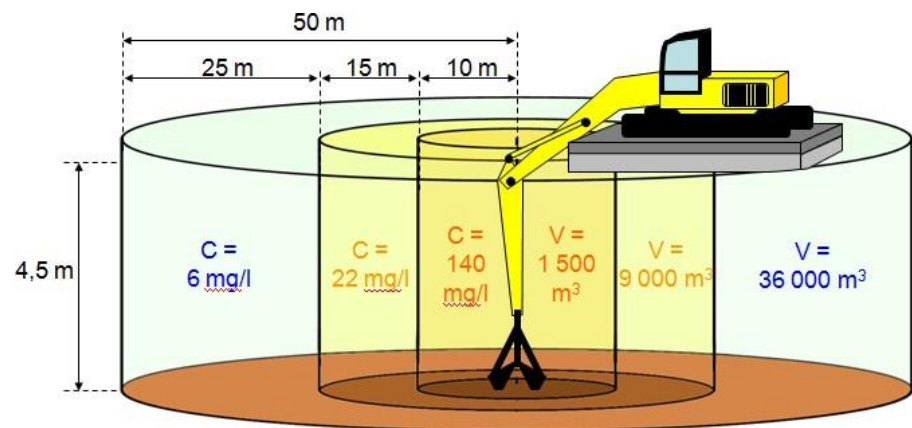


Figure 56 : Diffusion des matières en suspension après 1 heure de dragage (hypothèse courant nul à faible) [IDRA]

Dans un rayon de 50 mètres autour de la drague les concentrations en MES peuvent potentiellement augmenter de 6 mg/l après 1 heure de travail.

Les secteurs les plus impactés par le dragage correspondent très clairement aux périmètres localisés au niveau de l'outil d'extraction. Les concentrations en MES diminuent ensuite exponentiellement avec l'éloignement de la zone de dragage.

Le calcul, tel qu'il est constitué, tend à fortement surestimer les concentrations observées puisqu'il ne prend pas en compte les effets de dilution associée au renouvellement des eaux du canal. Il permet toutefois d'avoir une idée de l'incidence des remises en suspension dans les conditions les plus défavorables.

■ **Dragage hydraulique :**

Concernant les dragages hydrauliques, les mouvements de brassage et d'agitation du cutter dans l'eau sont également à l'origine de remises en suspension. En général, ces dernières restent limitées (inférieures à celle induites par des outils mécaniques) et souvent restreintes à la proximité de l'élinde. Le dimensionnement de l'outil induit une force (en moyenne 700 m³/h en moyenne) suffisante pour aspirer la totalité du panache. Après passage de l'outil, une faible proportion de sédiments désagregés, non aspirés subsisteront (courants inverses) et seront susceptibles d'être remis en suspension dans la colonne d'eau.

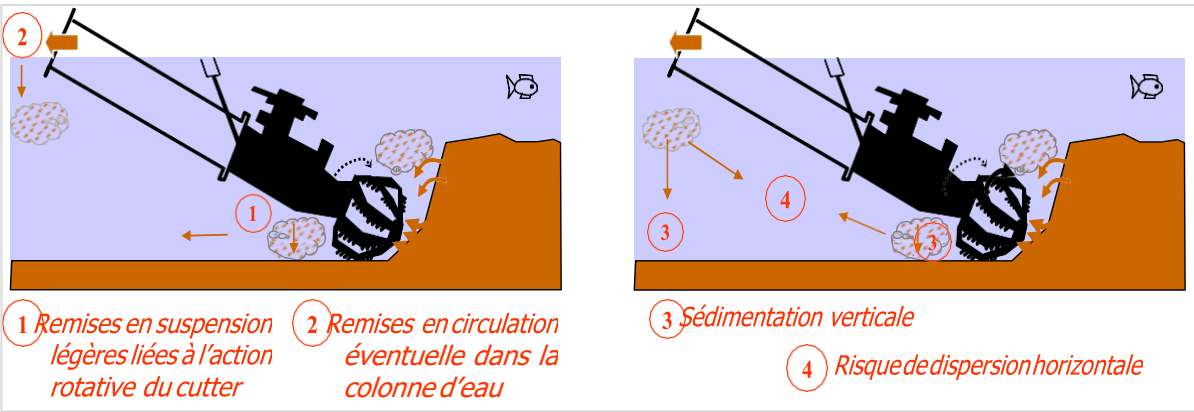


Figure 57 : Remises en suspension associées aux curages hydrauliques [IDRA]

Le tableau ci-dessous récapitule les différentes sources de remises en suspension des sédiments lors des opérations de dragage en fonction des types de dragues.

Tableau 64 : Synthèse des sources de remise en suspension en fonction de l'outil d'extraction

Equipement	Sources de remise en suspension des sédiments dragués
Drague à benne preneuse	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pertes potentielles importantes lors de la pose de la benne sur le fond, sa pénétration dans les sédiments, sa remontée (étanchéité) et lors du déversement des eaux libres ;</li><li>- Addition d'eau dans la barge de transport à chaque déchargement de la benne ;</li><li>- Pertes de matériaux au moment du chargement et durant le transport (problèmes éventuels d'étanchéité) vers la zone d'immersion.</li></ul>
Drague à pelle	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pertes de matériaux au moment du chargement et durant le transport (problèmes éventuels d'étanchéité) vers la zone d'immersion.</li></ul>
Drague aspiratrice stationnaire	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sans dispositif désagregateur en rotation, remise en suspension lors de l'extraction relativement faible. Cette remise en suspension est plus importante pour les sédiments argileux ou silteux que pour le sable, surtout grossier.</li></ul>
Drague aspiratrice à désagregateur	<ul style="list-style-type: none"><li>- Risque de remise en suspension au droit de l'extraction en raison de la rotation du cutter et de la vitesse de papillonnage. La turbidité est plus faible dans le cas d'argile ou de sable grossier que dans le cas de sable fin ;</li><li>- Taux de remise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau au droit de l'extraction reste plus faible qu'avec les dragues mécaniques, en particulier avec un matériau fin et cohésif ;</li><li>- Pertes potentielles de matériaux déstructurés.</li></ul>

6.2.5.2. DIMINUTION DE L'ACTIVITE PHOTOSYNTHETIQUE LIEE A L'AUGMENTATION DE LA TURBIDITE

La remise en suspension des sédiments entraîne une augmentation de la turbidité, c'est-à-dire la teneur d'un liquide en matières qui le troublent. Elle est causée par des particules colloïdales qui absorbent, diffusent et/ou réfléchissent la lumière.

D'une manière générale, l'augmentation de la turbidité a tendance à générer des conséquences directes et indirectes sur le milieu aquatique et notamment sur la faune piscicole.

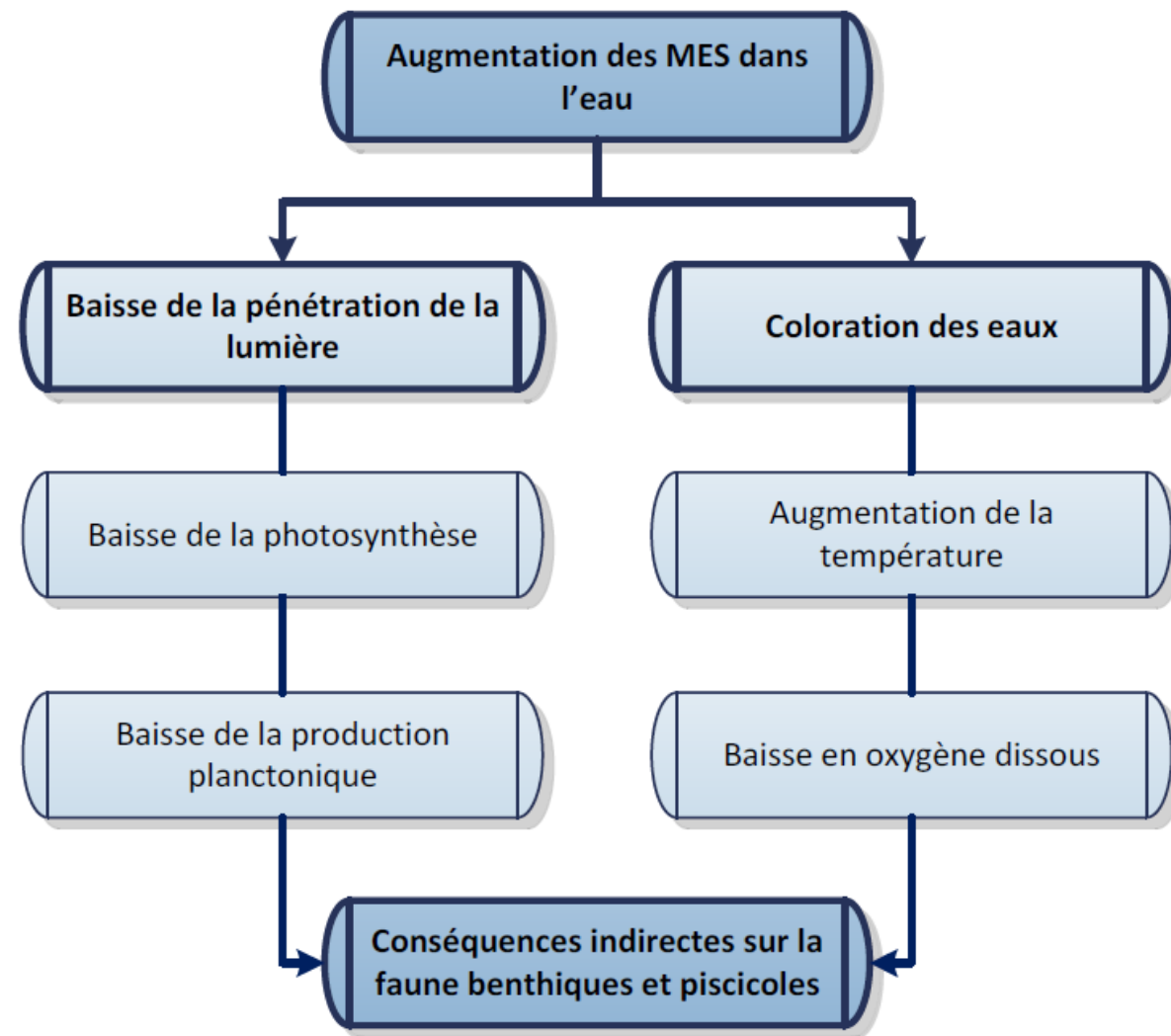


Figure 58 : Conséquences de l'augmentation des MES dans l'eau et sur le milieu aquatique

Certains organismes sont très peu tolérants aux eaux troubles et risquent ainsi de mourir prématurément. Les poissons apparaissent comme des êtres très impactés par l'augmentation de la turbidité. Les particules présentes dans l'eau conduisent à l'abrasion des membranes de leurs branchies et certains poissons ayant besoin de leur vue pour trouver leur nourriture rencontrent des problèmes.

De plus, avec un déficit de lumière dans le milieu aquatique, la base du réseau trophique est perturbée. En effet, le phytoplancton a besoin de lumière pour absorber les sels minéraux et le dioxyde de carbone et ainsi rejeter de l'oxygène (photosynthèse). Cependant, le milieu à l'état initial contient d'ores-et-déjà des eaux relativement troubles. Ainsi, les espèces présentes ne sont pas les plus sensibles à ces phénomènes. De plus, le suivi des opérations proposé (cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable.) permet d'éviter les risques présentés ici.

La diminution de la production phytoplanctonique est susceptible d'engendrer une baisse du zooplancton qui ne trouve plus assez de nourriture. Cette diminution du zooplancton entraîne alors un effet sur les populations piscicoles qui s'en nourrissent. Dans ce cas, la chaîne alimentaire s'en trouve totalement bouleversée.

#### 6.2.5.3. AUGMENTATION DE LA TEMPERATURE ET BAISSSE DE LA TENEUR EN OXYGENE DISSOUS

La couleur de l'eau, liée à la nature des matières en suspension, a un rôle non négligeable sur sa température. Si l'eau devient de couleur foncée du fait de l'augmentation des teneurs en MES, l'albédo sera moins fort et l'eau absorbera plus de chaleur.

La concentration en oxygène varie avec la température, la salinité du milieu et la pression atmosphérique. Ainsi, la teneur en oxygène dissous d'un milieu aquatique change en permanence sous l'influence de divers processus. La concentration réelle en oxygène croît avec la pression atmosphérique et à température décroissante. Plus la température est élevée, plus la solubilité de l'oxygène dans l'eau est faible. A 0 °C par exemple, la teneur à saturation est de 14,16 mg/l alors qu'à 20 °C, elle est de 8,84 mg/l (à l'altitude 0).

Les animaux et végétaux aquatiques ont besoin d'oxygène dissous pour respirer. La consommation d'oxygène des poissons pour leur respiration dépend principalement de l'espèce, de la taille, de l'activité, de la température, de l'alimentation et de la qualité de l'eau.

Si la concentration en oxygène dans l'eau venait à diminuer à la suite des opérations de dragage et notamment suite à la remise en suspension des sédiments, l'impact sur le milieu aquatique et notamment sur la faune piscicole serait important voire irréversible.

#### 6.2.5.4. REMISE EN SUSPENSION DE POLLUANTS

La remise en suspension de sédiments et l'augmentation de la turbidité de l'eau, à la suite des travaux de dragage d'entretien, engendre enfin une augmentation des concentrations en micro-polluants dans les eaux du milieu. La contamination du milieu par les sédiments remis en suspension peut se faire à deux niveaux :

- L'augmentation de la turbidité de l'eau augmente la charge polluante portée par les particules fines ;
- La mise en suspension des particules entraîne un relargage des contaminants fixés sur les particules dans l'eau.

Il existe plusieurs formes de polluants qui se retrouvent dans les dépôts sédimentaires adsorbés ou fixés sur les particules les plus fines et préférentiellement organiques.

Les principaux éléments toxiques les plus fréquemment rencontrés dans les sédiments et susceptibles d'influer sur les impacts d'une opération de dragage sont les contaminants métalliques (Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, zinc) et les contaminants organiques (PCB, HAP, TBT).

Les contaminants métalliques (cationiques) ont une affinité plus grande pour les sédiments fins de charge négative (argiles et complexe organo-métalliques) et pour la matière organique. En revanche, le sable et les limons grossiers présentent une faible attraction pour les métaux lourds. Il est important de noter que les métaux font partie des constituants naturels des roches et des sols, leur présence à certain taux (bruit de fond) dans les sédiments est donc normale.

Les polluants organiques proviennent principalement des activités humaines. Ils ont des dynamiques d'adsorption et des comportements plus complexes vis-à-vis des particules solides. En tout état de cause, les différentes expertises réalisées sur le comportement des polluants dans le milieu sédimentaire font état du fragile équilibre qui existe entre le contaminant et son support et qui peut conduire à la dispersion d'éléments polluants dans le milieu.

Dans ces conditions, la connaissance des teneurs en éléments polluants et des modalités de dragage et d'élimination des sédiments constitue autant d'éléments à prendre en compte pour quantifier les risques liés aux opérations de dragage.



Le relargage des contaminants dans le milieu aquatique peut, si les concentrations sont trop fortes, faire décliner les espèces (déplacement vers des secteurs moins impactés ou mortalité), mais il est susceptible d'induire également un phénomène de bioaccumulation susceptible de perturber toute la chaîne alimentaire jusqu'à l'homme.

En effet, certaines espèces aquatiques, et notamment les poissons, possèdent un potentiel de bioaccumulation, c'est-à-dire une capacité à concentrer et à accumuler des substances chimiques à des concentrations bien supérieures à celles où elles se trouvent présentes dans l'eau qui les environne.

Il s'agit d'un processus d'augmentation de la contamination lorsque l'on passe de l'eau au phytoplancton, puis ensuite tout au long de la chaîne trophique conduisant aux poissons. Plus l'on s'élève dans les chaînes alimentaires, les organismes sont exposés par l'alimentation aux substances chimiques à des concentrations plus élevées, préjudiciables à leur santé. Le dragage, induisant la remise en suspension de sédiments et la remobilisation potentielle des polluants, peut donc induire l'augmentation de ce phénomène de bioaccumulation. Les oiseaux des zones humides peuvent également être contaminés car nombre d'entre eux se nourrissent de poissons. Ils concentreront les polluants à des taux encore plus élevés que les poissons, ce qui peut leur être préjudiciable.

Il est cependant important de noter que les relargages des contaminants dans la colonne d'eau sont habituellement limités aux sels nutritifs, principalement l'ammonium et que la mesure globale des concentrations en contaminants du matériel dragué, ou rejeté, n'est pas représentative de leur toxicité potentielle.

#### 6.2.5.5. RISQUE DE COLMATAGE DES HABITATS AQUATIQUES

Le dépôt des sédiments après leur remise en suspension au niveau du fond du lit du cours d'eau ou des berges peut entraîner un risque de colmatage des milieux. Les conséquences biologiques les plus connues de ce type de colmatage sont la réduction des habitats qui conduisent à la réduction des effectifs piscicoles.

En effet, par exemple, le substrat du lit d'une rivière, de par sa nature sableuse, est susceptible d'attirer des espèces de poissons psamophiles et notamment les salmonidés. Le dépôt de particules fines au niveau de ce substrat qui finissent par combler les vides interstitiels conduit à perturber l'habitat de l'espèce et le pousser à fuir. De plus, le colmatage tend à diminuer le nombre d'abris et de barrières visuelles pour la faune, ce qui augmente la compétition et la dépense énergétique des poissons au stade juvénile.

Chez les macroinvertébrés, le substrat est indispensable à l'accomplissement de nombreuses fonctions biologiques telles que la reproduction, le développement des œufs et l'alimentation. Il influence localement leur répartition spatiale et la productivité du peuplement au niveau du cours d'eau. Les apports de sédiments fins influencent le peuplement de macroinvertébrés, soit de manière directe en exerçant un stress (réduction de la luminosité, action mécanique, éléments polluants éventuels) sur les organismes, soit par l'intermédiaire de la disponibilité des ressources trophiques, de l'oxygène et de l'habitat.

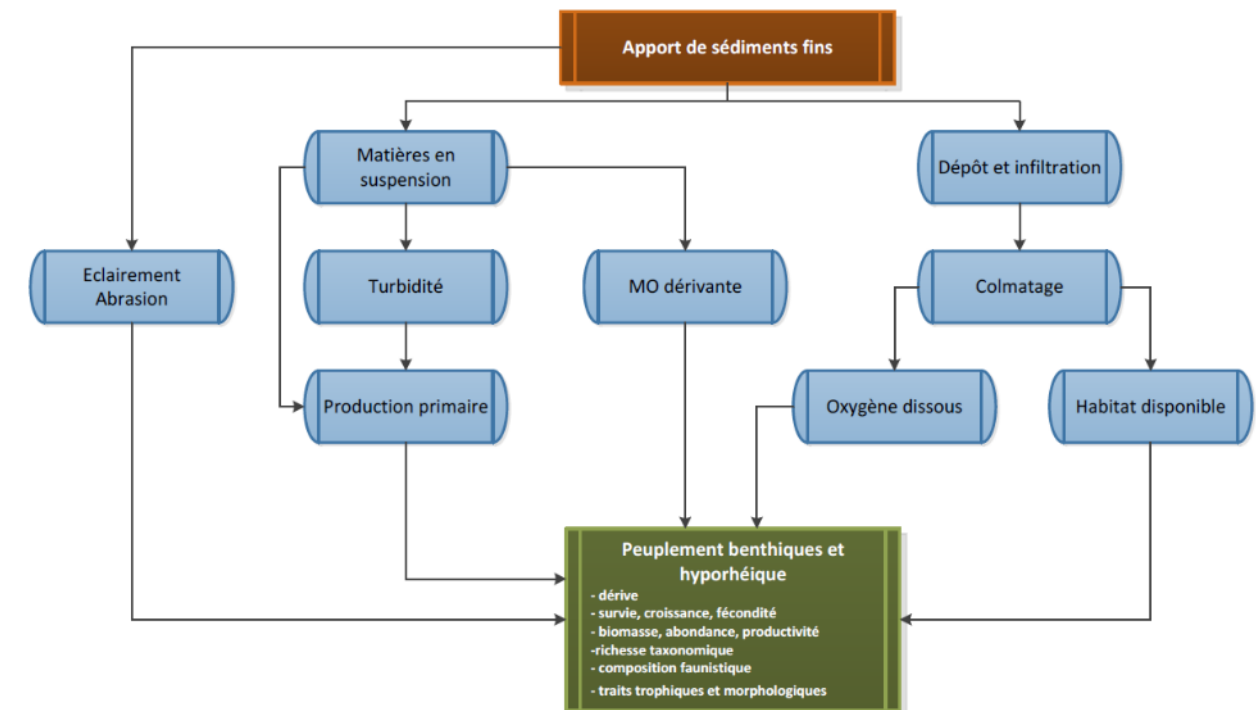


Figure 59 : Influence des apports de sédiments fins sur le peuplement d'invertébrés et sur son habitat

#### 6.2.5.6. CONCLUSION SUR LES IMPACTS LIES A LA REMISE EN SUSPENSION

D'après les retours d'expériences des entreprises de dragage, le phénomène de remise en suspension de sédiments lors des opérations de dragage d'entretien demeure limité. Le panache turbide s'étend sur un rayon d'environ 10 m autour de la zone draguée. L'opération finie, les sédiments se déposent rapidement. Le phénomène est d'autant plus écourté en canal et en rivière canalisée où l'absence ou un faible courant favorise une sédimentation rapide.

De plus, d'après les données bibliographiques actuelles, il semble qu'une forte turbidité ait des conséquences importantes mais surtout lorsqu'elle est prolongée. Ainsi, lors d'une crue, elle peut atteindre momentanément des niveaux très élevés (>1 000 NTU) sans pour autant que cela se traduise par une détérioration systématique de la qualité, compte tenu du caractère bref de cette détérioration. L'IFREMER estime d'ailleurs dans son rapport « dragage et environnement marin » de 1999 que l'accroissement de la turbidité créée par les dragages est généralement très localisé et temporaire.

Enfin, les suivis des pratiques antérieures réalisés lors des opérations de dragage d'entretien ces dernières années ne mettent pas en évidence de dégradations liées à des teneurs en MES trop élevées.

**Dans ces conditions, il paraît légitime d'estimer que la remise en suspension des sédiments accompagnée de l'augmentation de la turbidité des eaux lors des opérations de dragage, auront une incidence directe, temporaire, négligeable à mineure en fonction de la quantité et de la qualité des sédiments remis en suspension.**

**Des actions de prévention et de suivi (mesure des MES, mesure de la température et de l'oxygène, repérage visuel de la mortalité piscicole) seront mises en œuvre afin de s'assurer que le dragage ne soit pas dommageable pour le milieu aquatique. Cependant, si ces actions ne suffisaient pas, des mesures compensatoires pourraient être envisagées, notamment à l'intérieur de zones sensibles (Natura 2000) ou lors des dragages de sédiments non inertes.**

6.3.Impacts durant la phase de ressuyage

6.3.1. IMPACTS SUR LE RELIEF ET SUR LES SOLS

Aucune incidence n'est à attendre lors de la phase de ressuyage.

6.3.2. IMPACTS SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Les réseaux de drainage mis en place dans les plateformes sont à la surface du sol, il n'y a donc aucune incidence à attendre sur les eaux souterraines que ce soit en termes quantitatif et qualitatif.

6.3.3. IMPACTS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Le rejet des eaux de ressuyage se fera dans le canal au fur et à mesure de son hydrocurage et pendant la phase d'égouttage. Un suivi et des analyses du rejet sera fait en sortie de ces zones de ressuyage et en amont du milieu superficiel.

Les concentrations mesurées dans les analyses devront être inférieures aux seuil R 1 indiqué dans le tableau I de l'annexe de l'arrêté du 9 août 2006.

Tableau 65 : Niveaux de référence R 1 et R 2 à prendre en compte lors d'une analyse de rejet dans les eaux de surface (rubrique 2.2.3.0, arrêté du 9 août 2006) source : [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)

Paramètres	Niveau R 1	Niveau R 2
MES (kg / j)	9	90
DBO5 (kg / j)	6	60
DCO (kg / j)	12	120
Matières inhibitrices (équitox / j)	25	100
Azote total (kg / j)	1.2	12
Phosphore total (kg / j)	0.3	3
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) (g / j)	7.5	25
Métaux et métalloïdes (Metox) (g / j)	30	125
Hydrocarbures (kg / j)	0.1	0.5

Au vu des mesures mises en place (géotextile, drains, bassin de décantation, filtre à paille, suivi de la qualité de rejet) et du faible débit en provenance des plateformes de ressuyage, aucune incidence n'est à attendre sur les eaux superficielles.

6.3.4. IMPACTS SUR LES MILIEUX NATURELS

L'impact attendu concerne les zones en prairie temporairement recouvertes par les plateformes.

L'étude environnementale réalisée par le bureau d'étude ATLAM en juin 2023 préconise d'éviter des zones sensibles mais conclut que le projet dans son ensemble, ne présente pas d'enjeu pour le milieu naturel si les travaux sont réalisés entre la fin octobre et le début avril. Si d'autres zones de stockage sont prévues, les différents types d'habitat, la présence de zones humides et la localisation de la zone dans une Natura 2000 devront y être déterminées. Un inventaire floristique devra aussi réalisé pour mesurer l'impact sur ces zones. De nombreuses zones humides étant présentes le long du tracé et plusieurs tronçons du tracé étant compris dans des sites Natura 2000.

Aucune des zones de stockage potentielles présentées dans ce dossier ne se trouve en zone humide, cependant, l'aire de ressuyage R1 est située en zone Natura 2000 (voir paragraphe 6.3.6).

6.3.5. IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

La distance séparant les différents sites du projet des habitations les plus proches permet de supprimer les incidences potentielles en termes paysager, sonore ou olfactif.

6.3.6. IMPACTS SUR LES SITES NATURA 2000 ET ZNIEFF LES PLUS PROCHES

Plusieurs tronçons sont présents dans des zones Natura 2000, notamment dues à la présence des marais de Vilaine et de l'Erdre.

Seule une aire de stockage (commune de Nort-sur-Erdre) est comprise dans une zone Natura 2000. Une étude d'incidence Natura 2000 devra donc être réalisée sur les tronçons au niveau des zones Natura 2000. L'étude d'incidence Natura 2000 est disponible en annexe.

Étant données les mesures qui seront appliquées en phases travaux et les faibles enjeux présents, l'incidence du projet peut être qualifiée de nulle sur le site Natura 2000 Marais de Vilaine.

6.3.7. RISQUE INONDATION

Les communes suivantes sont concernées par le PPRI Vilaine aval :

- Saint – Nicolas – de –Redon
- Fégréac
- Guenrouët

L'emprise du canal et ses berges sur ces communes se situe au niveau de la zone 2 A du PPRI.

Dans cette zone sont autorisés les aménagements suivants (alinéa c : aménagements hydrauliques) :



- les ouvrages et aménagements hydrauliques, les travaux de restauration de cours d'eau et de berges et les travaux et installations sous réserve qu'ils ne soient pas de nature à aggraver les conséquences du risque inondation

**Les travaux occasionnés par le projet visent bien à la restauration de cours d'eau et ne sont pas de nature à aggraver les conséquences du risque inondation, mais au contraire à les diminuer.**

Seules les aires de stockage pourront se trouver dans cette zone mais ne seront que provisoires.

La partie nord sur la commune de Saint – Nicolas – de – Redon est en zone 2 B.

Dans cette zone sont interdits les types d'occupation ou d'utilisation du sol suivants :

- a) Les installations d'élevage relevant du régime d'autorisation ou de déclaration au titre de la législation sur les installations classées.
- b) Les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel, sauf ceux de parkings collectifs, sous réserve qu'ils soient dotés de cuvelages et de dispositifs permettant d'empêcher l'intrusion des eaux,
- c) Les équipements tels que les centres de secours principaux, les hôpitaux, cliniques, maisons de retraite, centres de post-cure, et centres accueillant de façon permanente des personnes à mobilité réduite,
- d) Les écoles et crèches,
- e) Les remblaiements ou endiguements nouveaux qui ne seraient pas justifiés par la protection des lieux fortement urbanisés ou qui ne seraient pas indispensables à la réalisation de travaux d'infrastructure publique,
- f) Les constructions et les installations qui par leurs dimensions, leur configuration ou leur implantation seraient susceptibles de perturber l'écoulement des eaux, l'expansion des crues ou de provoquer une aggravation du risque
- g) Les serres,
- h) Les constructions, installations et aires de stockage pour produits dangereux, polluants, ou flottants,
- i) Les installations relevant de l'application de l'article 5 de la directive européenne n°82 501 CEE du 24 juin 1982 concernant les risques d'accident majeurs de certains établissements industriels (application dite " SEVESO "), ainsi que celles relevant de la directive européenne de décembre 1996, dite " SEVESO II "
- j) Les décharges d'ordures ménagères, de déchets industriels ou de produits toxiques,
- k) Les campings et aires de stationnement des caravanes.

L'alinéa h interdit les aires de stockage pour produits dangereux, polluants ou flottants, les aires de stockage ne comprendront de produits ni dangereux, ni polluants ni flottants, mais uniquement des sédiments provenant du cours d'eau, elles ne rentrent donc pas dans le cadre des interdictions de la zone 2 B du PPRI.

#### 6.4.Impacts liés au devenir des sédiments

Les impacts attendus de la phase consistant à redéposer les sédiments extraits dans des terrains cultivés est positif.

En effet, le dépôt de sédiments permettra d'améliorer les caractéristiques agronomiques des parcelles cultivées et d'augmenter leur capacité de stockage de l'eau.

La qualité des sédiments devra être compatible avec l'arrêté du 9 août 2006.

## 7.1. Préambule

### 7.1.1. PREAMBULE SUR LA SEQUENCE « EVITER REDUIRE COMPENSER »

Afin de minimiser les impacts des travaux vis-à-vis des enjeux hydrauliques, écologiques, techniques et financiers, le projet a été pensé en respectant les trois mots clés suivants :

**EVITER - REDUIRE - COMPENSER**

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. Elle s'applique aux projets et aux plans et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures au titre du code de l'environnement

Les impacts d'un projet, plan ou programme sur l'environnement entraînent une dégradation de la qualité environnementale. La meilleure façon de préserver les milieux naturels est de s'attacher, en premier lieu, à **éviter** ces impacts. Pour cela, les mesures envisagées peuvent concerner des **choix fondamentaux** liés au projet (évitement géographique ou technique). Il peut s'agir, par exemple, de modifier le tracé d'une route pour éviter un site Natura 2000. Dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités à un coût raisonnable, il convient de réduire la dégradation restante par des solutions techniques de minimisation :

- spécifiques à la phase de chantier (comme l'adaptation de la période de réalisation des travaux pour réduire les nuisances sonores) ;
- spécifiques à l'ouvrage lui-même (comme la mise en place de protections anti-bruit).

En dernier recours, des **mesures compensatoires** doivent être engagées pour apporter une contrepartie positive si des impacts négatifs persistent, visant à conserver globalement la qualité environnementale des milieux. En effet, ces mesures ont pour objectif **l'absence de perte nette, voire un gain écologique** (mêmes composantes : espèces, habitats, fonctionnalités...) : l'impact positif sur la biodiversité des mesures doit être **au moins équivalent** à la perte causée par le projet, plan ou programme. Pour cela, elles doivent être  **pérennes, faisables** (d'un point de vue technique et économique), **efficaces et facilement mesurables**.

Pour que l'équivalence soit stricte, le gain doit être produit à **proximité du site impacté**. C'est pourquoi la définition de mesures compensatoires satisfaisantes est indissociable de l'identification et de la caractérisation préalables des impacts résiduels du projet et de l'état initial du site d'impact et du site de compensation. Les mesures compensatoires **font appel à des actions de réhabilitation, de restauration et/ou de création de milieux**. Elles doivent être complétées par des **mesures de gestion conservatoire** (exemple : pâturage extensif, entretien de haies, etc.) afin d'assurer le maintien de la qualité environnementale des milieux. **Elles doivent être additionnelles aux politiques publiques existantes et aux autres actions inscrites dans le territoire, auxquelles elles ne peuvent pas se substituer, et être conçues pour durer aussi longtemps que l'impact.**

## Chapitre 7. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION OU DE COMPENSATION DES EFFETS NEGATIFS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTE ET



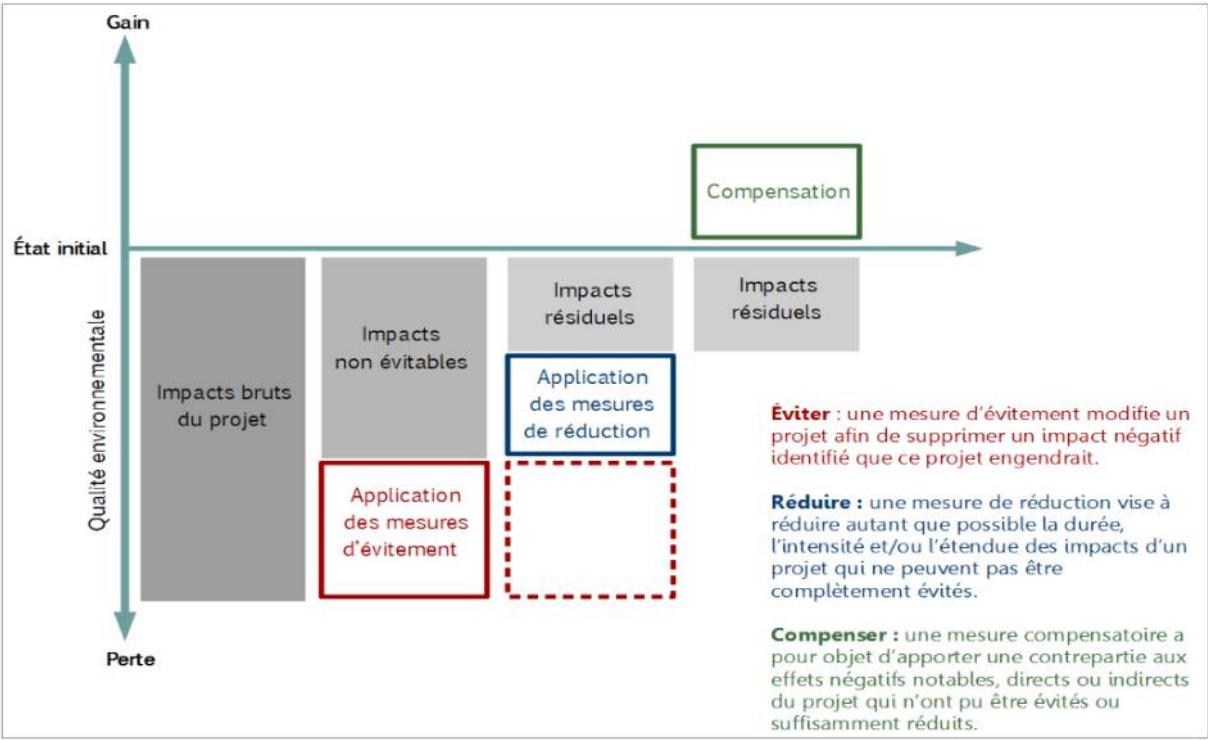


Figure 60 : Bilan écologique de la séquence ERC

7.2.Mesures

7.2.1. MESURE D'EVITEMENT

Du fait de la difficulté à évaluer le volume de matériaux à prélever par site, avant curage et bien qu'un levé bathymétrique ait été réalisé sur l'ensemble des biefs ou zones concernées par cette étude, les volumes extraits pourront être amené à évoluer en fonction des années et donc nécessiter des ajustements dans les approches de sites.

Un point d'arrêt des travaux sera effectué entre l'entrepreneur et le maitre d'œuvre à la fin des opérations de curage pour chaque section. Une fois les travaux validés par le maitre d'œuvre, un second levé sera effectué permettant de valider la campagne réalisée et le volume final de sédiments extraits. Le volume des matériaux à extraire sera déterminé par différence entre le levé bathymétrique préalable et les cotes projet à obtenir (1,4 mètres de mouillage). La vérification des cubatures extraits sera réalisée grâce au levé postérieur aux travaux de chaque zone. Ce dernier levé validera la campagne effectuée. Le volume final extrait se basera sur la différence entre la bathymétrie initiale et la bathymétrie finale, dans la limite du profil type.

La fiche type suivante, résumant les différentes informations et paramètres à prendre en compte avant chaque opération de curage, sera à compléter en amont de chacune de ces opérations. Elle permettra ainsi de lister les différentes contraintes, et enjeux à prendre compte sur le secteur de l'opération, pour notamment mieux définir les potentielles mesures d'évitement sur les opérations de curage

Tableau 66 : Cahier des charges - Etude pour opération de curage

Cahier des charges - Étude pour opération de curage					Tronçon n° ....	
Localisation de la zone de curage						
Relevés bathymétriques réalisés						
Coordonnées GPS du site						
Volume total de sédiments à extraire						
Fraction liquide contenue dans les vases analysées						
Fraction solide contenue dans les vases analysées						
Volume de matériaux manipulables après séchage						
Conformité des vases au niveau de qualité S 1		Si conforme,				
Si non conforme, élément concerné par le dépassement du niveau S1 et valeur de dépassement en mg/kg de sédiment sec analysé						
Devenir des sédiments						
Zonage écologique sur le site de curage						
Site de curage ancré dans un site NATURA 2000 (ZPS ou ZSC)						
Site de curage ancré dans une ZNIEFF de type I et/ou II						
Présence d'une zone de frayères						
Enjeu écologique sur le site du curage et sur les zones de stockage potentielles						
Habitat (s) recensé (s) sur le site et les zones de stockage	Culture	Prairie	Fourré	Boisement	Marais	Autres
Zones humides ?						
Flore patrimoniale						

L'étude environnementale du bureau d'études ATLAM a également établi des sensibilités évidentes sur 2 potentiels sites de ressuyage (R4 et R5 dans le rapport joint en annexe), ces sites ne seront pas utilisés pour le ressuyage des sédiments extraits du canal, évitant ainsi les habitats à enjeu.

## 7.2.1.1. MILIEU NATUREL

L'expertise sur les zones de stockage temporaires potentielles a permis de déterminer le non-recouvrement des zones humides par les zones de stockage.

Le bureau d'étude ATLAM a réalisé un inventaire sur les différentes zones du canal concernées par le curage et sur les parcelles destinées à recevoir les plateformes de ressuyage et les parcelles où les sédiments ressuyés seront utilisés comme intrant agricole.

Cet inventaire écologique correspond à une des mesures d'évitement : ***ME – 1 : Inventaire écologique complémentaire avant opération de curage.***

Les plateformes de stockage temporaire des sables et sédiments seront placées de manière à éviter le recouvrement des zones humides (***ME – 2 : Evitement zones humides.***).

La présence de frayères a été également prise en compte dans le positionnement de ces zones de dépôt.

Pour de nombreuses espèces, la période de reproduction et/ou l'hibernation sont le moment de l'année où elles sont le plus vulnérables au dérangement et aux perturbations de leur habitat. Lors des travaux, un phasage des différentes opérations sera mis en place pour éviter le dérangement et les risques de destruction d'individus durant les périodes les plus critiques de leurs cycles biologiques. Les interventions en milieu aquatique auront lieu entre novembre et mars et permettront donc d'éviter ces périodes.

Le phasage des travaux sera adapté en fonction des secteurs sensibles et notamment les travaux de curage seront effectués entre novembre et décembre pour les zones de travaux proches de zones de frayères (***ME – 3 : Planifications des travaux en fonction localisation zones de frayères / zones sensibles et périodes de reproduction.***).

- ***Cas de la parcelle de ressuyage située en zone Natura 2000 (R1)***

L'étude environnementale réalisée par le bureau d'études ATLAM conclut :

*La zone d'extraction et la parcelle de ressuyage se situent au sein de la ZPS et de la ZSC, ce qui leur confère un enjeu potentiel au regard des habitats et des espèces ayant concouru à leur désignation.*

*La parcelle de dépôt définitif en est éloignée d'environ 3 km et ne présente pas d'enjeu au regard de sa situation vis-à-vis de ce site.*



Tableau 67 : Orientations d'inventaire pour chacun des 18 tronçons  
(Source : INPN, ADEV Environnement)

Tronçon	Enjeux sur la zone	Préconisations d'inventaires
1	Plantations Prairies humides Boisements humides Marais	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau
2	Abord du Ruisseau du Dréneuc Prairies humides Marais Cours d'eau : l'Isac	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau
	Vérifier qualité des haies	<b>Typologie</b> , recherche espèces animales protégées (Grand capricorne...)
3	Prairies humides Boisements humides Fourrés humides	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides
	Plans d'eau et mares Canaux	Inventaire <b>amphibiens, odonates...</b>
	Vérifier qualité des haies	<b>Typologie</b> , recherche espèces animales protégées (Grand capricorne...)
4	Cultures humides Boisements humides Plantations humides Marais (au Nord)	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau
	Mares	Inventaire <b>amphibiens, odonates...</b>
	Boisement fragmenté	Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux boisements Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux boisements
5	Prairies humides Boisements humides (long du canal)	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau
	Prairies Boisements Cultures	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts et fermés Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts et fermés
6	Prairies humides Boisements humides (long du canal)	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau
	Prairies Boisements Cultures	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts et fermés Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts et fermés
7	Prairies humides Cultures humides Plantations humides Boisements humides Fourrés humides Cours d'eau (bras du Canal)	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau
	Culture Prairies de fauche	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts

8	Prairies humides Cultures humides Plantations humides Boisements humides Fourrés humides Cours d'eau (bras du Canal)	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau
	Culture Prairies de fauche	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts
9	Boisements humides	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides
	Plans d'eau/mares	Inventaire <b>amphibiens, odonates...</b>
	Cultures Prairies	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts
10	Prairies humides Boisements humides Fourrés humides	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau
	Cultures Prairies Boisements	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts et fermés Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts et fermés
	Vérifier la qualité des haies	<b>Typologie</b> , recherche espèces animales protégées (Grand capricorne...)
11	Prairies humides Boisements humides Fourrés humides	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau
	Cultures Prairies Boisements	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts et fermés Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts et fermés
	Vérifier la qualité des haies	<b>Typologie</b> , recherche espèces animales protégées (Grand capricorne...)
12	Prairies humides Boisements humides Fourrés humides	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau
	Cultures Prairies Boisements	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts et fermés Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts et fermés
	Vérifier la qualité des haies	<b>Typologie</b> , recherche espèces animales protégées (Grand capricorne...)
13	Prairies humides Lisières humides entre Canal et boisement	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides/cours d'eau
	Plans d'eau	Inventaire <b>amphibiens, odonates...</b>
	Cultures	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts
	Boisements	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides fermés Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides fermés



	Vérifier la qualité des haies	<b>Typologie</b> , recherche espèces animales protégées (Grand capricorne...)
<b>14</b>	Prairies humides Fourrés humides Marais	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides
	Plans d'eau Cours d'eau	Inventaire <b>amphibiens, odonates...</b>
	Boisements	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides fermés Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides fermés
	Cultures	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts
	Vérifier la qualité des haies	<b>Typologie</b> , recherche espèces animales protégées (Grand capricorne...)
<b>15</b>	Fourrés humides Marais	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides
	Boisements	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides fermés Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides fermés
	Cultures	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts
	Vérifier la qualité des haies	<b>Typologie</b> , recherche espèces animales protégées (Grand capricorne...)
<b>16</b>	Prairies humides Fourrés humides Cultures humides Marais	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides
	Plans d'eau Cours d'eau	Inventaire <b>amphibiens, odonates...</b>
	Boisements	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides fermés Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides fermés
	Cultures	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts
	Vérifier la qualité des haies	<b>Typologie</b> , recherche espèces animales protégées (Grand capricorne...)
<b>17</b>	Prairies humides Fourrés humides Marais	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides
	Boisements	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides fermés Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides fermés
	Cultures Prairies	Inventaire l' <b>avifaune</b> inféodée aux milieux non humides ouverts Inventaire des <b>lépidoptères</b> inféodés aux milieux non humides ouverts
	Vérifier la qualité des haies	<b>Typologie</b> , recherche espèces animales protégées (Grand capricorne...)
<b>18</b>	Marais Boisements humides Fourrés humides	Inventaire des <b>zones humides</b> (critères floristique et pédologique) Inventaire de l' <b>avifaune</b> inféodée aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire de l' <b>herpétofaune</b> inféodé aux zones humides/cours d'eau/plans d'eau Inventaire des <b>odonates</b> et <b>lépidoptères</b> inféodés aux zones humides

En ce qui concerne les zones de stockage, elles permettront d’éviter les zones humides, d’éviter les impacts sur le sol et sous-sol, sur les eaux superficielles et souterraines. Les impacts restants après ses mesures d’évitement seront limités par l’application des mesures de réduction présentées dans le paragraphe suivant.

Les travaux de curage seront organisés de façon à prendre à compte les enjeux écologiques présentés dans le paragraphe 5.4 : biodiversité animale et végétale, continuités écologiques et inventoriés dans l’étude d’incidence environnementale réalisée en amont des campagnes de curage.

7.2.1.2. QUALITE DES EAUX

Concernant les eaux superficielles, et conformément aux prescriptions de l’article 8 de l’arrêté du 9 août 2006, un suivi continu de différents paramètres physico – chimiques sera effectué à l’aval immédiat des zones de ressuyage (ME – 4 : Suivi et analyses du rejet des aires de ressuyage).

Les paramètres de rejet devront respecter les seuils mentionnés dans le tableau suivant (arrêté du 9 août 2006).

Tableau 68 : Niveaux de référence R 1 et R 2 à prendre en compte lors d’une analyse de rejet dans les eaux de surface (rubrique 2.2.3.0, arrêté du 9 août 2006) source : [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)

Paramètres	Niveau R 1	Niveau R 2
MES (kg / j)	9	90
DBO5 (kg / j)	6	60
DCO (kg / j)	12	120
Matières inhibitrices (équitox / j)	25	100
Azote total (kg / j)	1.2	12
Phosphore total (kg / j)	0.3	3
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) (g / j)	7.5	25
Métaux et métalloïdes (Metox) (g / j)	30	125
Hydrocarbures (kg / j)	0.1	0.5

De plus, les travaux ont été conçus hors-sol de façon à n’avoir aucun impact ni sur le sol et sous-sol, ni sur les eaux superficielles et souterraines (les eaux d’égouttage seront canalisées vers un filtre à paille en sortie de zone de ressuyage).

- ressuyage seront filtrées par un géo coco ainsi qu’un filtre à paille et rejoindront le canal via une cunette étanche (MR – 4 : Filtration des eaux de ressuyage).
- la durée des travaux sera réduite autant que possible. Les phases de fortes pluies seront évitées pour limiter le ruissellement important sur de larges surfaces mises à nu (MR – 2 : Veille météorologique)
- le décapage des surfaces sera réduit au maximum, et celles-ci seront rapidement végétalisées ;
- il n’y aura pas d’aires de stockage des carburants, de dépôts et d’entretien des engins sur le site (MR - 1 – Prévention des pollutions liées à l’utilisation des engins de chantier)
- les engins de chantier seront munis de contrôles techniques à jour et le maître d’œuvre devra vérifier toute fuite éventuelle auprès de chaque engin.
- l’entreprise en charge des travaux sera une entreprise spécialisée dans les travaux en milieux aquatiques
- l’entreprise en charge des travaux dispose sur site d’un kit anti-pollution. Dans le cas où le risque de pollution accidentelle est avéré (ex : fuite des hydrocarbures) possibilité d’intervenir avec kit de barrages flottants absorbants l’huile. Il s’agit d’un système idéal pour délimiter et absorber de l’huile sur une étendue d’eau comme les canaux. Ces types de barrage sont hydrophobes et ils absorbent d’une façon excellente les hydrocarbures et leurs dérivés. (MR - 1 – Prévention des pollutions liées à l’utilisation des engins de chantier)
- les équipements présents au niveau des plate – formes de ressuyage seront en matériaux bio dégradables (géotextile....), aucun risque de pollution de la part de ces équipements n’est donc à attendre (MR - 5 – Equipements des aires de stockage en matériaux biodégradables)



Photo 24 : barrage flottant anti-pollution

7.2.2. MESURES DE REDUCTION

Les mesures suivantes, destinées à réduire l’impact du projet sur le milieu naturel, seront adoptées :

- limitation au minimum du secteur d’évolution des engins de façon à réduire la dévégétalisation qui favorise l’augmentation des phénomènes de transport solide vers le réseau hydrographique (MR – 3 : Limitation au minimum du secteur d’évolution des engins).

Afin de limiter les impacts résultant des travaux, quelques mesures simples sont préconisées :

- lors du ressuyage des sédiments, et en particulier le rejet de MES, les sédiments seront égouttés sur une nappe de bio – polyane biodégradable pour l’étanchéité du fond de la plate – forme. Les eaux issues du



Mesures d'évitement	<p><b>ME – 1 : Inventaire écologique complémentaire avant chaque opération de curage.</b></p> <p>Un inventaire floristique / faunistique et d'habitats plus ou moins poussé devra être effectué au niveau des zones de stockage en fonction des enjeux écologiques présents.</p>
	<p><b>ME – 2 : Evitement zones humides</b></p> <p>Les plateformes de stockage temporaire des sables et sédiments seront placées de manière à éviter le recouvrement des zones humides</p>
	<p><b>ME – 3 : Planifications des travaux en fonction localisation zones de frayères / zones sensibles et périodes de reproduction</b></p> <p>Le phasage des travaux sera adapté en fonction des secteurs sensibles, et des périodes de navigation (qui s'étalent de fin août à fin octobre). Les travaux de curage seront donc effectués entre fin octobre et fin mars, et préférentiellement entre novembre et décembre pour éviter la période de reproduction des espèces piscicoles - entre la fin de l'hiver et le printemps - pour les zones de travaux qui seront proches de zones de frayères</p>
	<p><b>ME – 4 : Suivi et analyses du rejet des aires de ressuyage</b></p> <p>Concernant les eaux superficielles, et conformément aux prescriptions de l'article 8 de l'arrêté du 9 août 2006, un suivi continu de différents paramètres physico – chimiques sera effectué à l'aval immédiat des zones de ressuyage</p>

Mesure de réduction	<p><b>MR1 – Prévention des pollutions liées à l'utilisation des engins de chantier</b></p> <p>En régime normal d'exploitation, aucune pollution de la ressource locale en eau n'est possible.</p> <p>Des consignes spécifiques en cas d'accident de ce type seront appliquées à l'exploitant tant en phase de chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Présence de kits anti – pollution</li><li>• Manipulation des produits polluants ou toxiques sur une plateforme spécifique permettant de retenir les Manipulation des produits polluants ou toxiques sur une plateforme spécifique permettant de retenir les fuites et de ne pas contaminer le milieu environnant. La manipulation de ces produits (y compris pour le ravitaillement des engins) sera effectuée sur une aire étanche, capable de retenir les fuites éventuelles. Cette aire sera éloignée des fossés et surveillée en permanence pour éviter tout acte de malveillance.</li><li>• Aucun produit, toxique ou polluant ne sera laissé sur site en dehors des heures de travaux, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (perturbation climatique, renversement),</li><li>• Utilisation d'engins de chantiers en bon état de fonctionnement sans risque de rupture des différents systèmes d'alimentation hydrauliques ou de carburants,</li><li>• Huiles de vidanges et liquides polluants récupérés et évacués dans les filières de traitement appropriées,</li><li>• Tri des déchets</li><li>• Malgré toutes les précautions déjà prises et pour parer au cas d'un épanchement accidentel d'hydrocarbures sur le sol, présence d'un kit antipollution sur le site pour intervenir rapidement en cas de pollution. Ces kits contiennent notamment un fût à fermeture étanche, des obturateurs, et des matériaux absorbants. Les engins permettront quant à eux de récupérer immédiatement les éventuels matériaux souillés qui seront évacués vers une décharge agréée.</li></ul> <div></div> <p><b>Photo 13 : Tri des déchets et produits absorbants et barrages à hydrocarbures stockés dans les containers sur les installations (Source photo : CETE)</b></p> <p>Le respect de ces précautions et règles de bonnes pratiques permettra de fortement limiter le risque de pollution chimique liée aux fuites d'engins et à l'utilisation de produit dangereux pour l'environnement.</p> <p><b>Aucune mesure compensatoire n'est préconisée.</b></p>
---------------------	--

Mesure de réduction	<p><b>MR2 – Veille météorologique</b></p> <p>Durant la durée des travaux, l'entrepreneur et le maître d'ouvrage se tiendront informés de la pluviométrie sur le secteur d'étude, et, en cas de montée prévisible des eaux incompatibles avec un bon déroulement des travaux, fermeront le chantier.</p> <p><b>Aucune mesure compensatoire n'est préconisée.</b></p>
	<p><b>MR3 – Limitation au minimum du secteur d'évolution des engins</b></p> <p>Afin de réduire le risque de destruction de la végétation aquatique pour l'accès des engins de chantier à la zone de chantier, le secteur d'évolution des engins sera limité au strict minimum de façon à réduire la dévégétalisation.</p> <p><b>Aucune mesure compensatoire n'est préconisée.</b></p>
	<p><b>MR – 4 : Filtration des eaux de ressuyage.</b></p> <p>Les eaux issues du ressuyage seront filtrées par un géo coco ainsi qu'un filtre à paille et rejoindront le canal via une cunette étanche.</p> <p><b>Aucune mesure compensatoire n'est préconisée.</b></p>
	<p><b>MR - 5 – Equipements des aires de stockage en matériaux biodégradables</b></p> <p>Les équipements présents au niveau des plateformes de ressuyage seront en matériaux bio dégradables.</p> <p><b>Aucune mesure compensatoire n'est préconisée.</b></p>

7.2.3. MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT

L'absence d'impact résiduel permanent sur l'environnement suite aux mesures d'évitement et de réduction ne nécessite pas de mesure de compensation. En effet le seul impact résiduel notable est le dérangement temporaire des espèces et de l'équilibre écologique qui s'est créé.

Différentes mesures environnementales peuvent néanmoins être proposées :

- aménagement d'habitats d'espèces inféodées aux milieux aquatiques : aménagements piscicoles ;
- aménagement de berges naturelles dans les zones favorables, afin de recrée des milieux favorables aux espèces dérangées ;
- création de zones de quiétude.



## 7.2.3.1. AMENAGEMENT PISCICOLE

▪ **Frayères artificielles**

Elles se composent généralement d'un cadre métallique garni de balais synthétiques qui serviront de support aux pontes.



Figure 61 : Exemple de frayère artificielle

Source : Waechter

Pour que les frayères artificielles soient réellement productives, il faudra choisir leurs emplacements avec soin. A l'éclosion, les alevins devront trouver sur place des quantités de nourriture suffisantes pour permettre leur développement, et disposer d'un abri qui les mette hors d'atteinte des prédateurs.

Dès leur mise en place, un suivi régulier des frayères est conseillé, afin notamment de nettoyer le support avant la ponte si une prolifération exagérée d'algue filamenteuse a lieu. Le dispositif ne devra pas être touché durant l'incubation et la résorption. Même après éclosion la frayère reste un abri pour les alevins fraîchement éclos.

Entre chaque série de ponte, il sera possible de brosser les frayères pour éliminer les dépôts divers, algues, feuilles, etc. En fin de saison, après un nettoyage soigné et délicat pour ne pas endommager les brosses, les frayères devront être stockées suspendue et à l'abri de la lumière.

▪ **Redistribution de la fraction grossière des sédiments sains pour la création de frayère**

Selon les tronçons et les analyses des sédiments, il peut être question d'étudier la redistribution des sédiments pour la création de frayère.

La redistribution de la fraction grossière des sédiments sains (dont le niveau de contamination est inférieur au seuil S1) pourrait être intéressante pour les milieux aquatiques, et notamment les espèces piscicoles.

Les sédiments, sous réserve d'analyses granulométriques ( $\varnothing > 2$  mm) et selon la quantité disponible, pourraient être redéposés sur des sites stratégiques pour créer des zones de frayères intéressantes pour la faune piscicole. La plupart des espèces lithophiles a en effet une préférence pour les substrats grossiers. Les zones les plus propices correspondant aux exigences des espèces en termes de frayères (eau peu profonde, présence de végétation, proximité des berges, etc.) seraient alors ciblées (bras d'île, secteurs de berges naturelles, etc.).



Figure 62 : Exemple de frayère reconstituée avec des sédiments grossiers

Source : Smageaa

## Chapitre 8. ANALYSE DES IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LA BIODIVERSITÉ VÉGÉTALE ET ANIMALE



La mise en place des mesures d'évitement et de réduction citées précédemment ont pour conséquence l'absence d'impacts résiduels dus au projet.

## 9.1. Documents liés à la gestion de l'eau

### 9.1.1. LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE

Le SDAGE Loire Bretagne 2022-2027, adopté en mars 2022 par le comité de bassin, intègre les obligations définies par la directive européenne sur l'eau ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour un bon état des eaux d'ici 2027.

Le SDAGE décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs.

- Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.
- Il fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral.
- Il détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Il est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions (techniques, financières, réglementaires), à conduire d'ici 2021 pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui permettra d'atteindre les objectifs.

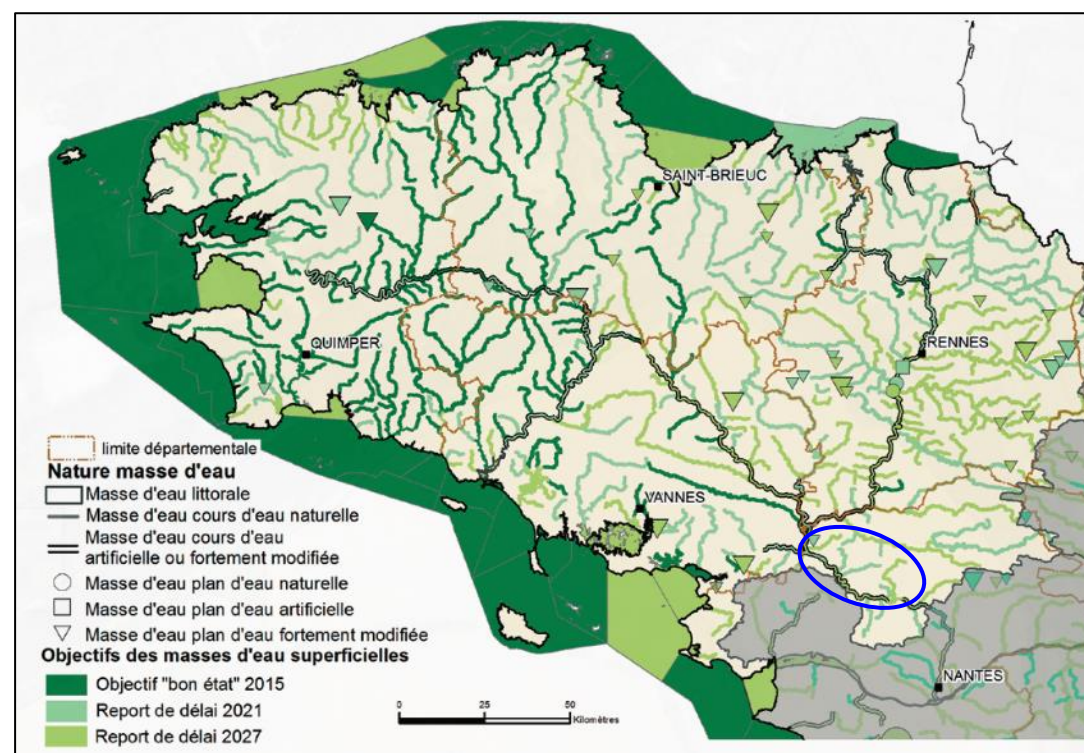
**L'emprise du projet dépend de la commission géographique « Vilaine et côtiers bretons ».**

Cette commission indique que le projet est concerné prioritairement par les mesures suivantes :

- Mesures de traitement des eaux usées
- Réhabilitation et création de réseaux d'eaux usées
- Réhabilitation de réseaux pluviaux
- Restauration hydromorphologique des cours d'eau
- Gestion des zones humides
- Politique de sensibilisation dans le domaine agricole
- Ressource en eau (quantitatif)

## Chapitre 9. ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS OPPOSABLES





La lutte contre les pollutions et la réduction des rejets urbains, par temps sec et par temps de pluie, afin de satisfaire aux objectifs de qualité des eaux fixés pour les eaux superficielles, constitue une des préconisations générales édictées par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

De même, la préservation de la ressource en eau constitue une des orientations majeures de ce document-cadre.

Le projet contribue à la restauration hydromorphologique des milieux aquatiques et respecte les dispositions du SDAGE concernant la protection des milieux aquatiques d'un point de vue qualitatif.

Compte tenu des dispositions d'assainissement mises en œuvre, le projet peut être considéré comme compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne.

Orientation du SDAGE	Disposition du SDAGE		Evaluation de la compatibilité du projet avec les dispositions du SDAGE
1. Repenser les aménagements de cours d'eau	1A	Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	Les eaux issues de ressuyage des aires de stockage subiront un traitement avant rejet.
	1B	Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines	Le projet permet d'agrandir la section d'écoulement et préserve voire améliore les capacités d'écoulement des crues
	1C	Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques	Non concerné
	1D	Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	
	1E	Limiter et encadrer la création de plans d'eau	
	1F	Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur	
	1G	Favoriser la prise de conscience	
	1H	Améliorer la connaissance	
2. Réduire la pollution par les nitrates			
3. Réduire la pollution organique et bactériologique	3A	Poursuivre la réduction des rejets directs des polluants organiques et notamment du phosphore	Les eaux issues de ressuyage des aires de stockage subiront un traitement avant rejet.
	3B	Prévenir les apports de phosphore diffus	Non concerné
	3C	Améliorer l'efficacité de la collecte des effluents	
	3D	Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée	
	3E	Réhabiliter les installations d'assainissement non collectif non conformes	
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides			
5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses			
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau			
7. Maîtriser les prélèvements d'eau			
8. Préserver les zones humides	8A	Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	Les zones humides seront évitées
	8B	Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	
	8C	Préserver les grands marais littoraux	Non concerné
	8D	Favoriser la prise de conscience	
	8E	Améliorer la connaissance	
9. Préserver la biodiversité aquatique	9A	Restaurer le fonctionnement des circuits de migration	
	9B	Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats	Les mesures d'évitement permettent l'absence d'impact résiduel.
	9C	Mettre en valeur le patrimoine halieutique	
	9D	Contrôler les espèces envahissantes	
10. Préserver le Littoral			Non concerné
11. Préserver les têtes de bassin versant			
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques			
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers			
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges			

Tableau 69 : Objectifs et dispositions du PGRI Loire Bretagne



### 9.1.2. LES SAGES

Le SAGE, qui doit être compatible avec les orientations fondamentales et les objectifs du SDAGE, est une déclinaison locale de ses enjeux. L'initiative revient aux acteurs locaux qui préparent un dossier et l'adressent au préfet.

**Les communes de Guenrouët à Saint – Nicolas – de – Redon sont comprises dans le périmètre du SAGE « Vilaine ».**

**Les communes de Blain à Nort – sur – Erdre sont incluses dans les SAGE « Vilaine » et « Estuaire de La Loire ».**

#### 9.1.2.1. LE SAGE VILAINE

Le SAGE « Vilaine » a été approuvé le 2 juillet 2015, actuellement en cours de révision. Il est situé à cheval sur deux régions (Bretagne et Pays de la Loire), couvre une superficie de 10 995 km<sup>2</sup> et compte 534 communes sur 6 départements.

Le SAGE « Vilaine » compte 6 principaux enjeux :

- Qualité de la ressource
- A.E.P.
- Dépollution
- Inondations
- Milieu estuarien
- Zones humides

Le SAGE Vilaine est en application depuis le 2 juillet 2015, date de l'arrêté préfectoral.

Le règlement du SAGE Vilaine comprend 7 articles :

- Article 1 : Protéger les zones humides de la destruction,
- Article 2 : Interdire l'accès direct du bétail au cours d'eau
- Article 3 : interdire le carénage sur la grève et les cales de mise à l'eau non équipées
- Article 4 : interdire les rejets dans les milieux aquatiques des effluents souillés des chantiers navals et des ports,
- Article 5 : Interdire le remplissage des plans d'eau en période d'étiage,
- Article 6 : Mettre en conformité les prélèvements,
- Article 7 : Création de nouveaux plans d'eau de loisir

#### 9.1.2.2. LE SAGE ESTUAIRE DE LA LOIRE

Le SAGE « Estuaire de la Loire » a été approuvé le 9 septembre 2009 et est actuellement en cours de révision dans les phases de délibération finale. Il est situé à cheval sur deux régions (Bretagne et Pays de la Loire) couvre une superficie de 3 844 km<sup>2</sup> et compte 162 communes sur 3 départements.

Le SAGE « Estuaire de la Loire » compte 5 principaux enjeux :

- Aval du bassin versant de la Loire
- Milieux très anthropisés

- Activités portuaires économiques
- Centres métropolitains
- Importance des Zones Humides (14 % du territoire)

Le SAGE « Estuaire de La Loire » est en application depuis le 9 septembre 2009, date de l'arrêté préfectoral.

Le règlement du SAGE Estuaire de La Loire comprend 14 articles :

- Article 1 : protection des zones humides,
- Article 2 : niveaux de compensation suite à la destruction de zones humides
- Article 3 : objectifs et contenu des règlements d'eau
- Article 4 : règles concernant les ouvrages connus et stratégiques pour les migrations piscicoles
- Article 5 : règles relatives à la création de nouveaux plans d'eau.
- Article 6 : règles relatives au rejet de stations d'épuration,
- Article 7 : règles pour fiabiliser la collecte des eaux usées
- Article 8 – Règles relatives à la conformité des branchements d'eaux usées
- Article 9 – Règles de fertilisation particulières sur le bassin versant de l'Erdre
- Article 10 – Règles relatives à la limitation des ruissellements et à l'érosion des sols
- Article 11 – Règles concernant les incidences de projets d'aménagement sur le risque inondation et l'atteinte du bon état écologique
- Article 12 – Règles spécifiques concernant la gestion des eaux pluviales
- Article 13 – Réserver prioritairement des nappes à l'usage AEP
- Article 14 – Règles pour la gestion quantitative de la ressource en eau superficielle

**Le projet permet l'évitement des zones humides et est donc compatible avec l'article 1 des SAGE Vilaine et Estuaire de La Loire.**

## 9.2. Plan de Gestion des Risques d'Inondation Loire-Bretagne

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) Loire-Bretagne est le document de référence de la gestion des inondations pour le bassin et pour la période 2016-2021.

Il a été élaboré par l'État avec les parties prenantes à l'échelle du bassin hydrographique dans le cadre de la mise en œuvre de la directive "Inondations".

Ce document fixe les objectifs en matière de gestion des risques d'inondations et les moyens d'y parvenir, et vise à réduire les conséquences humaines et économiques des inondations.

Le PGRI est opposable à l'administration et à ses décisions. Il a une portée directe sur les documents d'urbanisme, les plans de prévention des risques d'inondation, les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau.

Un tableau reprenant tous les objectifs et dispositions du PGRI Loire Bretagne est situé en page suivante.

La compatibilité des dispositions concernées par le projet y est évaluée. Dans le cas présent, seule la disposition 1 – 7 est concernée.

**Le projet est compatible avec le PGRI.**

Objectifs du PGRI	Dispositions du PGRI		Evaluation de la compatibilité du projet avec les dispositions du PGRI
1. Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines	1-1	Préservation des zones inondables non urbanisées.	Le projet concerne l'entretien d e cours d'eau et est donc compatible avec la disposition 1 – 7 du PGRI
	1-2	Préservation de zones d'expansion des crues et capacités de ralentissement des submersions marines.	
	1-3	Non-aggravation du risque par la réalisation de nouvelles digues.	
	1-4	Information des commissions locales de l'eau sur les servitudes de l'article L211-12 du CE et de l'indentification de zones d'écoulements préférentiels.	
	1-5	Association des commissions locales de l'eau à l'application de l'article L211-12 du CE.	
	1-6	Gestion de l'eau et projets d'ouvrages de protection.	
	1-7	Entretien des cours d'eau.	
2. Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque	2-1	Zones potentiellement dangereuses.	Non concerné
	2-2	Indicateurs sur la prise en compte du risque d'inondation.	
	2-3	Information relative aux mesures de gestion du risque d'inondation.	
	2-4	Prise en compte du risque de défaillance des digues.	
	2-5	Cohérence des PPR.	
	2-6	Aléa de référence des PPR.	
	2-7	Adaptation des nouvelles constructions.	
	2-8	Prise en compte des populations sensibles.	
	2-9	Evacuation.	
	2-10	Implantation des nouveaux équipements, établissements utiles pour la gestion de crise ou à un retour rapide à la normale.	
	2-11	Implantation des nouveaux établissements pouvant générer des pollutions importantes ou un danger pour les personnes.	
	2-12	Recommandation sur la prise en compte de l'évènement exceptionnel pour l'implantation de nouveaux établissements, installations sensibles.	
	2-13	Prise en compte de l'évènement exceptionnel dans l'aménagement d'établissements, installations sensibles à défaut d'application de la disposition 2-12.	
3. Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable	3-1	Priorités dans les mesures de réduction de vulnérabilité	Non concerné
	3-2	Prise en compte de l'évènement exceptionnel dans l'aménagement d'établissements, installations sensibles	
	3-3	Réduction des dommages aux biens fréquemment inondés	
	3-4	Réduction de la vulnérabilité des services utiles à la gestion de crise ou nécessaires à la satisfaction des besoins prioritaires à la population	
	3-5	Réduction de la vulnérabilité des services utiles à un retour à la normale rapide	
	3-6	Réduction de la vulnérabilité des installations pouvant générer une pollution ou un danger pour la population	
	3-7	Délocalisation hors zone inondable des enjeux générant un risque important	
	3-8	Devenir des biens acquis en raison de la gravité du danger encouru	
4. Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale	4-1	Écrêtement des crues	Non concerné
	4-2	Études préalables aux aménagements de protection contre les inondations	
	4-3	<b>Prise en compte des limites des systèmes de protection contre les inondations</b>	
	4-4	Coordination des politiques locales de gestion du trait de côte et de submersions marines	
	4-5	Unification de la maîtrise d'ouvrage et de la gestion des ouvrages de protection	
5. Améliorer la connaissance et la conscience du risque	5-1	Informations apportées par les schémas d'aménagement et de gestion des eaux	Non concerné
	5-2	Informations apportées par les stratégies locales de gestion des risques d'inondation	
	5-3	Informations apportées par les PPR	
	5-4	Informations à l'initiative du maire dans les communes couvertes par un PPR	
	5-5	Promotion des plans familiaux de mise en sécurité	
	5-6	Informations à l'attention des acteurs économiques	
6. Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale	6-1	Prévision des inondations	Non concerné
	6-2	Mise en sécurité des populations	
	6-3	Patrimoine culturel	
	6-4	Retour d'expérience	
	6-5	Continuité d'activités des services utiles à la gestion de crise ou nécessaires à la satisfaction des besoins prioritaires à la population	
	6-6	Continuité d'activités des établissements hospitaliers et médico sociaux	
	6-7	Mise en sécurité des services utiles à un retour rapide à une situation normale	



## 10.1. Mesures de suivi des impacts

### 10.1.1. MESURES DE SUIVI AVANT TRAVAUX

#### 10.1.1.1. SUIVI QUANTITATIF

Toute opération de dragage est précédée de l'établissement d'un état d'origine des hauteurs et des volumes de sédiments à extraire.

Ces suivis réguliers apportent également des éléments de connaissance approfondie des conditions d'envasement des infrastructures permettant ensuite d'intervenir avec des objectifs raisonnés vis-à-vis des vitesses de réengraissement ultérieures.

En résumé, l'analyse initiale doit permettre d'évaluer objectivement la nécessité et l'ampleur de l'intervention éventuelle en visant systématiquement des opérations optimisées tant en matière de matériel mobilisé, de coût ou de conséquences environnementales.

A l'issue d'une intervention, quelle qu'elle soit, le détail des volumes extraits est confirmé par différence de cote de fond avant et après travaux sur l'ensemble du périmètre de dragage. La bathymétrie de la zone d'étude au sondeur avant et après travaux constitue la solution la plus intéressante d'autant que les outils actuels permettent des restitutions en temps réel des interventions. Cette méthode mise en œuvre à l'aide d'un ordinateur de terrain couplé à un GPS et un sondeur permet de couvrir rapidement la zone d'étude et de déterminer précisément la hauteur du toit des sédiments.

#### 10.1.1.1. SUIVI QUALITATIF

##### ▪ **Plan d'échantillonnage**

##### *Prélèvement des sédiments*

Le mode de prélèvement s'appuie sur le guide du Cerema « échantillonnage des sédiments marins et fluviaux ». Celui-ci garantit que les échantillons soient représentatifs du projet de dragage : les échantillons sont prélevés impérativement sur la hauteur totale de la couche de matériaux à draguer sans dépasser la cote de mouillage prévue.

La localisation précise des zones de prélèvements peut recalée sur le site en fonction des contraintes locales. En ce sens, un positionnement géoréférencé est engagé de façon à pouvoir précisément restituer les points de prélèvements sur cartes.

##### *Conditionnement des échantillons*

La méthode d'échantillonnage est celle intitulée « échantillonnage composite ». Trois prélèvements ponctuels, au minimum, sont effectués sur toute la hauteur de sédiments et un échantillon est confectionné par homogénéisation des prélèvements, permettant ainsi une caractérisation moyenne horizontalement et verticalement de la qualité des sédiments sur la zone étudiée.

Chaque flacon, constitué à partir de l'échantillon est identifié et rempli sans air. Dans la mesure du possible, tout risque d'interférence de la technique de prélèvement, sur la représentativité de l'échantillon, doit être minimisé. Les précautions à prendre font l'objet d'une attention particulière des opérateurs :

## Chapitre 10. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

- nettoyage des outils de prélèvement entre chaque échantillon prélevé,
- utilisation de gants hermétiques pour homogénéiser les échantillons.

Chaque échantillon est identifié par un numéro de référencement spécifique qui se rapporte à une fiche de renseignements. Celle-ci doit consigner les données suivantes pour chaque échantillon :

- Description de l’emplacement très précis du prélèvement (Coordonnées GPS en Lambert 1 Nord) ;
- Date (année, mois, jour, heure) ;
- Cote du plan d’eau (du jour) et cote plafond des sédiments ;
- Hauteur de sédiments ;
- Matériel de prélèvement utilisé ;
- Type et composition de l’échantillon ;
- Conditions hydrologiques avant et pendant l’échantillonnage ;
- Description macroscopique : type de sédiments, couleur, odeur (hydrocarbures, H<sub>2</sub>S...), hydrocarbures visibles, consistance, homogénéité, stratification, faune et flore, autres caractéristiques du site, etc.

Les échantillons sont conditionnés en flacon en verre adapté aux analyses à réaliser (ou selon une autre méthode validée) et transportés dans une glacière réfrigérée. Ils sont déposés au laboratoire au plus tard 48 heures après les prélèvements.

Analyses à engager

Les analyses sont effectuées suivant les méthodes et normes en vigueur, qui sont rappelées dans le rapport d’étude.

Conformément à la circulaire environnementale de VNF sur les opérations de dragage, la caractérisation des sédiments s’effectue en plusieurs étapes, qui ont pour objectif de :

- réaliser un diagnostic initial permettant de détecter les sédiments peu pollués, présentant un risque négligeable, complété par la réalisation d'analyses permettant de déterminer la qualité physique du sédiment ;
- effectuer un test d’écotoxicité sur les sédiments où le risque est faible ou non négligeable à la suite du test précédent. Ce test d’écotoxicité permet de déterminer la dangerosité du matériau ;
- réaliser un test de lixiviation pour la détermination du caractère inerte du matériau conformément à l'arrêté du 15 mars 2006 ;
- en dehors du cadre strict de la circulaire mentionnée plus haut, mais dans le souci de chercher à valoriser les sédiments, effectuer des analyses complémentaires destinées à estimer la faisabilité d’un épandage agricole.

Le processus des analyses et des conclusions sur le devenir des sédiments est résumé au travers du tableau suivant :

Tableau 70 : Logique analytique à suivre pour les sédiments prélevés

1 - Diagnostic initial - risque négligeable	<ul style="list-style-type: none"><li>- Oui : assimilé déchet inerte - dépôt possible en ISDI</li><li>- Non : test d’écotoxicité</li></ul>
2 - Test d’écotoxicité - matériau non dangereux	<ul style="list-style-type: none"><li>- Non : matériau dangereux - traitement pour valorisation, stockage confiné (déchet dangereux) ou dépôt en ISDD</li><li>- Oui : matériau non dangereux :<ul style="list-style-type: none"><li>o si Qsm &lt; 0,5 : assimilé déchet inerte - dépôt possible en ISDI, valorisation ou stockage</li><li>o si Qsm &gt; 0,5 : détermination du caractère inerte par le test de lixiviation</li></ul></li></ul>
3 - Caractère inerte reconnu	<ul style="list-style-type: none"><li>- Oui : dépôt possible en ISDI, valorisation ou stockage</li><li>- Non : déchet assimilé déchet ménager - dépôts en ISDND, valorisation ou stockage confiné (ordures ménagères)</li></ul>

Le contenu des différentes analyses est le suivant :

- **Diagnostic initial (circulaire environnementale VNF – opération de dragage)**

Pour le diagnostic initial, il est calculé un indice de contamination Qsm à partir des concentrations, dans le sédiment brut, des contaminants suivants :

Tableau 71 : Méthode de calcul du Qsm

VALEURS SEUILS sur sédiment sec	Substance		Unité	S1 (valeurs seuils - arrêté 9 août 2006)
	Métaux lourds	arsenic	mg/kg MS	30
		cadmium	mg/kg MS	2
		chrome	mg/kg MS	150
		cuivre	mg/kg MS	100
		mercure	mg/kg MS	1
		nickel	mg/kg MS	50
		plomb	mg/kg MS	100
		zinc	mg/kg MS	300
	PCB	PCB tot Congénères: 28, 52, 101, 118, 138, 153 & 180	µg/kg MS	680
	Hydrocarbures	HAP tot (16)	µg/kg MS	22800

Pour chaque échantillon, calculer la valeur de Qsm :

$$Q_{sm} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{S_i}}{n}$$

*C<sub>i</sub>* : Concentration du polluant i dans le sédiment  
*S<sub>i</sub>* : Valeur seuil du polluant i (Arrêté du 9 août 2006)  
*n* : Nombre de polluants mesurés

Qsm < 0,5 → Risque négligeable  
Déchet non dangereux

Qsm > 0,5 → Risque non négligeable  
Vérifier la non-dangerosité

En complément, une analyse de la qualité physique du sédiment brut est mise en œuvre :

- Granulométrie :
- Les éléments grossiers >2mm,
- Les sables grossiers (compris entre 2mm et 200 m),
- Les sables fins (compris entre 50 et 500 m),
- Les limons (compris entre 2 m et 20 m),
- Les argiles (< 20 m),
- % Matière sèche,
- % Matière organique,
- pH.



- **Test d'écotoxicité Brachionus**

Le test d'écotoxicité mis en œuvre est conforme à la norme AFNOR T90-377 « Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 heures ».

- **Test de caractérisation des déchets**

La détermination du caractère inerte des matériaux se conforme à l'Annexe 2 de l'arrêté du 15 mars 2006 : la caractérisation des matériaux est effectuée par la mise en œuvre d'un test de lixiviation normalisé X 30 402-2 mesurant leur potentiel polluant et contenu total.

*Interprétation des résultats*

Les résultats des analyses sont présentés dans des tableaux synthétiques et comparés aux différents seuils précédemment présentés :

- les valeurs réglementaires S1 ;
- les valeurs seuils déchets de connaître la classification des matériaux (inertes, non dangereux, dangereux). Les analyses sont conduites à la fois sur les sédiments bruts mais également après lixiviations ;
- les valeurs Qsm préconisées par Voies Navigables de France (VNF) ;
- les valeurs indicatives relatives à l'épandage des boues de STEP en agriculture.

**10.1.2. MESURES DE SUIVI AU COURS DES TRAVAUX**

**10.1.2.1. REGISTRE DE CHANTIER**

L'entrepreneur est tenu d'ouvrir, dès le démarrage des opérations, un journal de chantier sur lequel seront consignés tous les renseignements concernant la marche du chantier et en particulier :

- la nature et le nombre des engins en fonctionnement ou en panne ;
- l'emploi du matériel en fonction du temps, les incidents divers, les causes de baisse de rendements ;
- la nature et la cause des arrêts de chantier ;
- toutes les prescriptions imposées au cours du chantier par le maître d'ouvrage.

Ce journal est tenu en permanence à la disposition de la Police de l'eau et du maître d'ouvrage (qui à titre informatif assure également le rôle de maître d'œuvre) et doit être visé au moins une fois par semaine par celui-ci ou son représentant. Au quotidien, les temps de fonctionnement des engins permettent un suivi des volumes éliminés et font partie intégrante d'un tableau d'avancement.

A cet effet, les entrepreneurs et le commanditaire des travaux doivent remplir quotidiennement des fiches d'autocontrôle attestant de la durée du dragage, des périodes de transport et des éventuelles avaries observées et plus généralement l'ensemble des informations suivantes :

- date, heure de début et de fin de dragage ;
- météo et conditions hydrodynamiques du cours d'eau ;

- origine, nature et volume des matériaux ;
- déchets éventuels retirés ;
- coordonnées de la zone draguée ;
- observations utiles et diverses.

En cas d'incident ou de situation susceptible de modifier le bon déroulement des dragages le prestataire interrompt immédiatement les opérations et prend les dispositions nécessaires afin de limiter les effets sur le milieu et éviter qu'ils ne se reproduisent. Le maître d'œuvre informe sans délais le service de la Police de l'Eau de l'incident et des mesures prises pour y faire face.

**10.1.2.2. SUIVI QUANTITATIF**

Le détail des volumes extraits lors de l'opération est établi par différence de cubature avant et après travaux sur l'ensemble du périmètre de dragage par des contrôles bathymétriques.

Au quotidien, le titulaire du marché de dragage peut également effectuer des contrôles des travaux menés en fin de journée s'il ne dispose pas d'éléments de suivi bathymétriques en temps réels.

L'un des objectifs de ces suivis réguliers est de bien cerner d'éventuels dépôts supplémentaires de sédiments susceptibles de survenir lors du dragage par glissement ou épisodes pluvieux particuliers.

**10.1.2.1. SUIVI QUALITATIF**

Le suivi de la qualité du milieu environnant ne s'avère nécessaire que pour les postes, filières et techniques de traitement dont les impacts sur l'eau sont réels et avérés. L'ensemble des incidences susceptibles d'apparaître lors d'un dragage concerne des postes particuliers. Il s'agit donc de conduire les suivis de façon optimisée en ciblant les éléments / paramètres les plus critiques.

Ainsi, seul le transport des sédiments ne fait pas l'objet d'un suivi particulier (hors suivi des volumes). Le transport fluvial ou routier de sédiments, en dehors d'accidents, n'est pas susceptible d'impacter la qualité des eaux.

▪ **Contrôle de la qualité de l'eau**

Un suivi systématique de la qualité des eaux au droit de l'opération de dragage est engagé durant les travaux.

Comme l'exige la réglementation, l'oxygénation des eaux et la température feront l'objet d'une surveillance en continu ; une concentration de 3 à 6 mg/l constitue la limite inférieure en dessous de laquelle la vie de la flore et de la faune est compromise.

La qualité des eaux pourra éventuellement être évaluée grâce au contrôle régulier d'autres paramètres comme :

- DCO, DBO5 ;
- pH ;
- Turbidité.

Le suivi de la turbidité est préconisé pour les travaux compris dans un périmètre de protection rapprochée de captage ou un site Natura 2000.

Lorsque les paramètres mesurés dépassent les seuils prescrits pendant une heure ou plus, les travaux doivent être temporairement arrêtés et le service chargé de la police de l'eau doit être averti. La reprise des travaux est conditionnée par le retour des concentrations mesurées à un niveau acceptable.

Les résultats des suivis seront transmis régulièrement au service chargé de la police de l'eau.



## Chapitre 11. BIBLIOGRAPHIE

### 11.1. Sites internet consultés :

ADES Eau France (eaux souterraines) : <http://www.ades.eaufrance.fr/>  
Banque HDYRO (débits des rivières et cours d'eau) : <http://www.hydro.eaufrance.fr/>  
Agence de l'Eau Loire-Bretagne : <http://www.loire-bretagne.fr/>  
GEST'EAU : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/>  
SAGE Estuaire de La Loire : <http://www.sage-estuaire-loire.org/>  
PRIMNET : <http://www.prim.net/> et <http://cartorisque.prim.net/>  
Préfecture de La Loire - Atlantique : <http://www.loire-atlantique.gouv.fr/>  
Conseil Départemental de La Loire - Atlantique : <http://departement44.fr>  
INERIS Construire sans détruire : <http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr>  
INSEE Base de données locales : <http://www.insee.fr>  
GEOPORTAIL : <http://www.geoportail.gouv.fr/accueil>  
Informations cadastrales : <http://www.cadastre.gouv.fr/>  
Cartes topographiques : <http://fr-fr.topographic-map.com/>  
Cartes géologiques : <http://infoterre.brgm.fr/>  
Aléa retrait gonflement des sols argileux : <http://www.argiles.fr/>  
Risque inondation par remontée de nappe : <http://www.inondationsnappes.fr/>  
Climat : <http://www.meteofrance.com/climat/france>

### 11.2. Autres Documents

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Loire-Bretagne 2016-2021. Agence de l'Eau Loire Bretagne. Etats des lieux 2010-2011 et 2011-2013.  
Inventaire des zones humides / frayères par la FDPPMA 44, 2008  
Diagnostic paysager entre Quiheix et l'écluse de La Digue, CD 44, novembre 2016  
Etude hydraulique du canal de Nantes à Brest, Egis Eau, décembre 2017  
Règlement PPRI Vilaine aval, préfecture de La Loire – Atlantique  
Arrêté de protection du captage de Nort – sur – Erdre, ARS Pays de La Loire  
Note explicative de création des plateformes de stockage des sédiments, VINCI, novembre 2018  
Guide « Échantillonnage des sédiments marins et fluviaux », Cerema, 2018

La présente étude d'impact a été réalisée par le cabinet ADEV Environnement (36 300 LE BLANC) :

- Rédaction et coordination :
  - Thierry DEREU (chargé d'études eau / environnement)
  - Sébastien ILLOVIC (directeur)

Les prospections de terrain ont été réalisées par :

- Noémie Roux (experte en botanique, entomologie, herpétologie),

## Chapitre 12. AUTEURS DES ÉTUDES

Rédaction, coordination Cartographie Expertise écologique		ADEV Environnement 2 Rue Jules Ferry 36 300 LE BLANC Tel : 02.54.37.19.68 Fax : 02.54.37.99.27 contact@adev-environnement.com
---	--	--



Chapitre 13. ANNEXES

## 13.1. ANNEXE 3 : analyses de sédiments



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

## Récapitulatif des échantillons analysés :

Références client des échantillons	Références Inovalys des échantillons
Pont Mûry - 17e Bief n°1	Echantillon n° : E190103657
Rabinière - La Haie Pucoret - 5e Bief	Echantillon n° : E190103659
Quilheix - Tindière - 3e Bief	Echantillon n° : E190103660
Tindière - Rabinière - 4e Bief	Echantillon n° : E190103661
La Touche - Melneuf - 16e Bief	Echantillon n° : E190103662
Barel - La Touche - 15e Bief	Echantillon n° : E190103663
Belions - 17e Bief	Echantillon n° : E190103664
Paudais - Bougard 13e Bief	Echantillon n° : E190103665
Pas d'Héric - Remaudais - 8e Bief	Echantillon n° : E190103666

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, 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 70 page(s).

Page 1 / 70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

Références client des échantillons	Références Inovalys des échantillons
Bougard - Barel - 14e Bief	Echantillon n° : E190103667
Cougou - 17e Bief 2	Echantillon n° : E190103668
Gué de l'atelier - Le Terrier 10e Bief	Echantillon n° : E190103669
Port St Clair - 17e Bief 3	Echantillon n° : E190103670
Haie Pucoret - Cramezeul - 6e Bief	Echantillon n° : E190103671
Remaudais - Gué de l'atelier - 9e Bief	Echantillon n° : E190103672
Cramezeul - Pas d'Héric - 7e Bief	Echantillon n° : E190103673
Prée Paudais - 12e Bief	Echantillon n° : E190103674

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, 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 70 page(s).

Page 2 / 70



## RAPPORT D'ANALYSE N° : D190101200

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Anceis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103657 (Sédiments divers)

Descriptif : Pont Miny - 17e Bief n°1

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° CAS : 7159	31,9 %				NF EN 12880 (X33-005) Géométrie	17/01/2019
N * Arsenic n° CAS : 7440-38-2 n° Sandre : 1369	3,828 mg/kg MB	12,00 mg/kg MS (0,30)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	23/01/2019
N * Cadmium n° CAS : 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,155 mg/kg MB	0,5 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS : 7440-47-3 n° Sandre : 1389	8,408 mg/kg MB	26,4 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS : 7440-50-8 n° Sandre : 1392	7,733 mg/kg MB	24,2 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,011 mg/kg MB	0,033 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral* Brome)	25/01/2019
N * Nickel n° CAS : 7440-02-0 n° Sandre : 1386	8,292 mg/kg MB	26,0 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS : 7439-92-1 n° Sandre : 1382	8,268 mg/kg MB	25,9 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS : 7440-66-6 n° Sandre : 1383	36,842 mg/kg MB	115,5 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019

## PCB et HPA

N * Acénaphthène n° CAS : 83-32-9 n° Sandre : 1453	2,57 µg/kg MB	8 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Acénaphthylène n° CAS : 208-96-8 n° Sandre : 1622	4,60 µg/kg MB	14 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -  
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, 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 70 page(s).

Page 3 / 70

inovalys

Inovalys Nantes  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr



## RAPPORT D'ANALYSE N° : D190101200

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Anceis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103657 (Sédiments divers)

Descriptif : Pont Miny - 17e Bief n°1

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Anthracène n° CAS : 120-12-7 n° Sandre : 1458	7,17 µg/kg MB	22 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS : 56-55-3 n° Sandre : 1062	74,28 µg/kg MB	233 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS : 50-32-8 n° Sandre : 1115	65,47 µg/kg MB	205 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS : 205-99-2 n° Sandre : 1116	71,23 µg/kg MB	223 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(k) fluoranthène n° CAS : 207-08-9 n° Sandre : 1117	32,80 µg/kg MB	103 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(ghi) pérylène n° CAS : 191-24-2 n° Sandre : 1118	42,77 µg/kg MB	134 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Biphényle n° CAS : 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,71 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Chrysène n° CAS : 218-01-9 n° Sandre : 1476	67,47 µg/kg MB	211 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Dibenz(a,h) anthracène n° CAS : 53-70-3 n° Sandre : 1621	14,70 µg/kg MB	46 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluoranthène n° CAS : 206-44-0 n° Sandre : 1191	104,03 µg/kg MB	326 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -  
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, 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 70 page(s).

Page 4 / 70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ÉCHANTILLON N° : E190103657 (Sédiments divers)

Descriptif : Pont Miny - 17e Bief n°1

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Début analyse
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	4,47 µg/kg MB	14 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indéno (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	44,22 µg/kg MB	139 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	8,91 µg/kg MB	28 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	1,25 µg/kg MB	4 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	2,80 µg/kg MB	9 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	33,51 µg/kg MB	105 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	99,30 µg/kg MB	311 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,322 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,322 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,322 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -  
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, 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 70 page(s).

Page 5 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ÉCHANTILLON N° : E190103657 (Sédiments divers)

Descriptif : Pont Miny - 17e Bief n°1

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Début analyse
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,643 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,322 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,643 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,322 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,32 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<3 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	682 µg/kg MB	2105 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -  
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, 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 70 page(s).

Page 6 /70





**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE

A l'attention de Julie KERMAREC

10 rue d'Ancenis

CS 20129

44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103659 (Sédiments divers)

Descriptif : Rabinière - La Haie Pacoret - 5e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7159	26,4 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	17/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	2,640 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	25/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,126 mg/kg MB	0,5 mg/kg MS	<= 2		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	17,688 mg/kg MB	67,0 mg/kg MS	<= 150		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	8,334 mg/kg MB	31,6 mg/kg MS	<= 100		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,027 mg/kg MB	0,102 mg/kg MS (0,010)	<= 1,0		NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral) - Brome	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1396	14,741 mg/kg MB	55,8 mg/kg MS	<= 50		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	8,134 mg/kg MB	30,8 mg/kg MS	<= 100		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	36,100 mg/kg MB	136,7 mg/kg MS	<= 300		NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
<b>PCB et HPA</b>						
N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	2,32 µg/kg MB	9 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 7 / 70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE

A l'attention de Julie KERMAREC

10 rue d'Ancenis

CS 20129

44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103659 (Sédiments divers)

Descriptif : Rabinière - La Haie Pacoret - 5e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	2,40 µg/kg MB	9 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	2,21 µg/kg MB	8 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	29,01 µg/kg MB	110 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	34,99 µg/kg MB	133 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	42,35 µg/kg MB	160 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	15,79 µg/kg MB	60 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	27,87 µg/kg MB	106 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1384	0,37 µg/kg MB	1 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	33,49 µg/kg MB	127 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Dibenz (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	7,60 µg/kg MB	29 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 8 / 70

**cofrac**  
  
**ESSAIS**

Accréditation  
 n°1-0032  
 n°1-0033  
 n°1-0034  
 n°1-0035

Lab. Oxy S&S  
 11, rue de la République  
 91000 Evry

inovalys

**cofrac**  
ACCREDITED  
ISO 9001  
ISO 14001  
OHSAS 18001  
EN 45001  
EN 45002  
EN 45003  
EN 45004  
EN 45005  
EN 45006  
EN 45007  
EN 45008  
EN 45009  
EN 45010  
EN 45011  
EN 45012  
EN 45013  
EN 45014  
EN 45015  
EN 45016  
EN 45017  
EN 45018  
EN 45019  
EN 45020  
EN 45021  
EN 45022  
EN 45023  
EN 45024  
EN 45025  
EN 45026  
EN 45027  
EN 45028  
EN 45029  
EN 45030  
EN 45031  
EN 45032  
EN 45033  
EN 45034  
EN 45035  
EN 45036  
EN 45037  
EN 45038  
EN 45039  
EN 45040  
EN 45041  
EN 45042  
EN 45043  
EN 45044  
EN 45045  
EN 45046  
EN 45047  
EN 45048  
EN 45049  
EN 45050  
EN 45051  
EN 45052  
EN 45053  
EN 45054  
EN 45055  
EN 45056  
EN 45057  
EN 45058  
EN 45059  
EN 45060  
EN 45061  
EN 45062  
EN 45063  
EN 45064  
EN 45065  
EN 45066  
EN 45067  
EN 45068  
EN 45069  
EN 45070  
EN 45071  
EN 45072  
EN 45073  
EN 45074  
EN 45075  
EN 45076  
EN 45077  
EN 45078  
EN 45079  
EN 45080  
EN 45081  
EN 45082  
EN 45083  
EN 45084  
EN 45085  
EN 45086  
EN 45087  
EN 45088  
EN 45089  
EN 45090  
EN 45091  
EN 45092  
EN 45093  
EN 45094  
EN 45095  
EN 45096  
EN 45097  
EN 45098  
EN 45099  
EN 45100  
EN 45101  
EN 45102  
EN 45103  
EN 45104  
EN 45105  
EN 45106  
EN 45107  
EN 45108  
EN 45109  
EN 45110  
EN 45111  
EN 45112  
EN 45113  
EN 45114  
EN 45115  
EN 45116  
EN 45117  
EN 45118  
EN 45119  
EN 45120  
EN 45121  
EN 45122  
EN 45123  
EN 45124  
EN 45125  
EN 45126  
EN 45127  
EN 45128  
EN 45129  
EN 45130  
EN 45131  
EN 45132  
EN 45133  
EN 45134  
EN 45135  
EN 45136  
EN 45137  
EN 45138  
EN 45139  
EN 45140  
EN 45141  
EN 45142  
EN 45143  
EN 45144  
EN 45145  
EN 45146  
EN 45147  
EN 45148  
EN 45149  
EN 45150  
EN 45151  
EN 45152  
EN 45153  
EN 45154  
EN 45155  
EN 45156  
EN 45157  
EN 45158  
EN 45159  
EN 45160  
EN 45161  
EN 45162  
EN 45163  
EN 45164  
EN 45165  
EN 45166  
EN 45167  
EN 45168  
EN 45169  
EN 45170  
EN 45171  
EN 45172  
EN 45173  
EN 45174  
EN 45175  
EN 45176  
EN 45177  
EN 45178  
EN 45179  
EN 45180  
EN 45181  
EN 45182  
EN 45183  
EN 45184  
EN 45185  
EN 45186  
EN 45187  
EN 45188  
EN 45189  
EN 45190  
EN 45191  
EN 45192  
EN 45193  
EN 45194  
EN 45195  
EN 45196  
EN 45197  
EN 45198  
EN 45199  
EN 45200  
EN 45201  
EN 45202  
EN 45203  
EN 45204  
EN 45205  
EN 45206  
EN 45207  
EN 45208  
EN 45209  
EN 45210  
EN 45211  
EN 45212  
EN 45213  
EN 45214  
EN 45215  
EN 45216  
EN 45217  
EN 45218  
EN 45219  
EN 45220  
EN 45221  
EN 45222  
EN 45223  
EN 45224  
EN 45225  
EN 45226  
EN 45227  
EN 45228  
EN 45229  
EN 45230  
EN 45231  
EN 45232  
EN 45233  
EN 45234  
EN 45235  
EN 45236  
EN 45237  
EN 45238  
EN 45239  
EN 45240  
EN 45241  
EN 45242  
EN 45243  
EN 45244  
EN 45245  
EN 45246  
EN 45247  
EN 45248  
EN 45249  
EN 45250  
EN 45251  
EN 45252  
EN 45253  
EN 45254  
EN 45255  
EN 45256  
EN 45257  
EN 45258  
EN 45259  
EN 45260  
EN 45261  
EN 45262  
EN 45263  
EN 45264  
EN 45265  
EN 45266  
EN 45267  
EN 45268  
EN 45269  
EN 45270  
EN 45271  
EN 45272  
EN 45273  
EN 45274  
EN 45275  
EN 45276  
EN 45277  
EN 45278  
EN 45279  
EN 45280  
EN 45281  
EN 45282  
EN 45283  
EN 45284  
EN 45285  
EN 45286  
EN 45287  
EN 45288  
EN 45289  
EN 45290  
EN 45291  
EN 45292  
EN 45293  
EN 45294  
EN 45295  
EN 45296  
EN 45297  
EN 45298  
EN 45299  
EN 45300  
EN 45301  
EN 45302  
EN 45303  
EN 45304  
EN 45305  
EN 45306  
EN 45307  
EN 45308  
EN 45309  
EN 45310  
EN 45311  
EN 45312  
EN 45313  
EN 45314  
EN 45315  
EN 45316  
EN 45317  
EN 45318  
EN 45319  
EN 45320  
EN 45321  
EN 45322  
EN 45323  
EN 45324  
EN 45325  
EN 45326  
EN 45327  
EN 45328  
EN 45329  
EN 45330  
EN 45331  
EN 45332  
EN 45333  
EN 45334  
EN 45335  
EN 45336  
EN 45337  
EN 45338  
EN 45339  
EN 45340  
EN 45341  
EN 45342  
EN 45343  
EN 45344  
EN 45345  
EN 45346  
EN 45347  
EN 45348  
EN 45349  
EN 45350  
EN 45351  
EN 45352  
EN 45353  
EN 45354  
EN 45355  
EN 45356  
EN 45357  
EN 45358  
EN 45359  
EN 45360  
EN 45361  
EN 45362  
EN 45363  
EN 45364  
EN 45365  
EN 45366  
EN 45367  
EN 45368  
EN 45369  
EN 45370  
EN 45371  
EN 45372  
EN 45373  
EN 45374  
EN 45375  
EN 45376  
EN 45377  
EN 45378  
EN 45379  
EN 45380  
EN 45381  
EN 45382  
EN 45383  
EN 45384  
EN 45385  
EN 45386  
EN 45387  
EN 45388  
EN 45389  
EN 45390  
EN 45391  
EN 45392  
EN 45393  
EN 45394  
EN 45395  
EN 45396  
EN 45397  
EN 45398  
EN 45399  
EN 45400  
EN 45401  
EN 45402  
EN 45403  
EN 45404  
EN 45405  
EN 45406  
EN 45407  
EN 45408  
EN 45409  
EN 45410  
EN 45411  
EN 45412  
EN 45413  
EN 45414  
EN 45415  
EN 45416  
EN 45417  
EN 45418  
EN 45419  
EN 45420  
EN 45421  
EN 45422  
EN 45423  
EN 45424  
EN 45425  
EN 45426  
EN 45427  
EN 45428  
EN 45429  
EN 45430  
EN 45431  
EN 45432  
EN 45433  
EN 45434  
EN 45435  
EN 45436  
EN 45437  
EN 45438  
EN 45439  
EN 45440  
EN 45441  
EN 45442  
EN 45443  
EN 45444  
EN 45445  
EN 45446  
EN 45447  
EN 45448  
EN 45449  
EN 45450  
EN





**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103660 (Sédiments divers)

Descriptif : Quiheix - Tindière - 3e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7159	26,3 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	15/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	1,894 mg/kg MB	7,20 mg/kg MS (0,50)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	25/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	<0,106 mg/kg MB	<0,4 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	15,068 mg/kg MB	57,3 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	9,077 mg/kg MB	34,5 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,013 mg/kg MB	0,050 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral Bromé)	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	10,114 mg/kg MB	38,5 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	8,678 mg/kg MB	33,0 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	27,243 mg/kg MB	103,6 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
<b>PCB et HPA</b>						
N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	1,20 µg/kg MB	5 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -  
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, 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 70 page(s).

Page 11 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103660 (Sédiments divers)

Descriptif : Quiheix - Tindière - 3e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	2,16 µg/kg MB	8 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	2,42 µg/kg MB	9 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	34,98 µg/kg MB	133 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-6 n° Sandre : 1115	36,12 µg/kg MB	137 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	43,39 µg/kg MB	165 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	16,80 µg/kg MB	64 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	26,03 µg/kg MB	99 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,59 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	34,87 µg/kg MB	133 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	7,51 µg/kg MB	29 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -  
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, 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 70 page(s).

Page 12 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103660 (Sédiments divers)

Descriptif : Quiheix - Tindière - 3e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Décl. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandoz : 1191	32,10 µg/kg MB	122 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandoz : 1623	2,00 µg/kg MB	8 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indéno (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandoz : 1204	25,32 µg/kg MB	96 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandoz : 1619	4,07 µg/kg MB	15 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandoz : 1618	1,38 µg/kg MB	5 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandoz : 1517	2,37 µg/kg MB	9 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandoz : 1524	17,73 µg/kg MB	67 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandoz : 1537	32,98 µg/kg MB	125 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandoz : 1239	<0,266 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandoz : 1241	<0,266 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 13 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103660 (Sédiments divers)

Descriptif : Quiheix - Tindière - 3e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Décl. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandoz : 1242	<0,266 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandoz : 1243	<0,532 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandoz : 1244	<0,266 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandoz : 1245	<0,532 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandoz : 1246	<0,266 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandoz : 1625	<0,27 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<2 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandoz : 6136	323 µg/kg MB	1209 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 14 /70





**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103661 (Sédiments divers)

Descriptif : Tindière - Rabinière - 4e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * Matières sèches (MS) n° CAS: 7159	31,8 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	15/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	2,989 mg/kg MB	9,40 mg/kg MS (0,50)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	25/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,187 mg/kg MB	0,6 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	14,506 mg/kg MB	45,6 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	8,825 mg/kg MB	27,8 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,035 mg/kg MB	0,111 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minimale) Brome	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	12,917 mg/kg MB	40,6 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	9,091 mg/kg MB	28,6 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	41,663 mg/kg MB	131,0 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
<b>PCB et HPA</b>						
N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	1,80 µg/kg MB	6 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 15 / 70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103661 (Sédiments divers)

Descriptif : Tindière - Rabinière - 4e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	6,06 µg/kg MB	19 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	8,34 µg/kg MB	26 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	76,81 µg/kg MB	242 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	77,68 µg/kg MB	244 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	89,47 µg/kg MB	281 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	45,78 µg/kg MB	144 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	64,57 µg/kg MB	203 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,68 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	73,43 µg/kg MB	231 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	19,85 µg/kg MB	62 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 16 / 70

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de Julie KERMAREC  
 10 rue d'Ancenis  
 CS 20129  
 44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103661 (Sédiments divers)

Descriptif : Tindière - Rabinrière - 4e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	121,34 µg/kg MB	382 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	3,13 µg/kg MB	10 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indéno (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	63,73 µg/kg MB	200 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	12,24 µg/kg MB	39 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphthalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	1,35 µg/kg MB	4 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphthalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	3,77 µg/kg MB	12 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	50,94 µg/kg MB	160 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	120,63 µg/kg MB	379 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,322 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,322 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 17 / 70

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de Julie KERMAREC  
 10 rue d'Ancenis  
 CS 20129  
 44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103661 (Sédiments divers)

Descriptif : Tindière - Rabinrière - 4e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,322 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,644 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,322 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,644 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,322 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,32 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<3 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	841 µg/kg MB	2602 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 18 / 70





**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103662 (Sédiments divers)

Descriptif : La Touche - Melneuf - 16e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * Matières sèches (MS) n° CAS: 71-59	75,3 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	15/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	9,036 mg/kg MB	12,00 mg/kg MS (0,50)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	25/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	<0,302 mg/kg MB	<0,4 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	23,337 mg/kg MB	31,0 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	<11,329 mg/kg MB	<15,0 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,010 mg/kg MB	0,013 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (miniMI* Brome)	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	21,864 mg/kg MB	29,0 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	10,166 mg/kg MB	13,5 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	82,125 mg/kg MB	109,1 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
<b>PCB et HPA</b>						
N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	<1,51 µg/kg MB	<2 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 19 / 70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103662 (Sédiments divers)

Descriptif : La Touche - Melneuf - 16e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	<0,76 µg/kg MB	<1 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	<2,27 µg/kg MB	<3 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	9,67 µg/kg MB	13 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	8,53 µg/kg MB	11 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	10,12 µg/kg MB	13 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	3,78 µg/kg MB	5 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	6,42 µg/kg MB	9 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	<0,76 µg/kg MB	<1 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	8,91 µg/kg MB	12 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	1,81 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 20 / 70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE

A l'attention de Julie KERMAREC

10 rue d'Anceis

CS 20129

44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103662 (Sédiments divers)

Descriptif : La Touche - Melneuf - 16e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	13,90 µg/kg MB	18 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	<1,51 µg/kg MB	<2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indéno (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	6,27 µg/kg MB	8 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	<1,51 µg/kg MB	<2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	<1,51 µg/kg MB	<2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	2,42 µg/kg MB	3 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	6,87 µg/kg MB	9 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	15,11 µg/kg MB	20 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,755 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,755 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 21 / 70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE

A l'attention de Julie KERMAREC

10 rue d'Anceis

CS 20129

44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103662 (Sédiments divers)

Descriptif : La Touche - Melneuf - 16e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,755 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<1,511 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,755 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<1,511 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,755 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,76 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<7 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	<103 µg/kg MB	<133 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 22 / 70





**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103663 (Sédiments divers)

Descriptif : Barel - La Touche - 15e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Deb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7139	24,9 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	15/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	2,141 mg/kg MB	8,60 mg/kg MS (0,50)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	25/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,153 mg/kg MB	0,6 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	12,852 mg/kg MB	51,6 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	6,570 mg/kg MB	26,4 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,019 mg/kg MB	0,076 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minimale) Brome	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	11,894 mg/kg MB	47,8 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	5,619 mg/kg MB	22,6 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	46,451 mg/kg MB	186,6 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
<b>PCB et HPA</b>						
N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	<0,50 µg/kg MB	<2 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 23 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103663 (Sédiments divers)

Descriptif : Barel - La Touche - 15e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Deb. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	1,81 µg/kg MB	7 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	3,00 µg/kg MB	12 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	30,06 µg/kg MB	121 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	29,23 µg/kg MB	117 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	34,24 µg/kg MB	138 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	13,17 µg/kg MB	53 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	20,17 µg/kg MB	81 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,30 µg/kg MB	1 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	31,40 µg/kg MB	126 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	5,89 µg/kg MB	24 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 24 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103663 (Sédiments divers)

Descriptif : Barel - La Touche - 15e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	47,74 µg/kg MB	192 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	0,88 µg/kg MB	4 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indéno (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	19,99 µg/kg MB	80 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	3,17 µg/kg MB	13 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	0,81 µg/kg MB	3 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	1,51 µg/kg MB	6 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	10,75 µg/kg MB	43 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	49,88 µg/kg MB	200 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,252 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,252 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 25 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103663 (Sédiments divers)

Descriptif : Barel - La Touche - 15e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,252 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,504 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,252 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,504 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,252 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,25 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<2 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	<304 µg/kg MB	<1206 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 26 /70





**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103664 (Sédiments divers)

Descriptif : Bellions - 17e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° CAS: 7159	29,3 %				NF EN 12880 (X33-005) Géométrie	15/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	9,669 mg/kg MB	33,00 mg/kg MS (0,50)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	23/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,242 mg/kg MB	0,8 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	15,750 mg/kg MB	53,8 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	6,584 mg/kg MB	22,5 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,013 mg/kg MB	0,046 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral) Brome	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	12,060 mg/kg MB	41,2 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	12,774 mg/kg MB	43,6 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	61,362 mg/kg MB	209,4 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
<b>PCB et HPA</b>						
N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	0,77 µg/kg MB	3 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -  
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, 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 70 page(s).

Page 27 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103664 (Sédiments divers)

Descriptif : Bellions - 17e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	2,65 µg/kg MB	9 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	4,88 µg/kg MB	17 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	44,38 µg/kg MB	151 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	41,70 µg/kg MB	142 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	49,71 µg/kg MB	170 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	19,36 µg/kg MB	66 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	27,99 µg/kg MB	96 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,42 µg/kg MB	1 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	50,15 µg/kg MB	171 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	8,09 µg/kg MB	28 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -  
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, 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 70 page(s).

Page 28 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103664 (Sédiments divers)

Descriptif : Bellions - 17e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	58,42 µg/kg MB	199 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	1,46 µg/kg MB	5 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indéno (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	28,11 µg/kg MB	96 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	5,15 µg/kg MB	18 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	1,07 µg/kg MB	4 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	1,78 µg/kg MB	6 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	31,23 µg/kg MB	107 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	57,86 µg/kg MB	197 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,297 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,297 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 29 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103664 (Sédiments divers)

Descriptif : Bellions - 17e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,297 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,595 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,297 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,595 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,297 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,30 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<3 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	435 µg/kg MB	1463 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 30 /70





**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103665 (Sédiments divers)

Descriptif : Paudais - Bougard 13e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7159	24,4 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	17/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	3,172 mg/kg MB	13,00 mg/kg MS (0,50)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	25/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,216 mg/kg MB	0,9 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	12,629 mg/kg MB	51,8 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	7,795 mg/kg MB	31,9 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,023 mg/kg MB	0,093 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral) Brome	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	12,737 mg/kg MB	52,2 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	7,854 mg/kg MB	32,2 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	61,449 mg/kg MB	251,8 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019

## PCB et HPA

N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	0,52 µg/kg MB	2 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
--	---------------	------------	--	--	---	------------

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 31 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103665 (Sédiments divers)

Descriptif : Paudais - Bougard 13e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	1,69 µg/kg MB	7 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	2,63 µg/kg MB	11 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	33,80 µg/kg MB	139 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	31,05 µg/kg MB	127 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	30,55 µg/kg MB	125 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	11,93 µg/kg MB	49 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	13,09 µg/kg MB	54 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,37 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	35,53 µg/kg MB	146 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	3,69 µg/kg MB	15 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 32 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103665 (Sédiments divers)

Descriptif : Paudais - Bougard 13e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	37,10 µg/kg MB	152 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	1,36 µg/kg MB	6 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indène (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	12,60 µg/kg MB	52 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	3,52 µg/kg MB	14 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphthalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	1,07 µg/kg MB	4 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphthalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	1,49 µg/kg MB	6 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	11,65 µg/kg MB	48 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	38,88 µg/kg MB	159 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,248 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,248 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 33 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103665 (Sédiments divers)

Descriptif : Paudais - Bougard 13e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,248 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,496 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,248 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,496 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,248 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,25 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<2 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	272 µg/kg MB	1097 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 34 /70



RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de Julie KERMAREC  
 10 rue d'Ancenis  
 CS 20129  
 44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103666 (Sédiments divers)

Descriptif : Pas d'Heric - Remaudais - 8e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7159	33,9 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	15/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	3,729 mg/kg MB	11,00 mg/kg MS (0,50)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	25/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,152 mg/kg MB	0,4 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	30,333 mg/kg MB	89,5 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	6,003 mg/kg MB	17,7 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,024 mg/kg MB	0,072 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral) - Brome	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	43,798 mg/kg MB	129,2 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	7,147 mg/kg MB	21,1 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	44,484 mg/kg MB	131,2 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019

## PCB et HPA

N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	<0,68 µg/kg MB	<2 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
--	----------------	-------------	--	--	--	------------

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 35 /70

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
 A l'attention de Julie KERMAREC  
 10 rue d'Ancenis  
 CS 20129  
 44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103666 (Sédiments divers)

Descriptif : Pas d'Heric - Remaudais - 8e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	0,68 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	1,47 µg/kg MB	4 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-35-3 n° Sandre : 1082	12,05 µg/kg MB	36 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	13,22 µg/kg MB	39 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	15,58 µg/kg MB	46 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	5,96 µg/kg MB	18 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	9,86 µg/kg MB	29 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	<0,34 µg/kg MB	<1 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	13,53 µg/kg MB	40 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	2,67 µg/kg MB	8 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 36 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103666 (Sédiments divers)

Descriptif : Pas d'Heric - Remaudais - 8e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	17,33 µg/kg MB	51 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	0,75 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indéno (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	9,62 µg/kg MB	28 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	1,27 µg/kg MB	4 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	0,68 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	1,13 µg/kg MB	3 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	5,62 µg/kg MB	17 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	18,08 µg/kg MB	53 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,342 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,342 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 37 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103666 (Sédiments divers)

Descriptif : Pas d'Heric - Remaudais - 8e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,342 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,685 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,342 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,685 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,342 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,34 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<3 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	<130 µg/kg MB	<378 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 38 /70





**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103667 (Sédiments divers)

Descriptif : Bougard - Barel - 14e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° CAS: 7159	35,6 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	17/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	2,919 mg/kg MB	8,20 mg/kg MS (0,30)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	23/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,192 mg/kg MB	0,5 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	04/02/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	14,988 mg/kg MB	42,1 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	04/02/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	7,529 mg/kg MB	21,1 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	04/02/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,022 mg/kg MB	0,063 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral) Brome	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	14,069 mg/kg MB	39,5 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	04/02/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	7,554 mg/kg MB	21,2 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	04/02/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	65,344 mg/kg MB	183,6 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	04/02/2019

## PCB et HPA

N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	<0,72 µg/kg MB	<2 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
--	----------------	-------------	--	--	--	------------

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 39 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103667 (Sédiments divers)

Descriptif : Bougard - Barel - 14e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	1,37 µg/kg MB	4 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	1,80 µg/kg MB	5 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	21,84 µg/kg MB	61 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	22,16 µg/kg MB	62 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	29,03 µg/kg MB	82 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (1,1,2)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	11,14 µg/kg MB	31 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (1,1,2)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	15,99 µg/kg MB	45 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,54 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	20,37 µg/kg MB	57 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	4,27 µg/kg MB	12 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 40 /70

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103667 (Sédiments divers)

Descriptif : Bougard - Barel - 14e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Deb. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	30,64 µg/kg MB	86 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	0,97 µg/kg MB	3 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Indéno (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	16,17 µg/kg MB	45 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	2,37 µg/kg MB	7 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Méthyl (2) Naphthalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	0,97 µg/kg MB	3 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Naphthalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	1,80 µg/kg MB	5 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	8,12 µg/kg MB	23 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	31,33 µg/kg MB	88 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,359 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,359 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 41 /70

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103667 (Sédiments divers)

Descriptif : Bougard - Barel - 14e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Deb. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,359 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,718 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,359 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,718 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,359 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,36 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N Somme des PCB	<3 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	07/02/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	<221 µg/kg MB	<612 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	07/02/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 42 /70





**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103668 (Sédiments divers)

Descriptif : Cougon - 17e Bief 2

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7159	17,5 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	17/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	4,900 mg/kg MB	28,00 mg/kg MS (0,50)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	23/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,453 mg/kg MB	2,6 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	12,223 mg/kg MB	69,8 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	9,927 mg/kg MB	56,7 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,045 mg/kg MB	0,255 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral Bromé)	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	21,909 mg/kg MB	125,2 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	9,349 mg/kg MB	53,4 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	66,262 mg/kg MB	378,6 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019

## PCB et HPA

N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	0,93 µg/kg MB	5 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
--	---------------	------------	--	--	---	------------

## s : Agrément santé

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, 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 70 page(s).

Page 43 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103668 (Sédiments divers)

Descriptif : Cougon - 17e Bief 2

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	1,20 µg/kg MB	7 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	2,54 µg/kg MB	15 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	31,10 µg/kg MB	178 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	28,18 µg/kg MB	161 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	33,66 µg/kg MB	192 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	12,97 µg/kg MB	74 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	18,34 µg/kg MB	105 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,32 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	31,60 µg/kg MB	181 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	5,82 µg/kg MB	33 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

## s : Agrément santé

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, 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 70 page(s).

Page 44 /70

## RAPPORT D'ANALYSE N° : D190101200

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103668 (Sédiments divers)

Descriptif : Cougou - 17e Bief 2

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	33,30 µg/kg MB	190 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	1,36 µg/kg MB	8 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indéno (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	18,48 µg/kg MB	106 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	3,20 µg/kg MB	18 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	0,89 µg/kg MB	5 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	1,02 µg/kg MB	6 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	11,15 µg/kg MB	64 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	33,01 µg/kg MB	189 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,179 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,179 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -  
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, 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 70 page(s).

Page 45 /70



Inovalys Nantes  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr



## RAPPORT D'ANALYSE N° : D190101200

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE

A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103668 (Sédiments divers)

Descriptif : Cougou - 17e Bief 2

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,179 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,358 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	0,179 µg/kg MB	1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,358 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,179 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,18 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<2 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	269 µg/kg MB	1512 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -  
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, 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 70 page(s).

Page 46 /70





**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103669 (Sédiments divers)

Descriptif : Gué de l'atelier - Le Terrier 10e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7159	24,2 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	1701/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	2,251 mg/kg MB	9,30 mg/kg MS (0,50)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	2301/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,148 mg/kg MB	0,6 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	2501/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	12,692 mg/kg MB	52,4 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	2501/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	5,824 mg/kg MB	24,1 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	2501/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,014 mg/kg MB	0,058 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (miniélectrode)	2501/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	12,692 mg/kg MB	52,4 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	2501/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	5,767 mg/kg MB	23,8 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	2501/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	37,993 mg/kg MB	157,0 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	2501/2019
<b>PCB et HPA</b>						
N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	2,01 µg/kg MB	8 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 47 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103669 (Sédiments divers)

Descriptif : Gué de l'atelier - Le Terrier 10e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	2,62 µg/kg MB	11 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	3,73 µg/kg MB	15 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	38,54 µg/kg MB	159 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	32,49 µg/kg MB	134 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	41,02 µg/kg MB	170 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Benzo (1,1,2)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	15,59 µg/kg MB	64 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Benzo (1,1,2)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	15,84 µg/kg MB	65 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,49 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	50,88 µg/kg MB	210 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Dibenz (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	4,49 µg/kg MB	19 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 48 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103669 (Sédiments divers)

Descriptif : Gué de l'atelier - Le Terrier 10e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	87,04 µg/kg MB	360 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	3,19 µg/kg MB	13 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indène (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	16,06 µg/kg MB	66 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	4,85 µg/kg MB	20 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	1,15 µg/kg MB	5 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	1,91 µg/kg MB	8 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	40,41 µg/kg MB	167 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	86,04 µg/kg MB	356 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,490 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,490 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 49 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103669 (Sédiments divers)

Descriptif : Gué de l'atelier - Le Terrier 10e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Dét. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,490 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,981 µg/kg MB	<4,1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,490 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,981 µg/kg MB	<4,1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,490 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,49 µg/kg MB	<2 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<4 µg/kg MB	<18 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	448 µg/kg MB	1826 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 50 /70



RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103670 (Sédiments divers)

Descriptif : Port St Clair - 17e Bief 3

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Deb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7139	20,7 %				NF EN 12880 (X33-005) Géométrie	15/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	3,519 mg/kg MB	17,00 mg/kg MS (0,50)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	25/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,235 mg/kg MB	1,1 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	12,792 mg/kg MB	61,8 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	7,723 mg/kg MB	37,3 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,024 mg/kg MB	0,114 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral) Brome	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	20,475 mg/kg MB	98,9 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	7,159 mg/kg MB	34,6 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	58,337 mg/kg MB	281,8 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019

## PCB et HPA

N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	0,53 µg/kg MB	3 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
--	---------------	------------	--	--	--	------------

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 51 /70

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103670 (Sédiments divers)

Descriptif : Port St Clair - 17e Bief 3

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Deb. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	1,29 µg/kg MB	6 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	1,73 µg/kg MB	8 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	24,25 µg/kg MB	117 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	23,68 µg/kg MB	114 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	29,96 µg/kg MB	145 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	11,25 µg/kg MB	54 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,1,2)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	16,87 µg/kg MB	82 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1384	0,34 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	25,44 µg/kg MB	123 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	4,97 µg/kg MB	24 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 52 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ÉCHANTILLON N° : E190103670 (Sédiments divers)

Descriptif : Port St Clair - 17e Bief 3

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	34,08 µg/kg MB	165 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	0,95 µg/kg MB	5 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indéno (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	16,85 µg/kg MB	81 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	2,58 µg/kg MB	12 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	1,01 µg/kg MB	5 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	1,40 µg/kg MB	7 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	7,91 µg/kg MB	38 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	36,88 µg/kg MB	178 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,211 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,211 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 53 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ÉCHANTILLON N° : E190103670 (Sédiments divers)

Descriptif : Port St Clair - 17e Bief 3

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,211 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,423 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,211 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,423 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,423 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,21 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<2 µg/kg MB	<10 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	242 µg/kg MB	1150 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 54 /70





**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103671 (Sédiments divers)

Descriptif : Haie Pacoret - Cramezeul - 6e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7159	29,5 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	1701/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	2,950 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	2301/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	<0,119 mg/kg MB	<0,4 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	2501/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	17,626 mg/kg MB	59,8 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	2501/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	8,149 mg/kg MB	27,6 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	2501/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,025 mg/kg MB	0,085 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral "Bromine")	2501/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	14,516 mg/kg MB	49,2 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	2501/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	7,798 mg/kg MB	26,4 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	2501/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	35,851 mg/kg MB	121,5 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	2501/2019
<b>PCB et HPA</b>						
N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	<0,60 µg/kg MB	<2 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 55 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103671 (Sédiments divers)

Descriptif : Haie Pacoret - Cramezeul - 6e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	2,15 µg/kg MB	7 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	1,97 µg/kg MB	7 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	27,05 µg/kg MB	92 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	30,19 µg/kg MB	102 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	38,00 µg/kg MB	129 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Benzo (1,1,2)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	13,93 µg/kg MB	47 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Benzo (1,1,2)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	22,37 µg/kg MB	76 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,36 µg/kg MB	1 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	30,54 µg/kg MB	104 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	6,50 µg/kg MB	22 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	2501/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 56 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ÉCHANTILLON N° : E190103671 (Sédiments divers)

Descriptif : Haie Pacoret - Cramezeul - 6e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	42,77 µg/kg MB	145 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	1,28 µg/kg MB	4 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indéno (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	22,22 µg/kg MB	75 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	3,13 µg/kg MB	11 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	0,72 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	1,79 µg/kg MB	6 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	11,22 µg/kg MB	38 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	44,83 µg/kg MB	152 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,298 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,298 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 57 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ÉCHANTILLON N° : E190103671 (Sédiments divers)

Descriptif : Haie Pacoret - Cramezeul - 6e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,298 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,597 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,298 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,597 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,597 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,30 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<3 µg/kg MB	<10 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	<301 µg/kg MB	<1008 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 58 /70



RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103672 (Sédiments divers)

Descriptif : Remaudais - Gué de l'atelier - 9e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7159	28,0 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	15/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	3,080 mg/kg MB	11,00 mg/kg MS (0,30)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	25/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,211 mg/kg MB	0,8 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	24,176 mg/kg MB	86,3 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	8,329 mg/kg MB	29,7 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,023 mg/kg MB	0,082 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral, Bromé)	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	33,046 mg/kg MB	118,0 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	8,235 mg/kg MB	29,4 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	67,025 mg/kg MB	239,4 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
<b>PCB et HPA</b>						
N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	<0,57 µg/kg MB	<2 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -  
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, 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 70 page(s).

Page 59 /70

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103672 (Sédiments divers)

Descriptif : Remaudais - Gué de l'atelier - 9e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	0,71 µg/kg MB	3 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	<0,85 µg/kg MB	<3 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	8,59 µg/kg MB	31 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	9,07 µg/kg MB	32 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	11,65 µg/kg MB	42 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	4,22 µg/kg MB	15 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	8,08 µg/kg MB	29 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	<0,28 µg/kg MB	<1 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	9,95 µg/kg MB	36 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Dibenz (ah) anthracène n° CAS: 33-70-3 n° Sandre : 1621	1,98 µg/kg MB	7 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -  
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, 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 70 page(s).

Page 60 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr



# RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103672 (Sédiments divers)

Descriptif : Remaudais - Gué de l'atelier - 9e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	12,44 µg/kg MB	44 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	<0,57 µg/kg MB	<2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Indène (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	7,26 µg/kg MB	26 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	0,94 µg/kg MB	3 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	<0,57 µg/kg MB	<2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	0,79 µg/kg MB	3 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	3,23 µg/kg MB	12 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	13,46 µg/kg MB	48 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,283 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,283 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 61 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr



# RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103672 (Sédiments divers)

Descriptif : Remaudais - Gué de l'atelier - 9e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,283 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,567 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,283 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,567 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,283 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-06-7 n° Sandre : 1625	<0,28 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	25/01/2019
N Somme des PCB	<3 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		≤ 680	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	<95 µg/kg MB	<334 µg/kg MS		≤ 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	25/01/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 62 /70



RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103673 (Sédiments divers)

Descriptif : Cramezeul - Pas d'Héric - 7e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Deb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7159	33,5 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	17/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	4,020 mg/kg MB	12,00 mg/kg MS (0,50)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	25/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,137 mg/kg MB	0,4 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	12,465 mg/kg MB	37,2 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	9,215 mg/kg MB	27,5 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,026 mg/kg MB	0,078 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (minéral) Brome	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	15,188 mg/kg MB	45,3 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	10,703 mg/kg MB	32,0 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	49,204 mg/kg MB	146,9 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019

## PCB et HPA

N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	2,40 µg/kg MB	7 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
--	---------------	------------	--	--	--	------------

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 63 /70

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103673 (Sédiments divers)

Descriptif : Cramezeul - Pas d'Héric - 7e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Deb. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	5,17 µg/kg MB	15 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	6,08 µg/kg MB	18 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	71,29 µg/kg MB	213 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	68,39 µg/kg MB	204 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	79,30 µg/kg MB	237 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (1,1,2)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	39,48 µg/kg MB	118 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (1,1,2)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	48,44 µg/kg MB	145 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1384	0,61 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	70,48 µg/kg MB	210 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Dibenz(a,h) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	14,20 µg/kg MB	42 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 64 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103673 (Sédiments divers)

Descriptif : Cramezeul - Pas d'Héric - 7e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Deb. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	99,45 µg/kg MB	297 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	3,55 µg/kg MB	11 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Indène (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	49,46 µg/kg MB	148 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	9,80 µg/kg MB	29 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	0,98 µg/kg MB	3 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	2,54 µg/kg MB	8 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-6 n° Sandre : 1524	36,81 µg/kg MB	110 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	101,35 µg/kg MB	303 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,338 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,338 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 65 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103673 (Sédiments divers)

Descriptif : Cramezeul - Pas d'Héric - 7e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Deb. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,338 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,676 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,338 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,676 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,338 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,34 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N Somme des PCB	<3 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	07/02/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	709 µg/kg MB	2085 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	07/02/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 66 /70





**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103674 (Sédiments divers)

Descriptif : Prée Paudais - 12e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec (LQ)	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Matières sèches (MS) n° Sandre : 7159	29,1 %				NF EN 12880 (X33-005) Gravimétrie	17/01/2019
N * Arsenic n° CAS: 7440-38-2 n° Sandre : 1369	3,492 mg/kg MB	12,00 mg/kg MS (0,50)		<= 30	NF EN ISO 17294-2 (T90-164) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-MS	23/01/2019
N * Cadmium n° CAS: 7440-43-9 n° Sandre : 1388	0,256 mg/kg MB	0,9 mg/kg MS		<= 2	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Chrome n° CAS: 7440-47-3 n° Sandre : 1389	11,226 mg/kg MB	38,6 mg/kg MS		<= 150	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Cuivre n° CAS: 7440-50-8 n° Sandre : 1392	8,243 mg/kg MB	28,3 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Mercure n° Sandre : 1387	0,023 mg/kg MB	0,080 mg/kg MS (0,010)		<= 1,0	NF ISO 16772 (X31-432) NF EN 13346 (X33-010) - spectrométrie fluorescence atomique (mini-mi) - Brome	25/01/2019
N * Nickel n° CAS: 7440-02-0 n° Sandre : 1386	13,473 mg/kg MB	46,3 mg/kg MS		<= 50	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Plomb n° CAS: 7439-92-1 n° Sandre : 1382	8,913 mg/kg MB	30,6 mg/kg MS		<= 100	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
N * Zinc n° CAS: 7440-66-6 n° Sandre : 1383	61,949 mg/kg MB	212,9 mg/kg MS		<= 300	NF EN ISO 11885 (T90-136) NF EN 13346 (X33-010) - ICP-AES	25/01/2019
<b>PCB et HPA</b>						
N * Acénaphthène n° CAS: 83-32-9 n° Sandre : 1453	1,27 µg/kg MB	4 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 67 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ECHANTILLON N° : E190103674 (Sédiments divers)

Descriptif : Prée Paudais - 12e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Acénaphthylène n° CAS: 208-96-8 n° Sandre : 1622	5,20 µg/kg MB	18 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Anthracène n° CAS: 120-12-7 n° Sandre : 1458	7,10 µg/kg MB	24 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (a) anthracène n° CAS: 56-55-3 n° Sandre : 1082	98,89 µg/kg MB	340 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (3,4)(a) pyrène n° CAS: 50-32-8 n° Sandre : 1115	91,88 µg/kg MB	316 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (3,4)(b) fluoranthène n° CAS: 205-99-2 n° Sandre : 1116	104,69 µg/kg MB	360 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (1,12)(k) fluoranthène n° CAS: 207-08-9 n° Sandre : 1117	41,11 µg/kg MB	141 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Benzo (1,12)(ghi) pérylène n° CAS: 191-24-2 n° Sandre : 1118	50,33 µg/kg MB	173 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Biphényle n° CAS: 92-52-4 n° Sandre : 1584	0,62 µg/kg MB	2 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Chrysène n° CAS: 218-01-9 n° Sandre : 1476	93,66 µg/kg MB	322 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Dibenzo (ah) anthracène n° CAS: 53-70-3 n° Sandre : 1621	14,58 µg/kg MB	50 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 68 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ÉCHANTILLON N° : E190103674 (Sédiments divers)

Descriptif : Prée Paudais - 12e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * Fluoranthène n° CAS: 206-44-0 n° Sandre : 1191	152,07 µg/kg MB	523 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Fluorène n° CAS: 86-73-7 n° Sandre : 1623	2,84 µg/kg MB	10 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Indéno (1,2,3-cd) pyrène n° CAS: 193-39-5 n° Sandre : 1204	50,60 µg/kg MB	174 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Méthyl (2) Fluoranthène n° CAS: 33543-31-6 n° Sandre : 1619	11,18 µg/kg MB	38 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Méthyl (2) Naphtalène n° CAS: 91-57-6 n° Sandre : 1618	1,36 µg/kg MB	5 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Naphtalène n° CAS: 91-20-3 n° Sandre : 1517	3,73 µg/kg MB	13 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Phénanthrène n° CAS: 85-01-8 n° Sandre : 1524	32,29 µg/kg MB	111 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * Pyrène n° CAS: 129-00-0 n° Sandre : 1537	150,82 µg/kg MB	518 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°28 n° CAS: 7012-37-5 n° Sandre : 1239	<0,296 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°52 n° CAS: 35693-99-3 n° Sandre : 1241	<0,296 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS		XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 69 /70



**Inovalys Nantes**  
Route de Gachet - BP 52703 - 44327 NANTES CEDEX 03  
Tél : 02.51.85.44.64 - Fax : 02.51.85.44.50 - www.inovalys.fr

RAPPORT D'ANALYSE N° : **D190101200**

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LOIRE ATLANTIQUE  
A l'attention de Julie KERMAREC  
10 rue d'Ancenis  
CS 20129  
44110 CHATEAUBRIANT

Réf. Dossier : CDE N°VN19001 - Eng. CP2019/X000849

Tél. 02 40 79 87 94

Objet : Analyses de sédiments/Vase Canal Nantes à Brest

Dossier enregistré le : 15/01/2019 Edité le : 12/02/2019

ÉCHANTILLON N° : E190103674 (Sédiments divers)

Descriptif : Prée Paudais - 12e Bief

Date début analyse échantillon : 15/01/2019

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Analyses	brut	Résultats	sec	Spécifs	Références méthodes Types Méthodes	Déb. analyse
N * PCB n°101 n° CAS: 37680-73-2 n° Sandre : 1242	<0,296 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°118 n° CAS: 31508-00-6 n° Sandre : 1243	<0,591 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°138 n° CAS: 35065-28-2 n° Sandre : 1244	<0,296 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°153 n° CAS: 35065-27-1 n° Sandre : 1245	<0,591 µg/kg MB	<2,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°180 n° CAS: 35065-29-3 n° Sandre : 1246	<0,296 µg/kg MB	<1,0 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N * PCB n°194 n° CAS: 35694-08-7 n° Sandre : 1625	<0,30 µg/kg MB	<1 µg/kg MS			XP X33-012 Extraction sous pression à chaud - GC/MS/MS	07/02/2019
N Somme des PCB	<3 µg/kg MB	<9 µg/kg MS		<= 680	Méthode interne (calcul) Calcul	07/02/2019
N Somme des HPA n° Sandre : 6136	914 µg/kg MB	3096 µg/kg MS		<= 22800	Méthode interne (calcul) Calcul	07/02/2019

Approuvé le 12/02/2019 par Pierre ABASQ, Responsable Labo. Biologie Environnement

s : Agrément santé -

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, 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 70 page(s).

Page 70 /70



### 13.2. ANNEXE 4 : Arrêté de protection du captage du Plessis – Pas – Brunet sur la commune de Nort –sur – Erdre



DDASS  
Santé Environnement

#### ARRETE

LE PREFET DE LA REGION PAYS-DE-LA-LOIRE  
PREFET DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

S.I.A.E.P NORT/ERDRE Captages du Plessis Pas Brunet  
Autorisation de prélèvement d'eau souterraine  
Déclaration d'utilité publique des périmètres de protection

VU les articles L 1321-2 et L 1321-3 du code de la santé publique ;

VU le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique ;

VU la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime, à la répartition des eaux et à la lutte contre la pollution ;

VU la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

VU le décret n° 89-3 modifié du 3 janvier 1989 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, pris en application du code de la santé publique ;

VU l'arrêté du 10 juillet 1989 relatif à la définition des procédures administratives fixées par les articles 4, 5, 15, 16 et 17 du décret n° 89-3 ;

VU les décrets n° 93-742 et 93-743 du 29 mars 1993, relatifs à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration au titre de l'article 10 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 ;

VU l'arrêté du 25 février 1975 modifié par l'arrêté du 5 juillet 1985 relatif à l'application des produits parasitaires à usage agricole ;

VU l'arrêté préfectoral du 20 mai 1974 .déclarant d'utilité publique les travaux d'exécution d'ouvrage de captage et d'une station de pompage et de traitement au Plessis Pas Brunet à entreprendre par le Syndicat intercommunal d'alimentation en eau potable de la région de NORT-sur-ERDRE.

VU le rapport de l'hydrogéologue agréé du 15 mars 1995 ;

VU la délibération du Syndicat intercommunal d'alimentation en eau potable (S.I.A.E.P ) de la région de NORT SUR ERDRE date du 27 octobre 1999 demandant la déclaration d'utilité publique des périmètres de protection à instaurer autour des captages exploités dans la nappe du Plessis Pas Brunet

VU l'arrêté préfectoral 13 septembre 2000 prescrivant l'ouverture de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique ;

VU le dossier soumis à l'enquête ;

VU les conclusions et l'avis du commissaire enquêteur en date du 05 mars 2001

VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène de Loire-Atlantique en date du 13 septembre 2001 ;

SUR proposition de M. le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales de Loire-Atlantique ;

#### ARRETE

**Article 1<sup>er</sup>** : Sont déclarés d'utilité publique :

- l'instauration de périmètres de protection immédiate et rapprochée autour des captages exploités par le S.I.A.E.P de la région de Nort/Erdre au lieu-dit Le Plessis Pas Brunet, commune de Nort/Erdre.
- les travaux à entreprendre pour prévenir les risques de pollution des eaux captées.

**Article 2** : Le S.I.A.E.P de la région de Nort/Erdre est autorisé à prélever dans l'aquifère au moyen des installations décrites dans l'article 3 du présent arrêté un volume d'eau qui ne pourra excéder les valeurs suivantes :

Forage n° 1 : 250 m3/h prélevés dans la nappe pliocène

Forage n° 2 : 250 m3/h prélevés dans la nappe pliocène

Forage n° 3 : 150 m3/h prélevés dans la nappe oligocène

Forage n° 4 : 150 m3/h prélevés dans la nappe oligocène

Le volume d'exploitation sera limité de façon à maintenir le cône de rabattement généré par le pompage dans la nappe pliocène au nord de la route départementale n° 26 qui constitue la limite sud du périmètre de protection. Le S.I.A.E.P assure le contrôle du cône de rabattement au moyen d'un réseau de surveillance du niveau piézométrique destiné à vérifier le sens d'écoulement des eaux souterraines sous l'influence des pompes.

Un système de comptage adapté permet de vérifier en permanence le respect des valeurs fixées.

Toute modification apportée aux conditions fixées par le présent article doit être portée, avant sa réalisation, à la connaissance du Préfet avec tous les éléments d'appréciation.

**Article 3 :** Les points de captage autorisés sont constitués de 4 forages ainsi identifiés :

N° Forage	Profondeur (en m)	Coordonnées Lambert	Lieu-dit	Commune
Forage n° 1	63	X=309 092 Y=2 277 236	Le Plessis Pas Brunet	NORT/ERDRE
Forage n° 2	63	X=309 131 Y=2 277 317	Le Plessis Pas Brunet	NORT/ERDRE
Forage n° 3	122	X=309 110 Y=2 277 155	Le Plessis Pas Brunet	NORT/ERDRE
Forage n° 4	105	X=309 088 Y=2 277 346	Le Plessis Pas Brunet	NORT/ERDRE

Les forages sont équipés pour prévenir le risque d'intrusion par la surface. Les installations répondent obligatoirement aux dispositions suivantes :

- la tête du forage doit être fermée par un capot étanche et cadenassé. L'ouvrage est équipé d'un système de détection d'intrusion.
- le tubage doit dépasser du sol au-dessus du niveau des plus hautes eaux d'inondation.
- autour du forage, un plateau de un mètre minimum de diamètre est réalisé avec une pente orientée pour évacuer les eaux de ruissellement vers l'extérieur,
- le forage est équipé d'un dispositif permettant la mesure du niveau piézométrique.

Les piézomètres sont fermés par un capot étanche et cadenassé.

**Article 4 :** Les périmètres de protection s'étendent conformément aux indications portées sur le plan joint au présent arrêté (annexe n°1A).

**Article 5 :** Un périmètre de protection immédiate est établi autour des points de captage, conformément au tracé figuré sur le plan cadastral joint en annexe n°1B. Les terrains inclus dans le périmètre de protection immédiate seront obligatoirement acquis par le S.I.A.E.P de la région de NORT/ERDRE et devront en rester la propriété. Ils sont protégés par une clôture dissuasive.

Un délai d'un an est accordé pour achever la mise en place des périmètres immédiats autour des captages existants.

A l'intérieur du périmètre de protection immédiate sont interdits toutes activités et tous dépôts ou installations en dehors de ceux qui sont nécessaires à la production d'eau destinée à l'alimentation humaine.

**Article 6 :** Le territoire délimité par le périmètre de protection rapprochée comprend une zone nommée **PR1** correspondant au champ captant et une zone nommée **PR2** correspondant au bassin versant du champ captant.

6-1 Les dispositions qui suivent sont communes aux deux zones, PR1 et PR2, du périmètre de protection rapprochée.

- Les bâtiments d'élevage, les aires d'exercice et les plates-formes d'ensilage seront aménagés de façon à supprimer tout risque d'infiltration vers le sous sol. La capacité des ouvrages de stockage devra être suffisante pour permettre le stockage des déjections animales et des eaux usées de salle de traite pendant une durée minimale de **9 mois** pour les élevages situés à l'intérieur du périmètre **PR1** et de **6 mois** pour les élevages situés à l'intérieur du périmètre **PR2**. Les solutions retenues pour répondre à cette obligation devront privilégier les réductions à la source en prévoyant dans la mesure du possible la couverture des aires d'exercice et de stockage du fumier. Les bâtiments existants devront être mis en conformité avec ces dispositions dans un délai maximum de trois ans.
- La création d'élevage sur lisier est interdite, à l'exception de l'extension limitée d'élevage existant lorsque l'augmentation de la charge polluante brute n'excède pas 50 % de la charge polluante produite par l'élevage à la date de parution du présent arrêté.
- Le stockage des déjections animales hors des aires étanches spécifiquement aménagées est interdit sauf pour une courte durée (21 jours) où le stockage sur sol cultivé pourra être admis avant épandage.
- Les engrais chimiques liquides et les produits phytosanitaires seront stockés sur un sol étanche, incombustible et équipé de façon à permettre la récupération des produits répandus accidentellement et des produits d'extinction d'incendie.
- Les pratiques d'épandage de fertilisants, organiques ou minéraux, devront respecter les prescriptions jointes en annexes n° 2A et 2B du présent arrêté, relatives aux périodes d'interdiction ainsi qu'à l'aptitude des sols à l'épandage.
- Les aires de remplissage et de rinçage des pulvérisateurs de produits phytosanitaires seront aménagées de façon à éviter tout rejet polluant dans le milieu.
- L'extension du drainage agricole est interdite pendant une période de trois ans à compter de la publication du présent arrêté. Au cours de cette période le S.I.A.E.P de la région de NORT/ERDRE réalise les études et mesures nécessaires à l'établissement d'un cahier des charges fixant les conditions locales d'un drainage agricole compatible avec l'objectif de protection des captages. A l'issue de cette période de nouvelles prescriptions pourront être fixées par arrêté préfectoral.



- L'extension des cultures irriguées, prairies fauchées et non pâturées exceptées, est interdite pendant une période de trois ans à compter de la publication du présent arrêté. Au cours de cette période le S.I.A.E.P de la région de NORT/ERDRE réalise les études et mesures nécessaires à l'établissement d'un cahier des charges fixant les conditions locales d'une pratique d'irrigation compatible avec l'objectif de protection des captages. A l'issue de cette période de nouvelles prescriptions pourront être fixées par arrêté préfectoral.
- Tout projet localisé à l'intérieur des périmètres de protection définis par le présent arrêté devra présenter dans le cadre des réglementations qui lui sont applicables les mesures nécessaires à la protection des eaux captées par le S.I.A.E.P de la région de NORT/ERDRE.
- Un programme de sensibilisation destiné à l'ensemble de la population sera développé par le S.I.A.E.P de la région de NORT/ERDRE sur une durée minimale de cinq ans dans un objectif de prévention des risques de pollution de l'eau captée, conformément au plan d'action présenté à l'enquête publique visée dans le présent arrêté. Ce programme sera conduit en concertation avec les organisations professionnelles.

6-2 Les dispositions qui suivent s'appliquent uniquement dans la zone **PR1** du périmètre de protection rapprochée.

- Sont interdites les activités, dépôts et installations suivantes :
  - la création de centre d'enfouissement technique de classe I, II et III
  - la création de cimetières en dehors de l'extension du cimetière de NORT/ERDRE, autorisée par arrêté préfectoral du 24 juillet 2000 sur la parcelle cadastrale n° YP 19 p.
  - les affouillements d'une profondeur supérieure à 2 mètres lorsque la surface concernée est supérieure à 100 m². Ne sont pas concernés par cette mesure les affouillements nécessaires à l'édification d'une construction ou à la réalisation d'équipements au bénéfice du S.I.A.E.P de la région de NORT/ERDRE en vue de la protection des captages, de la production et de l'adduction d'eau d'alimentation humaine.
  - tout nouveau puits ou forage, à l'exception des nouveaux captages destinés à l'alimentation des collectivités humaines et des puits ou forages réalisés en vue de restituer aux particuliers les points d'eau existant avant que les pompes publiques n'en provoquent l'assèchement. Tout puits ou forage abandonné est comblé par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de transfert de pollution et de circulation d'eau entre les différentes nappes d'eau souterraine contenues dans les formations géologiques aquifères.
  - les installations futures d'élimination des eaux usées au moyen de puisards ou de puits d'infiltration.
- La zone artisanale dite « de la Sangle », implantée sur la commune de NORT/ERDRE sera maintenue dans les limites géographiques fixées par le Plan d'Occupation des Sols en vigueur à la date de publication du présent arrêté.

- L'extension des zones urbaines destinées à l'habitat (agglomération et hameaux) pourra être admise sous réserve du raccordement des immeubles au réseau collectif d'assainissement. En zone agricole du Plan d'Occupation des sols, les nouvelles constructions peuvent être admises. En l'absence de réseau collectif d'assainissement elles sont équipées d'un dispositif d'assainissement autonome conforme à la réglementation.

- Nouveaux stockages de produits pétroliers (fuel, gas oil, essence, ...)

Lorsque la quantité de produits pétroliers pouvant être emmagasinée est supérieure à 120 litres, les récipients transportables et les réservoirs doivent être placés dans une cuvette étanche et incombustible. La capacité de rétention doit être égale à 100% de la capacité globale des réservoirs ou récipients contenus. Les dépôts enterrés devront être étanches, non enfouis et visitables.

#### Article 7 Protection des sites d'engouffrement

Le S.I.A.E.P de la région de NORT/ERDRE est autorisé à acquérir par voie d'expropriation les terrains sur lesquels ont été constatés des phénomènes d'engouffrement mettant en relation directe les eaux de surface et les eaux souterraines captées. Ces terrains sont cartographiés en annexe n° 3A à 3E.

Les terrains concernés seront acquis, dans un délai maximum de trois ans à compter de la parution du présent arrêté.

Pourront être ultérieurement acquis par voie d'expropriation les terrains où des phénomènes d'engouffrement non répertoriés à ce jour seront constatés.

Les terrains acquis seront occupés soit par une prairie soit par un boisement. Il n'y sera effectué ni fertilisation ni traitement chimique.

#### Article 8 Travaux et aménagements

- Les travaux d'imperméabilisation décrits dans le dossier d'enquête publique seront réalisés dans un délai de trois ans. Il s'agit notamment de l'imperméabilisation du réseau hydraulique superficiel (fossés de drainage, canal de Nantes à Brest et sa rigole alimentaire) au contact de la zone d'affleurement des formations oligocènes. (voir annexe n°4). Le Service Maritime et de la Navigation en sa qualité de gestionnaire sera associé aux études préalables à l'étanchement du Canal de Nantes à Brest et de la rigole alimentaire.
- Les hameaux du Plessis Pas Brunet, de la Buissonnière et de la Bricaudière sont obligatoirement raccordés au réseau communal d'assainissement dans un délai de cinq ans
- Les travaux d'assainissement à prévoir dans les hameaux de la Bellerie et Sobidain, conformément aux conclusions de l'étude de zonage approuvée le 19 mai 1998 par le conseil municipal, seront réalisés dans un délai de cinq ans.



**Article 9 :** Le S.I.A.E.P de la région de NORT/ERDRE devra mettre en place un programme d'évaluation de l'efficacité des mesures de protection des captages qu'il exploite. Les résultats acquis feront l'objet d'un rapport annuel tenu à la disposition du Préfet ainsi que des communes faisant partie du périmètre de protection. Ces dispositions seront mises en œuvre dans un délai de trois ans à compter de la parution du présent arrêté.

**Article 10 :** Le S.I.A.E.P de la région de NORT/ERDRE devra indemniser les propriétaires, ayants droit et exploitants de tous les préjudices matériels, directs et certains qu'ils pourront prouver leur avoir été causés par la mise en place des périmètres de protection. Ne sont pas indemnisables les travaux résultant de l'application des réglementations générales, applicables à l'ensemble du territoire national.

**Article 11 :** Le présent arrêté sera, par les soins et à la charge du S.I.A.E.P de la région de NORT/ERDRE :

- notifié, par lettre recommandée avec accusé de réception, à chacun des propriétaires et ayants droit concernés par les servitudes de protection instaurées.
- publié à la Conservation des Hypothèques du département de Loire-Atlantique.

**Article 12 :** Le présent acte peut être contesté devant le tribunal administratif par un recours contentieux dans les deux mois à partir de sa notification. Il peut également faire l'objet d'un recours gracieux auprès du Préfet, ce recours prolonge le délai de recours contentieux qui doit être introduit dans les deux mois qui suivent la réponse.  
L'absence de réponse au terme d'un délai de quatre mois vaut rejet implicite.

**Article 13 :** Quiconque aura contrevenu aux dispositions du présent arrêté, sera passible des peines prévues par le décret n° 67-1094 du 15 décembre 1967 pris pour application de la loi du 16 décembre 1964 ainsi que par l'article 22 de la loi sur l'Eau du 3 janvier 1992.

**Article 14 :** Mme La Secrétaire Générale de la Préfecture de Loire-Atlantique, M. le Président du S.I.A.E.P de la région de NORT/ERDRE, M. le Maire de NORT SUR ERDRE, M. le Maire d'HERIC, Mmes et MM. les Directeurs Départementaux de Loire-Atlantique, Directeurs de la DDASS, DDE, DDAF, DSV, M. le Directeur du Service Maritime et de la Navigation, MM. les Directeurs Régionaux de la DIRE et de la DIREN, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs du département de Loire-Atlantique.

Pour ampliation,  
Le Chef du Bureau  
des Sites et du Droit des Sols

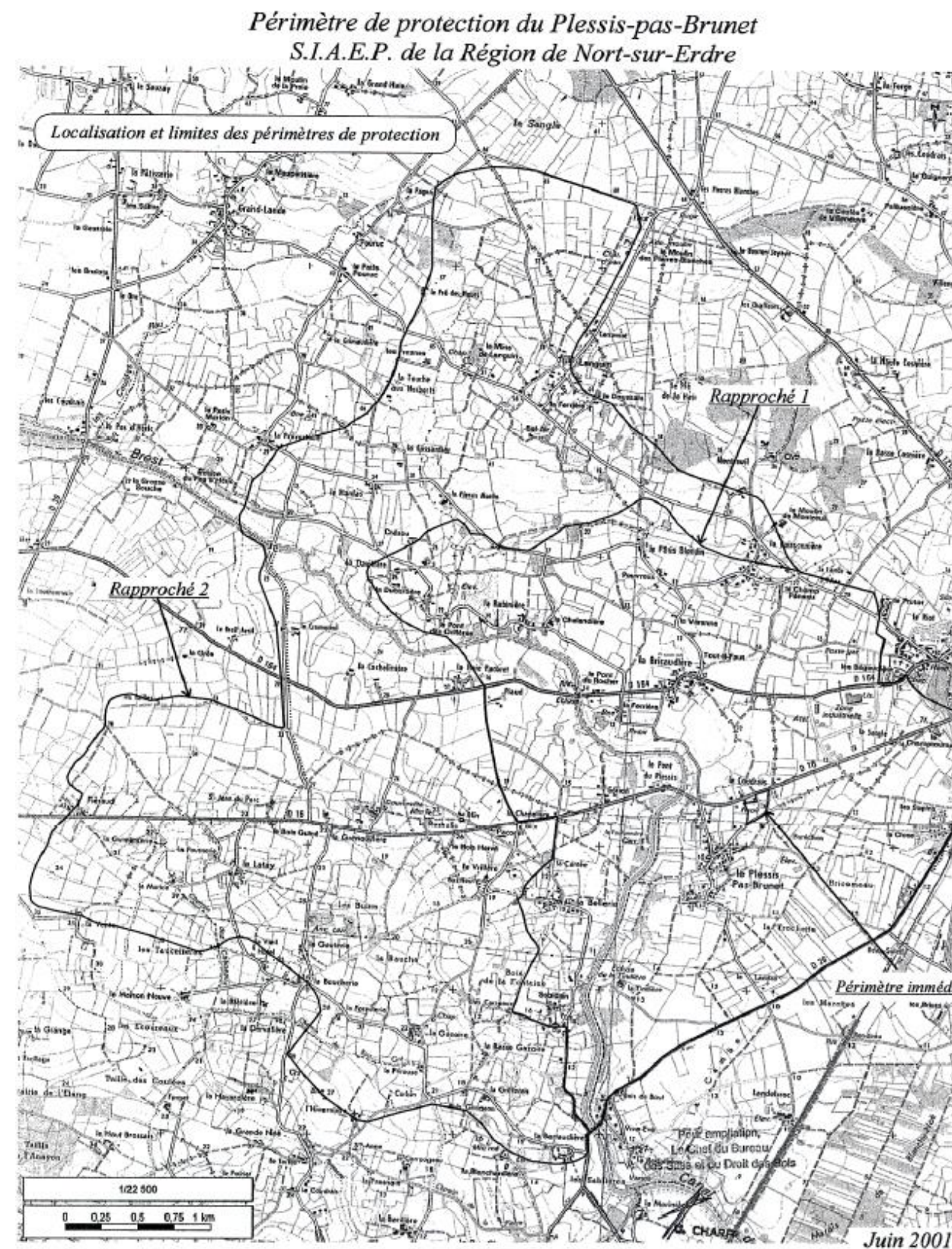
CHARFF

Nantes, le 25 SEP. 2001

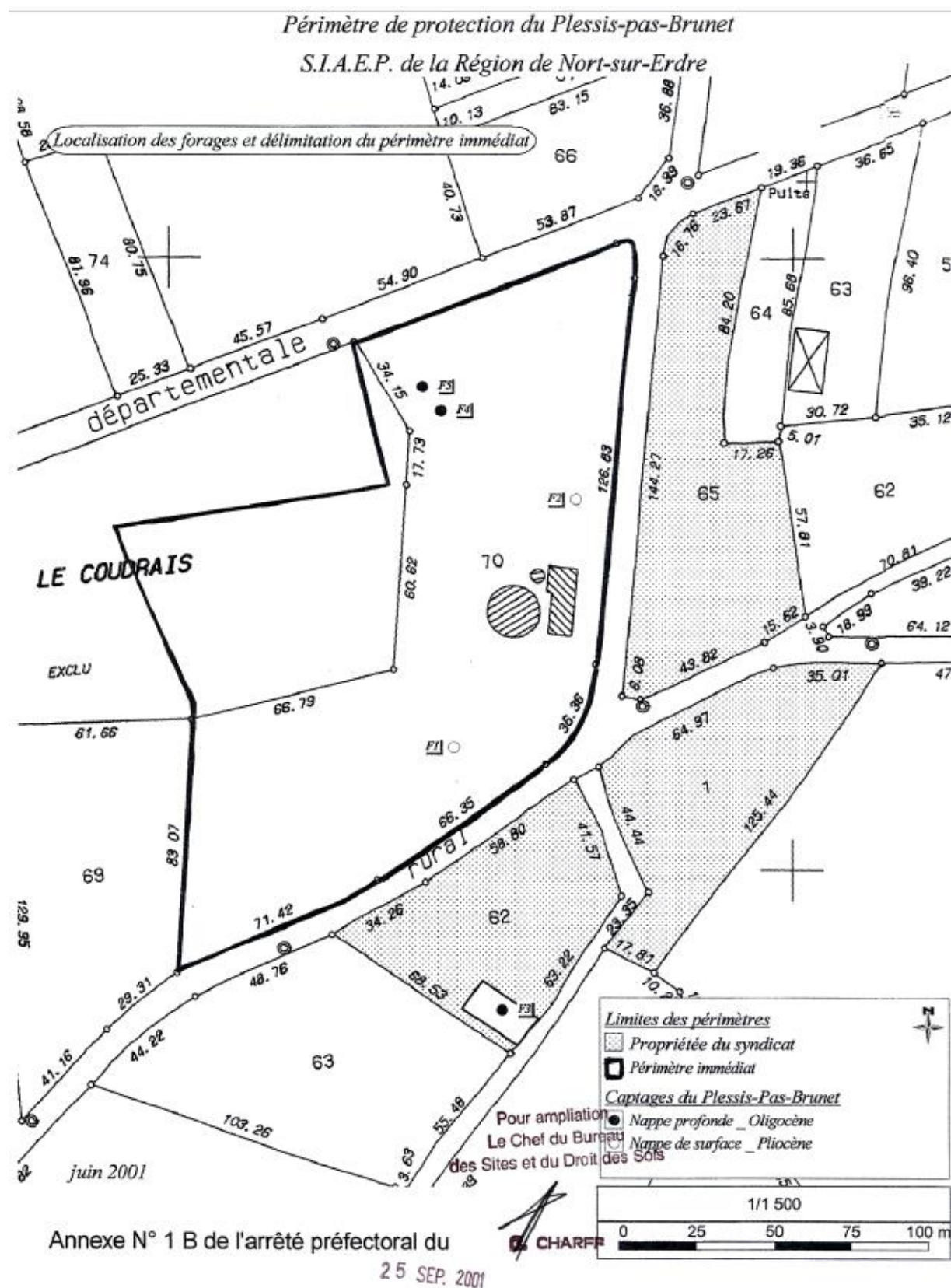
LE PREFET,

Pour le Préfet,  
la Secrétaire Générale,

Nicole KLEIN





**Périodes d'interdiction d'épandage - déjections de type I**

Fertilisants de type I :

contenant de l'azote organique et à C/N élevé (supérieur à 8), tel que les déjections avec litière, ex : fumier - Le compost est à classer dans ce type

Périodes interdites (Calendrier directive nitrates de Loire-Atlantique du 22/06/98) les nouvelles périodes relatives au second programme d'actions rentreront en vigueur dès signature du prochain arrêté préfectoral

Périodes très fortement déconseillées (accompagnement agronomique)

Interdit sauf :

- épandage de **fumier composté** sur **prairie installée**, cet épandage sera effectué **au plus tôt en septembre pour une prairie semée au printemps** et **au plus tôt en mars pour une prairie semée en fin d'été**.
- épandage de **compost de déchets verts** pour les **cultures réceptrices autres que prairies installées**

On entend par compost : la transformation de matière organique par une fermentation lente provoquée par le brassage mécanique des matières végétales et/ou animales, donnant naissance à un produit stable.

La réalisation d'un produit par voie biochimique (incorporation de bactéries) n'est pas autorisée aujourd'hui compte tenu du manque de références scientifiques sur ces produits et leur devenir dans le sol mais également du fait de la forte variabilité des nombreux produits sur le marché.

**Grandes cultures de printemps**

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	bonne												
	bonne												
Pliocène	bonne												
	bonne												
	bonne												
périmètre 1	bonne												
	bonne												
	bonne												
périmètre rapproché 2	bonne												
	bonne												
	bonne												

**Grandes cultures d'automne**

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	bonne												
	bonne												
Pliocène	bonne												
	bonne												
	bonne												
périmètre 1	bonne												
	bonne												
	bonne												
périmètre rapproché 2	bonne												
	bonne												
	bonne												

**Prairies**

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	bonne												
	bonne												
Pliocène	bonne												
	bonne												
	bonne												
périmètre 1	bonne												
	bonne												
	bonne												
périmètre rapproché 2	bonne												
	bonne												
	bonne												

**cultures maraîchères**

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	bonne												
	bonne												
Pliocène	bonne												
	bonne												
	bonne												
périmètre 1	bonne												
	bonne												
	bonne												
périmètre rapproché 2	bonne												
	bonne												
	bonne												

Annexe N° 2 B de l'arrêté préfectoral du 25 SEP. 2001

1/4

Pour amplification,  
Le Chef du Bureau  
des Sites et du Droit des Sois,

C. CHARP



**Périodes d'interdiction d'épandage - déjections de type II**

Fertilisants de type II :

contenant de l'azote organique et à C/N bas (inférieur ou égal à 8), tel que les déjections sans litières (ex : lisier) et les engrais du commerce d'origine organique animale. Certaines associations de produits comme les déjections associées à des matières carbonnées difficilement dégradables (type sciure ou copeaux de bois), malgré un rapport C/N élevé sont à rattacher au type II.

■ Périodes interdites (Calendrier directive nitrates de Loire-Atlantique du 22/06/98)  
Les nouvelles périodes relatives au second programme d'actions rentreront en vigueur dès signature du prochain arrêté préfectoral

■ Périodes interdites ■ périodes très fortement déconseillées (accompagnement agronomique)

**Grandes cultures de printemps**

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
Pliocène périmètre 1	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
périmètre rapproché 2	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												

**Grandes cultures d'automne**

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
Pliocène périmètre 1	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
périmètre rapproché 2	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												

**Prairies**

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
Pliocène périmètre 1	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
périmètre rapproché 2	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												

**cultures maraîchères**

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
Pliocène périmètre 1	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
périmètre rapproché 2	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												

Annexe N° 2 B de l'arrêté préfectoral du 25 SEP. 2001

2/4

Pour ampliation,  
Le Chef du Bureau  
des Sites et du Droit des Soies

CHARFF

**Périodes d'interdiction d'épandage - déjections de type III**

Fertilisants de type III : Fertilisant minéraux et uréiques de synthèse

■ Périodes interdites (Calendrier directive nitrates de Loire-Atlantique du 22/06/98)  
Les nouvelles périodes relatives au second programme d'actions rentreront en vigueur dès signature du prochain arrêté préfectoral

■ Périodes interdites ■ périodes très fortement déconseillées (accompagnement agronomique)

**Grandes cultures de printemps**

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
Pliocène périmètre 1	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
périmètre rapproché 2	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												

**Grandes cultures d'automne**

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
Pliocène périmètre 1	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
périmètre rapproché 2	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												

**Prairies**

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
Pliocène périmètre 1	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
périmètre rapproché 2	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												

**cultures maraîchères**

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
Pliocène périmètre 1	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												
périmètre rapproché 2	bonne												
	moyenne												
	faible												
	médiocre												

Annexe N° 2 B de l'arrêté préfectoral du 25 SEP. 2001

3/4

Pour ampliation,  
Le Chef du Bureau  
des Sites et du Droit des Soies

cultures irriguées

CHARFF



### Périodes d'interdiction d'épandage - Cas des déjections avicoles non compostées

■ Périodes interdites (Calendrier directive nitrates de Loire-Atlantique du 22/06/98)  
Les nouvelles périodes relatives au second programme d'actions rentreront en vigueur dès signature du prochain arrêté préfectoral

■ Périodes interdites ■ périodes très fortement déconseillées (accompagnement agronomique)

#### Grandes cultures de printemps

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
Pliocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
périmètre 1	bonne												
	moyenne												
	faible												
périmètre rapproché 2	bonne												
	moyenne												
	faible												

#### Grandes cultures d'automne

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
Pliocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
périmètre 1	bonne												
	moyenne												
	faible												
périmètre rapproché 2	bonne												
	moyenne												
	faible												

#### Prairies

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
Pliocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
périmètre 1	bonne												
	moyenne												
	faible												
périmètre rapproché 2	bonne												
	moyenne												
	faible												

#### cultures maraîchères

ZONES	Aptitude à l'épandage	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
affleurement oligocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
Pliocène	bonne												
	moyenne												
	faible												
périmètre 1	bonne												
	moyenne												
	faible												
périmètre rapproché 2	bonne												
	moyenne												
	faible												

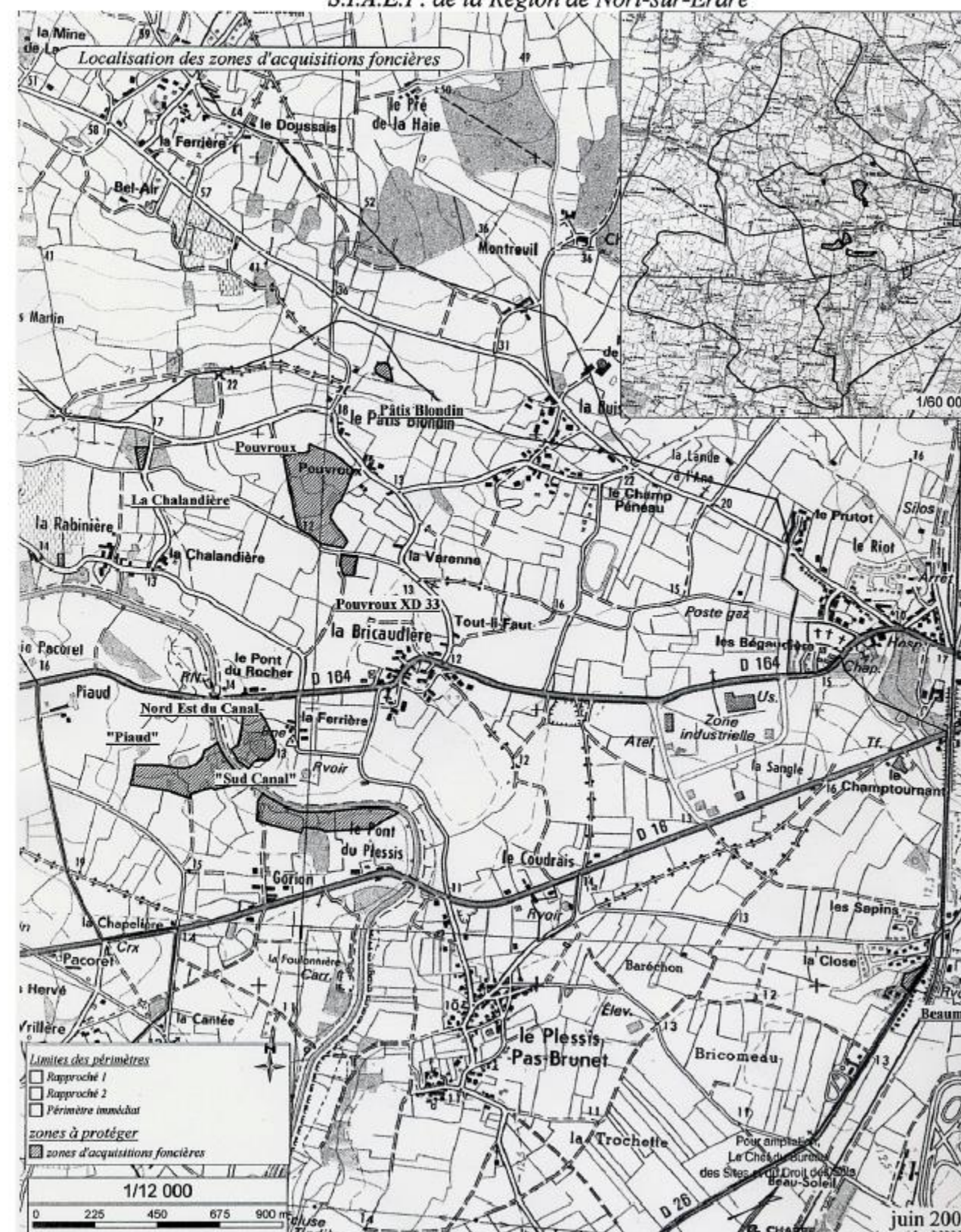
Annexe N° 2 B de l'arrêté préfectoral du

25 SEP. 2001

Pour ampliation,  
Le Chef du Bureau  
des Sites et du Droit des Soils

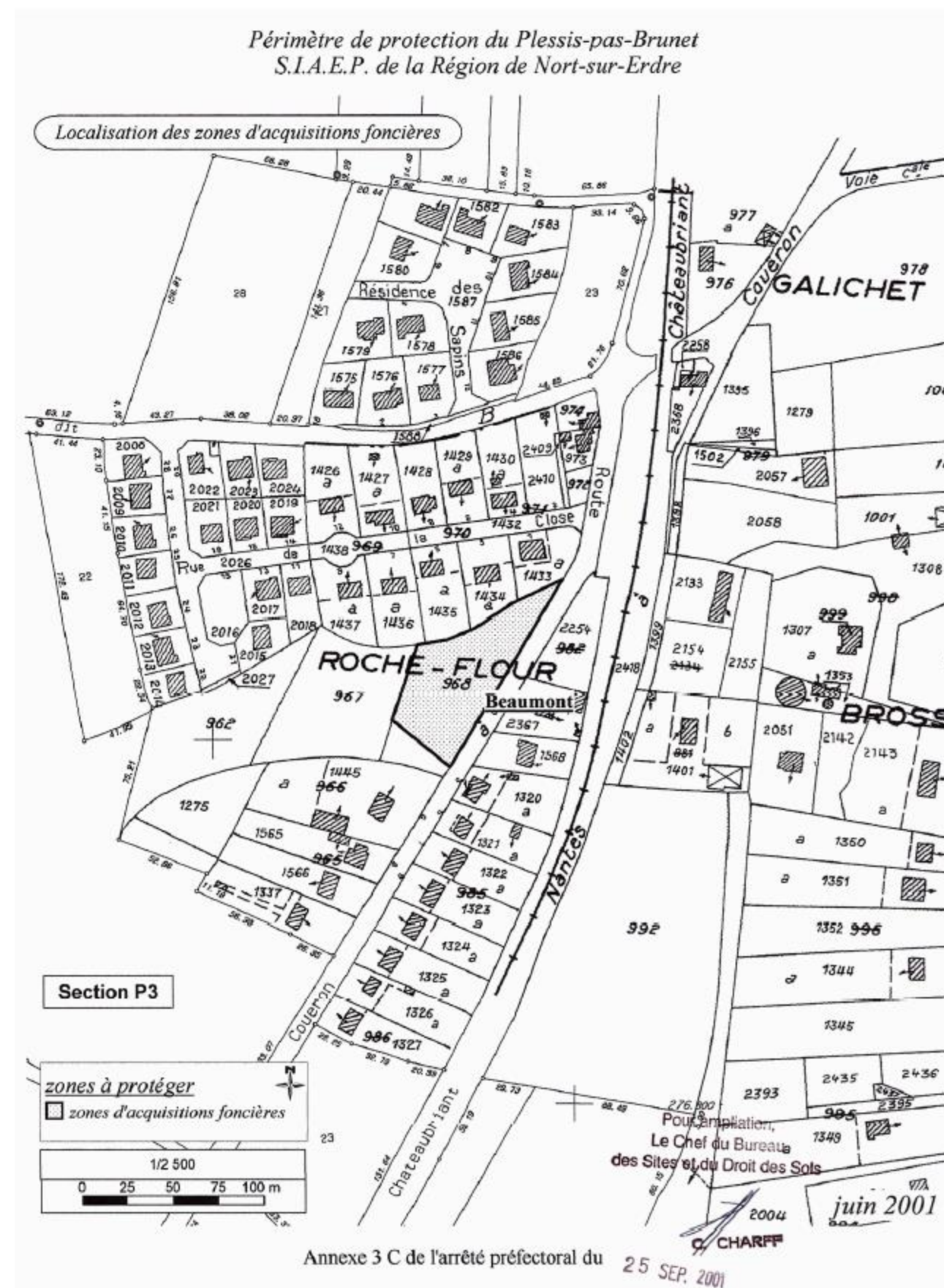
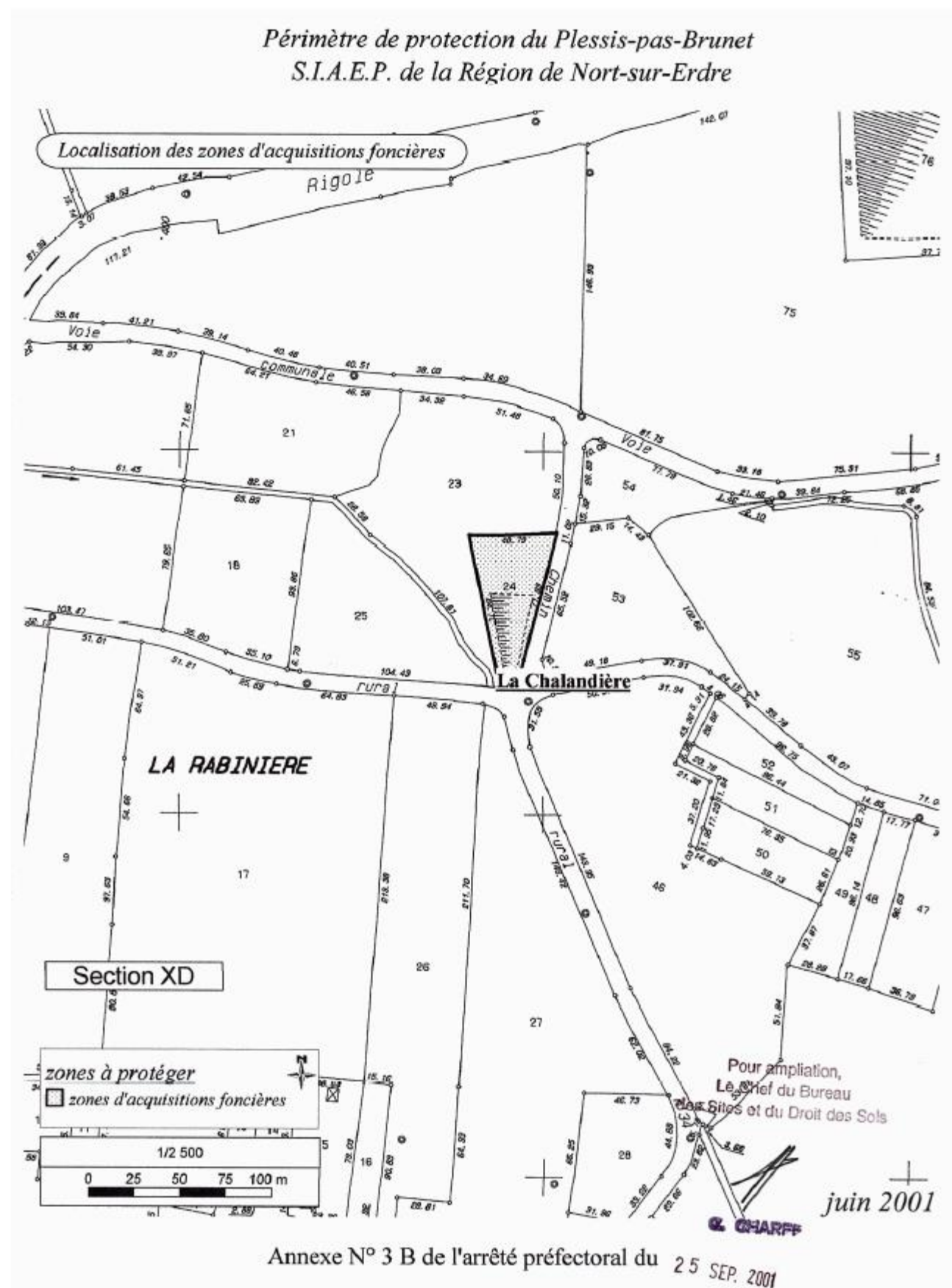
CHASSE

### Périmètre de protection du Plessis-pas-brunet S.I.A.E.P. de la Région de Nort-sur-Erdre

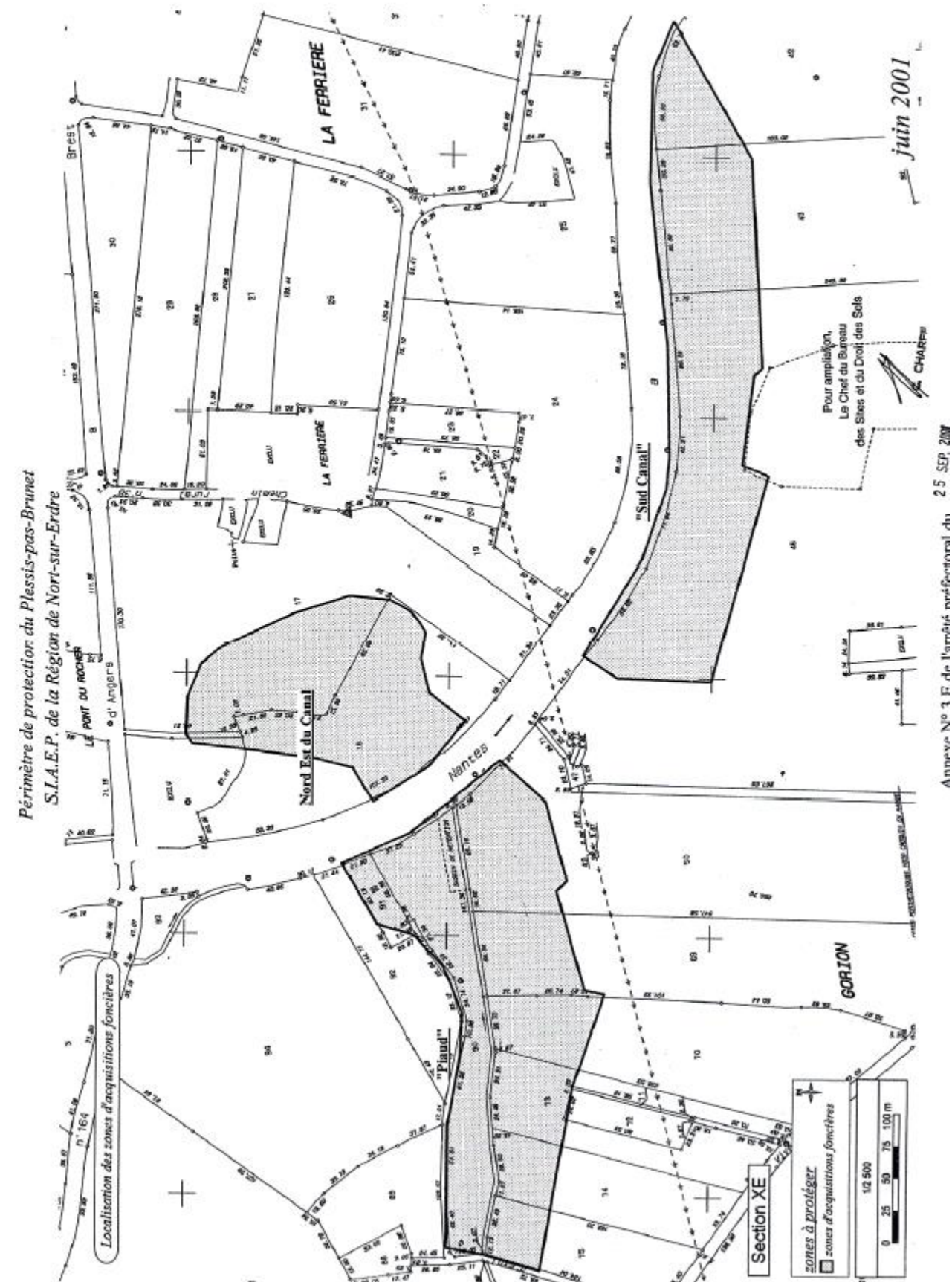
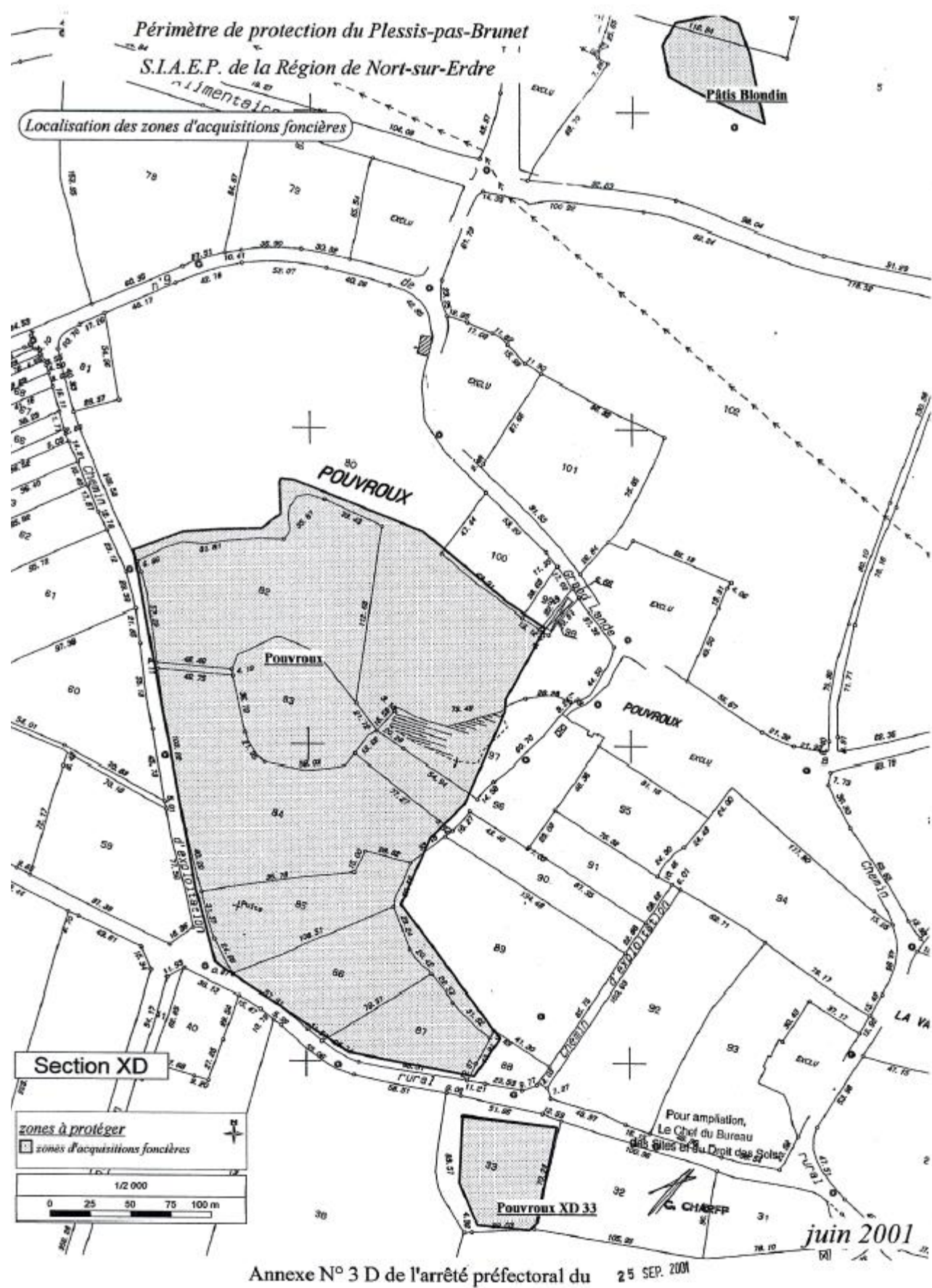


Annexe 3 A de l'arrêté préfectoral du 25 SEP. 2001

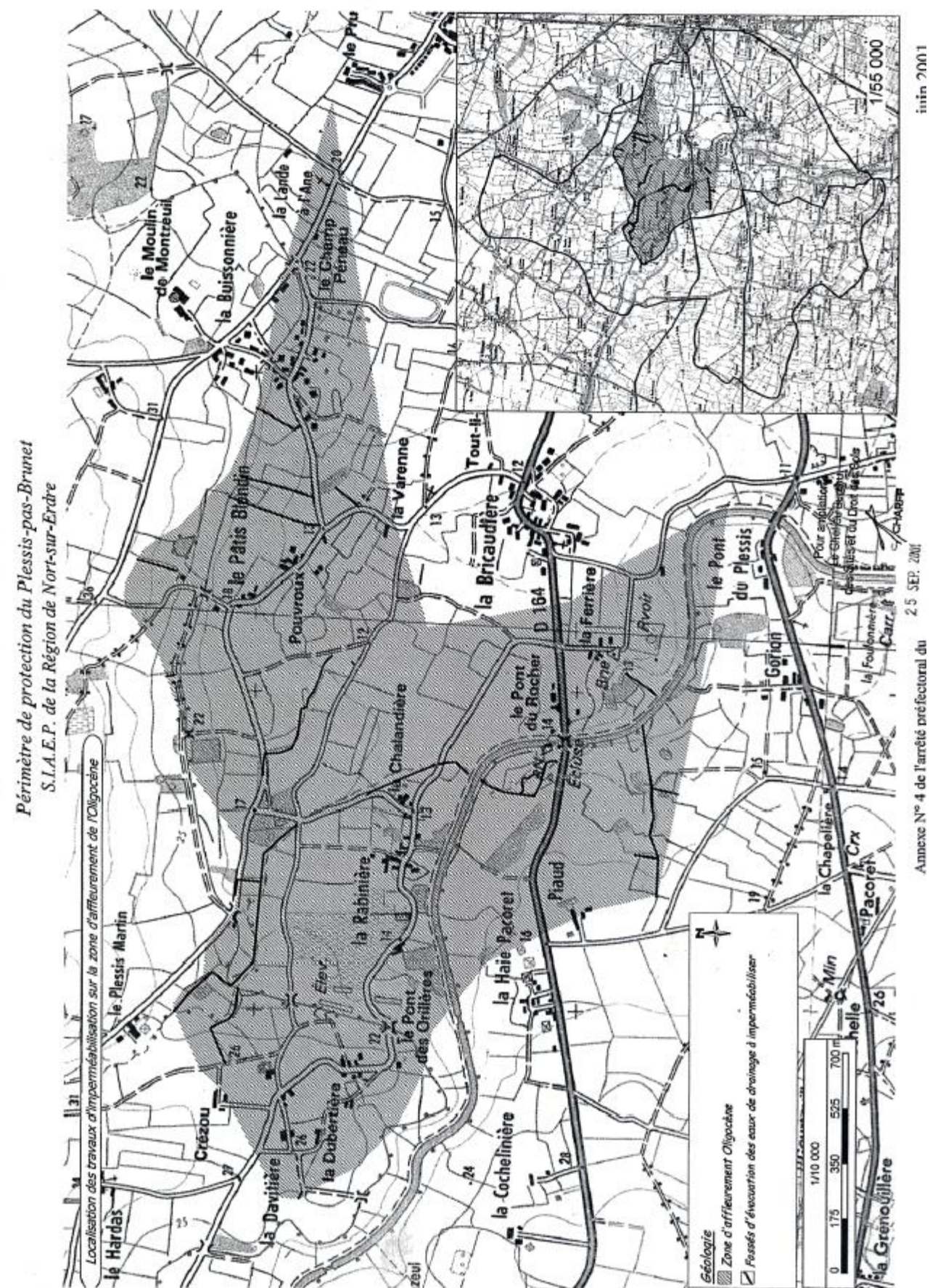












Annexe n° 2 A de l'arrêté préfectoral du 25 septembre 2001  
non reproduite étant donnée sa taille